



**Enseñanza de las Ciencias como provocación estética para contribuir a la Formación
Ciudadana**

Anlly Viviana Montoya Rodríguez

Tesis doctoral presentada para optar al título de Doctor en Educación

Asesor

Ángel Enrique Romero Chacón, Doctor (PhD) en Epistemología e Historia de las Ciencias y las
Técnicas

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación
Doctorado en Educación
Medellín, Antioquia, Colombia
2023

Cita	(AVM Rodríguez & Romero Chacón, 2023)
Referencia	AVM Rodríguez & Romero Chacón. (2023). Enseñanza de las Ciencias como provocación estética para contribuir a la Formación Ciudadana. [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Doctorado en Educación, Cohorte Seleccione cohorte posgrado.

Grupo de Investigación Estudios Culturales sobre las Ciencias y su Enseñanza (ECCE).

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas (CIEP).



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda

Decano: Wilson Bolívar Buriticá

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mamá, la mujer que nos enseñó, sorteando situaciones adversas, la potencia de nuestro micropoder, enarbolando siempre el lema de que éste solo se desarrolla de forma fluida cuando nos escuchamos a nosotros mismos.

A mis hermanos, por sostener mi mano incondicionalmente, darme ánimo siempre y ponerle mucho humor a mis días, incluso a pesar de la distancia.

A mi esposo y a mi hija, por convertirse en mi refugio perenne y abrirse de forma acogedora a mis inquietudes, sin importar las condiciones a las que nos hemos visto enfrentados para responderlas.

A mis cuñadas y mis sobrinos, por recibirme siempre con abrazos abiertos y dispuestos a manifestarme su afecto.

Y a mis abuelos, por ser un faro de cálida luz, cuando todo fue soledad y oscuridad.

Agradecimientos

Esta tesis adquirió rostro a partir de:

Diálogos entrañables con Hilderman Cardona que se han ido convirtiendo en un “tejido a dos manos”.

Si no fuese por Susana Yepes, esta tesis habría dejado marcas netamente académicas en mi historia. Su acompañamiento constante y amoroso me permitió aprender a tejer redes entre conceptos, como un proceso de alquimia sanadora, que pude hilar de forma sosegada.

El profesor Ángel Romero, desde el principio, creyó en mis ideas abstractas, me acompañó a construir y dejó que mi bullosa intuición fuese mi guía.

Vanessa Lopera, estuvo siempre ahí, acompañándome y dejándome ser, aceptando mis silencios profundos o mis monólogos interminables.

Mis dos compañeros y colegas, participes y artesanos de esta historia, quienes a través de sus palabras me permitieron consolidar un tejido autotransformador.

Ángela Osorio, acogió mis trazos infantiles y me ayudó a transmutarlos, dándoles profundidad e incentivando mi autoconfianza en el esfuerzo representar lo que sentía mientras conceptualmente tejía.

A todos ellos les estoy infinitamente agradecida.

Tabla de contenido

Lista de tablas.....	9
Lista de Ilustraciones.....	10
Siglas, acrónimos y abreviaturas.....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
Antecedente aclaratorio previo al inicio.....	14
El alba del cuestionamiento. A manera de introducción.....	16
Capítulo 1. Cimientos de la problemática.....	20
1.1. La construcción del tejido de la incertidumbre.....	23
1.1.1. La experiencia como “auto-engendramiento”.....	23
1.1.2. Interconexiones y tendencias teóricas.....	26
1.1.3. Buscando al “tercero instruido”.....	29
1.1.4. El nudo cognitivo.....	31
1.2. El eco de las interconexiones.....	32
Capítulo 2. La provocación que emerge de entablar diálogos con las teorías.....	36
2.1. Las huellas prácticas que iluminan el campo de la comprensión.....	37
2.1.1. El tejido de la comprensión práctica que enlaza la Enseñanza de las Ciencias con la Formación Ciudadana.....	39
2.1.1.1. Conocer los hilos a través de los cuales la Enseñanza de las Ciencias ha buscado contribuir a la Formación Ciudadana.....	39
2.1.1.2. Qué tipos de ciudadanos se busca formar a través de la Enseñanza de las Ciencias.....	43
2.1.1.3. La potencialidad de lo estético para el abordaje de la ciudadanía.....	48
2.1.1.3.1. Vincular lo estético a la EC como contribución a la FC.....	48
2.1.1.3.2. La Estética como elemento incluido en la Naturaleza de la Ciencia.....	55

2.1.1.3.3. Incluir la Dimensión Estética del Conocimiento como interconexión con la Formación ciudadana de diferentes áreas.....	56
2.1.1.4. Precedentes investigativos que se asumen como cimientos de construcción del marco teórico.....	58
2.2. El mapa del tejido conceptual	60
2.2.1. <i>La Dimensión estética del conocimiento- DEC</i>	60
2.2.2. <i>La Dimensión Estética del Conocimiento como provocación estética que teje filigranas de sentido entre la Enseñanza de las Ciencias y la Formación ciudadana</i>	66
2.2.2.1. La Enseñanza de las Ciencias como dispositivo dialéctico que conversa con la Naturaleza de las Ciencias.....	67
2.2.2.2. La objetividad como un “baile de perspectivas”	69
2.2.2.3. El eco de las experiencias internas	72
2.2.2.4. Enseñanza de las Ciencias a través del Aprendizaje Basado en proyectos y algunas reflexiones desde la Naturaleza de la Ciencia.....	73
2.2.3. <i>Formación Ciudadana como un tejido social de conocimiento</i>	75
2.2.3.1. Desarrollo personal y pensamiento crítico	78
Capítulo 3. Tejer la articulación entre la Dimensión Estética del conocimiento con la experiencia de los maestros	82
3.1. El tejido de la comunicación	87
3.2. Tejer con las agujas del otro.....	88
3.3. El tejido de la investigación	90
3.3.1. <i>Los tejedores de sus propias historias</i>	91
3.3.2. <i>Las guías de los hilos que se entrecruzan</i>	92
3.3.3. <i>Los hilos seleccionados para tejer las narraciones</i>	93
3.3.3.1. Entrelazamiento de los hilos para formar un patrón único y diverso.....	94
3.4. La elección sobre la configuración de los puntos de intersección entre los hilos	95
3.5. ¿Cómo entrecruzar los hilos de la investigación de manera ética y responsable?	99

Capítulo 4. La provocación de la Enseñanza de las Ciencias que surge del diálogo entre los participantes, los autores y la tejedora	100
4.1. Atributos de los sujetos	102
4.2. Elementos epistémicos que aparecen en los relatos de Enseñanza de las Ciencias. La objetividad.....	118
4.2.1. <i>Vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista</i>	118
4.2.1.1. <i>Cómo se narran las vías que facilitan la discusión con otros puntos de vista</i>	124
4.2.2. <i>Criterios de científicidad que canalicen la crítica</i>	126
4.2.2.1. <i>Cómo se narran los criterios de científicidad</i>	137
4.3. Elementos no-epistémicos.....	140
4.3.1. <i>Elaborar estándares de cooperación científica</i>	140
4.3.1.1. <i>Cómo se narran los estándares de colaboración científica</i>	143
4.3.2. <i>Relaciones profesionales y personales</i>	145
4.3.2.1. <i>Cómo narran las relaciones profesionales</i>	147
4.3.3. <i>Comunicación científica</i>	148
4.3.3.1. <i>Cómo se narra la comunicación científica</i>	152
4.3.4. <i>La ética en la investigación científica</i>	154
4.3.4.1. <i>Cómo se narra la ética en la investigación científica</i>	157
Capítulo 5. El tejido de las narraciones sobre la Formación Ciudadana.....	159
5.1. Desarrollo personal	160
5.1.1. <i>Cómo se relata el desarrollo personal</i>	172
5.2. Pensamiento crítico	178
5.2.1. <i>Pensamiento fáctico</i>	178
5.2.1.1. <i>Cómo se narra el pensamiento fáctico</i>	182
5.2.2. <i>Imaginación narrativa</i>	183
5.2.2.1. <i>Cómo se narra la imaginación narrativa</i>	186

5.3. Temporalidades	187
5.4. Espacialidades	190
5.5. Fuerzas narrativas.....	195
Capítulo 6. Las filigranas del tejido de la Enseñanza de las Ciencias en las que emerge la Dimensión estética del conocimiento.....	198
6. 1. El nudo que culmina el tejido.....	218
6.2 Cómo la FC que se está promoviendo en la EC permite que el tercero instruido emerja en el tejido comprensivo	224
Bibliografía.....	231
Anexos.....	239

Lista de tablas

Tabla 1. Autores analizados en la fase III de construcción de antecedentes.....	38
Tabla 2. Elementos epistémicos	71
Tabla 3. Prácticas no epistémicas.....	72
Tabla 4. El umbral atención y la emoción.....	80
Tabla 5. Elementos para tener en cuenta en la FC	81
Tabla 6. Las guías de los hilos que se entrecruzan.....	92
Tabla 7. Registro de codificación- malla 1.....	95
Tabla 8. Acontecimientos- Malla 2	96
Tabla 9. Temporalidades- Malla 3.	97
Tabla 10. Espacialidades- Malla 4	97
Tabla 11. Fuerzas narrativas- Malla 5	98
Tabla 12. Atributos de los sujetos- Malla 6.....	98

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. La construcción del tejido de la incertidumbre	20
Ilustración 2. La provocación que emerge de entablar diálogos con las teorías.....	36
Ilustración 3. La ciencia como sistema cognitivo- epistemológico y social-institucional	67
Ilustración 4. Trazando el plan para seguir el hilo de las palabras que narran las experiencias..	82
Ilustración 5. El tejido de la investigación.....	91
Ilustración 6. Entrecruzar los hilos de la EC	100
Ilustración 7. Entrecruzando los hilos de la FC	159
Ilustración 8. Habitar el tercer lugar	198

Siglas, acrónimos y abreviaturas

EC	Educación en Ciencias
FC	Formación Ciudadana
ABP	Aprendizaje Basado en Proyectos
STEM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
DEC	Dimensión Estética del Conocimiento
AC	Alfabetización Científica
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
CTSA	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente
NdC	Naturaleza de la ciencia
CSC	Cuestiones Socio Científicas
CSV	Cuestiones Socialmente Vivas
IIR	Investigación e Innovación Responsables
EDC	Estética de la Disciplina

Resumen

La presente investigación, realizada en el marco del Doctorado en Educación de la Universidad de Antioquia en Medellín, Colombia, se enmarca en la perspectiva de investigación del grupo de Estudios Culturales sobre las Ciencias y su Enseñanza (ECCE). Su objetivo principal fue comprender cómo la Enseñanza de las Ciencias incorpora la Dimensión Estética del Conocimiento como un factor influyente en la Formación Ciudadana.

El estudio adoptó un enfoque cualitativo y hermenéutico, centrándose en la capacidad de cuestionar la *aesthesis* de las prácticas docentes de dos profesores de ciencias que utilizan el Aprendizaje Basado en Proyectos en una institución educativa oficial en Medellín. El análisis se llevó a cabo mediante la Propuesta de Investigación Hermenéutico Narrativa, interpretando elementos epistémicos y no epistémicos desde la perspectiva de la Naturaleza de la Ciencia, así como el desarrollo personal y el pensamiento crítico.

Los resultados destacan cómo la interacción entre contextos, situaciones de vida y dinámicas de clase evidencia la emergencia de valores, lenguajes propios y estrategias que reflejan ejercicios de pensamiento de los docentes, fusionando la racionalidad con la sensibilidad.

Las implicaciones de estos hallazgos revelan que los narradores, es decir, los docentes, incorporan su toque personal en los procesos de enseñanza, alentando a los estudiantes a cuestionar los sentidos asignados a la teoría y adaptarlos a las realidades contextuales, por tal motivo se propone la integración de la Dimensión Estética del Conocimiento en la Naturaleza de la Ciencia, con el potencial de contribuir a la Formación Ciudadana desde perspectivas emancipatorias.

Palabras clave: Dimensión Estética del Conocimiento, Enseñanza de las Ciencias, Formación Ciudadana.

Abstract

The present research was carried out in the Doctorate in Education at the University of Antioquia in Medellín, Colombia. It is framed in the research perspective of the Cultural Studies on Sciences and their Teaching (ECCE) group. Its main objective was to understand how Science Teaching incorporates the Aesthetic Dimension of Knowledge as an influential factor in Citizen Education. The study adopted a qualitative and hermeneutic approach, focusing on the ability to question the aesthesis of the teaching practices of two science teachers who use Project Based Learning in an official educational institution in Medellín. The analysis was carried out through the Narrative Hermeneutic Research Proposal, interpreting epistemic and non-epistemic elements from the perspective of the Nature of Science, as well as personal development and critical thinking.

The results highlight how the interaction between contexts, life situations and class dynamics shows the emergence of values, own languages and strategies that reflect teachers' thinking exercises, fusing rationality with sensitivity. The implications of these findings reveal that research subjects, that is, teachers, incorporate their personal touch into the teaching processes, encouraging students to question the meanings assigned to theory and adapt them to contextual realities. For this reason it is proposed the integration of the Aesthetic Dimension of Knowledge in the Nature of Science, with the potential to contribute to Citizen Education from emancipatory perspectives.

Keywords: Aesthetic Dimension of Knowledge, Science Education, Citizenship Education.

Antecedente aclaratorio previo al inicio

La presente investigación doctoral surge de múltiples fuentes, como detallaré más adelante, en la navegación a través de la incertidumbre (planteamiento del problema). Sin embargo, considero relevante destacar que su principal fuente de inspiración es el personaje metafórico del "Tercero Instruido" propuesto por Michel Serres. Este autor, cuyas lecturas comencé a explorar desde el momento en que mi hija Anna empezó a gestarse (hace ya nueve años), ha generado una transformación significativa en mi percepción del conocimiento científico y su construcción.

Mi fascinación por este personaje deviene de su tendencia constante al cambio. Es un ser que atraviesa los procesos de aprendizaje como si fueran "portales" a través de los cuales no solo busca transformar su entorno, sino fundamentalmente a sí mismo.

Considero que la relevancia del arlequín para mí radica en que lo interpreto como una invitación constante (pues continuamente reflexiono sobre él) a explorar símbolos, relatos y representaciones. Esto me ha llevado a reconocermelo como un derivado ontológico, que surge de la continua interacción con el contexto, la cultura, las diversas formas de construcción de conocimiento, los viajes, las experiencias y los aprendizajes, todos entrelazados y en constante evolución. Siento como si estuviese en una red, que está en permanente construcción, pero que mi desenvolvimiento en ella se hace más claro y me transforma de manera más significativa, solo en la medida en la que me hago consciente de ella.

Y es en esa búsqueda de mi propia emergencia como sujeto reflexivo y constructor de mi ser, que me visto en la necesidad de preguntarme cómo se hace posible esa emergencia del ser que reflexiona sobre sí mismo y que se transforma, en el escenario de la Enseñanza de las Ciencias (EC). Fue entonces como a través de conversaciones con otros y revisando textos que llegué a un concepto que, desde la perspectiva de la filosofía política, se presenta de manera menos metafórica, más pragmática y menos abstracta que el arlequín: la Dimensión Estética del Conocimiento (DEC), ya que me permite pensar en la posibilidad de que emerja ese "tercero instruido" a través de procesos de aprendizaje que, le permitan navegar la rigurosidad científica le permitan abrirse a su propia sensibilidad.

Aunque la DEC constituye el núcleo central de esta investigación, el objetivo primordial era capturar algunas de las características del "Tercero Instruido", personificado por los participantes. Para lograrlo, fue esencial reconocer sus sensibilidades hacia el entorno, un enfoque que implicaba explorar su disposición a cuestionar los sentidos establecidos. Estos espacios exigían que se colocaran en medio de la reflexión, llevándolos a desafiar la noción de que ciertos conocimientos están completos y no requieren reconsideración. En este contexto, la indagación se centró en sus experiencias, poniendo especial atención en su lenguaje y en las transformaciones internas que experimentan durante el proceso de EC.

Antes de adentrarme en el contenido principal, es necesario aclarar que a medida que avanzaba en la construcción de este tejido, me di cuenta de que, al comprometerme con este proceso, también estaba habitando ese 'tercer lugar'. Como resultado, surgió la pregunta sobre cómo yo misma le daba sentido a los significados que se presentaban ante mí. La necesidad de representar mis vivencias y sentimientos en cada paso comenzó a emerger, ya que la naturaleza de la investigación permitía que mi voz se hiciera presente de manera novedosa.

Así, empecé a articular facetas que nunca había mezclado con la producción académica. En primer lugar, asumí el rol de narradora del tejido en primera persona, una posibilidad que inicialmente me resultó aterradora. En segundo lugar, acogí mi papel de madre/estudiante y, con miras a generar espacios para compartir con mi hija, comencé a construir ilustraciones infantiles a través de las cuales quería narrar para ella, lo que hacía y lo que sentía.

Al finalizar el proceso decidí que tanto los escritos como los dibujos hacían parte íntegra de este tejido investigativo, ya que se fueron convirtiendo en otra forma de narrar la construcción de mi pensamiento.

El alba del cuestionamiento. A manera de introducción

La presente investigación se inscribe en el paradigma cualitativo desde el enfoque hermenéutico, desde un estudio narrativo, nace del sincero interés de proponer un concepto de gran relevancia en la Filosofía política, la "Dimensión Estética del Conocimiento" (DEC) como fundamento teórico, desde la perspectiva de la Naturaleza de la Ciencia (NdC), que propone la posibilidad de darle sentido al sentido dado (Ranciere, 2015), la cual es tarea de cada sujeto y, que asumirla, posibilita la emergencia de la política agonística (Mouffe, 2014). Esta perspectiva permite a los individuos posicionarse de manera reflexiva tanto frente a la construcción del conocimiento científico en la Educación Básica como ante sí mismos en el contexto de la Enseñanza de la Ciencia (EC). Esta dimensión se presenta como un enfoque a través del cual considero posible enriquecer la forma en la que la EC se constituye como un dispositivo dialéctico en entornos educativos en los que empleamos el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), como una estrategia didáctica-pedagógica en la que no sólo se busca contribuir a la formación de competencias científicas, sino también a la Formación Ciudadana (FC). Esto dado que, hasta ahora, el aporte de la DEC en entornos de EC con miras a aportar a la FC ha sido explorada de manera limitada, y aún queda mucho por profundizar sobre su aplicación en situaciones en las que el ABP se establece como la estrategia central para construir el aprendizaje.

Esta propuesta tiene sus raíces en una búsqueda bibliográfica exhaustiva que ha arrojado resultados que puedo agrupar en tres vertientes que considero relevantes con relación a la inclusión de la DEC como eje reflexivo. En primer lugar, me es posible afirmar que, en el ámbito de la EC, las propuestas identificadas desde el enfoque NdC, rara vez sitúan al estudiante en un papel reflexivo y protagónico, donde puedan surgir distintas perspectivas y cuestionamientos sobre el *Ethos*¹ que caracteriza la construcción del conocimiento científico (Erduran & Dagher, 2014; Kaya & Erduran, 2016). En segundo lugar, desde los estudios sobre cómo la EC busca aportar a la FC, en los que se pretende contribuir al desarrollo de ciudadanos críticos y participativos, se han

¹ Desde Ranciere (2015), el término Ethos, que se traduce como "morada", se refiere a un lugar que se puede concebir tanto en relación con su interior como con su entorno. En el contexto interno, implica una experiencia compartida, un conjunto de valores o habilidades que se comparten entre las personas que comparten este lugar. La definición de este lugar se basa en su ocupación, actitudes particulares y una disposición específica de lo que se percibe en ese espacio. Además, se puede identificar la conexión de cada individuo (como un estudiante) con su propio ser en relación con este lugar.

consolidado estrategias que se consideran eficientes para dicho fin, sobre las cuales se ha centrado la atención de los investigadores, estas son las Cuestiones Socio Científicas (CSC) y el ABP, no obstante, el interés investigativo no se ha estructurado con miras emancipadoras, sino que la reflexión se ha orientado hacia el fortalecimiento de competencias netamente científicas y productivas (Barrue & Albe, 2013a; Vesterinen et al., 2016). Y, en tercer lugar, solo se identificó un estudio que plantea la inclusión de la DEC, a partir de una articulación entre la EC y la FC con miras emancipadoras (Tolbert & Bazzul, 2020), pero este no se estructura desde un contexto en donde se trabaja el ABP como estrategia para la construcción de aprendizaje.

En el plano local, la motivación detrás de esta propuesta proviene de mis experiencias en la práctica educativa, la cual se ha construido a partir de la implementación del ABP en proyectos con enfoque STEM, experiencia que me ha permitido vivenciar cómo la formación se concentra, en gran medida, solo en el desarrollo de competencias científicas, descuidando la potencial contribución de la formación de ciudadanos críticos y reflexivos, que a través de la construcción de proyectos de investigación aprendan a interpelar la ciencia y, fundamentalmente, a ellos mismos.

En el transcurso de mi investigación, planteo una estructura teórica que se sustenta en tres pilares fundamentales. El primero de estos pilares es la DEC, que sirve como punto de partida para establecer una conexión entre los otros dos pilares: la EC y la FC. Esta conexión se basa en la noción de que las personas, en su proceso de aprendizaje pueden situarse, según la perspectiva de Serres (1991), en un *tercer lugar*, como un lugar desde el cual, a través del aprendizaje pueden, fundamentalmente, transformarse a sí mismas, y "dar sentido a un sentido dado" mediante su propio esfuerzo activo, tal como lo propone Ranciere (2015). Esta preocupación se alinea con la visión de García (2014), quien enfatiza que en el ejercicio educativo debemos propender más por la contemplación que por la simple explicación y considero que desde la EC esto puede ponerse en tensión desde el enfoque de la NdC, tanto a través de elementos epistémicos como de los no-epistémicos (García-Carmona, 2020). Mientras que, desde la FC, esta inquietud se gestionó a través de la propuesta de Nussbaum (2010), quien considera que la FC, puede promoverse a través del desarrollo personal y el pensamiento crítico, considerando aspectos fácticos e imaginativos.

Con miras a indagar cómo la DEC se vivencia en el ejercicio de acompañamiento de construcción de Proyectos de investigación escolar desde un enfoque STEM, la investigación se estructuró desde el paradigma cualitativo con un enfoque hermenéutico y un tipo de estudio narrativo, a través del cual buscaba comprender los modos en los que la EC acoge la DEC como

ente provocador de la FC, a partir de narrativas de docentes que emplean el ABP como estrategia didáctico-pedagógica.

La estructura del presente trabajo se presenta en 6 capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se encuentran los “Cimientos de la problemática” constituido por tres ejes, el primero de ellos es el alba del cuestionamiento, el segundo es la navegación de la incertidumbre, en el que doy cuenta de los elementos que estructuraron la problemática y de los objetivos propuestos y, en tercer lugar, en El eco de las interconexiones, expongo los elementos que, articulados, constituyen la justificación de la investigación.

En el segundo capítulo, titulado "La provocación que surge al dialogar con las teorías", he explorado las conexiones que se establecen entre los conceptos. En esta sección inicial, presento una compilación de investigaciones que he analizado con el propósito de crear un panorama de los temas y tendencias relacionados con mi problemática. Luego, en la segunda parte del capítulo, expongo las construcciones teóricas desde las cuales se construye la estructura teórica de la investigación.

En el tercer capítulo, denominado “Tejer la articulación entre la Dimensión Estética del conocimiento con la experiencia de los maestros”, justifico y explico la estructura metodológica la investigación. Esta estructura se basa en el paradigma cualitativo con un enfoque hermenéutico y se trata de un tipo de estudio narrativo. La interpretación de este estudio se desarrolla a partir de la Propuesta de Metodología Hermenéutica (PINH) de Quintero (2018), la cual llevé a cabo a partir de la narrativa de dos docentes de ciencias naturales que utilizan la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con un enfoque STEM en una institución educativa oficial en la ciudad de Medellín.

En los capítulos cuatro y cinco, recojo los resultados de la investigación distribuidos de la siguiente manera: en el capítulo 4 recopiló lo relacionado con los atributos de los sujetos, los elementos epistémicos y los no-epistémicos relacionados. Mientras que en el capítulo 5 retomo las categorías de desarrollo personal y el pensamiento crítico y finalizado con temporalidades, espacialidades y las fuerzas narrativas.

Finalmente, en el capítulo 6, llamado “Las filigranas del tejido de la Enseñanza de las Ciencias en las que emerge la Dimensión estética del conocimiento”, reconstruyo las tramas narrativas identificando aquellos elementos que, desde la EC, con miras a aportar a la FC, dan

cuenta de la DEC y finalizo exponiendo algunas conclusiones generales derivadas de la investigación, al tiempo que planteo temas y preguntas de investigación que podrían ser explorados en futuros desarrollos dentro del ámbito de la didáctica de las ciencias.

Capítulo 1. Cimientos de la problemática

Ilustración 1.
La construcción del tejido de la incertidumbre



Elaboración propia.

Después de inspeccionar sus tierras lunares, Arlequín el emperador aparece en la escena terrenal para dar una conferencia de prensa. Los espectadores le preguntan por sus viajes y por las maravillas que ha atravesado. Él los decepciona un poco al decir que todo es idéntico a como es en la tierra, solo que “cambian los grados de dimensión y de belleza” (Serres, 1991, p. 1).

En un ejercicio de parafraseo continuo: el arlequín dice que su abrigo es igual aquí o en otro lado, pero su ropa y su cuerpo lo contradicen. En un acto de mostrarse como es el arlequín comienza a desvestirse dejando en evidencia que no solo su abrigo, sino que también su cuerpo, están conformados por piezas yuxtapuestas, múltiples, diversas, ondulantes, plurales y mezcladas.

Esta es mi metáfora. La metáfora de cómo quiero contarme, de cómo quiero poner en palabras mi encuentro con el arlequín y la alquimia que tuvo lugar en el escenario en el que sucedió este encuentro.

Serres (1991) sigue su relato, diciendo que, los espectadores confundidos se dieron cuenta de que nuestro saber se parece a los abrigos y al cuerpo del arlequín. Cada uno es una intersección o interferencia de muchas ciencias y saberes. Entonces los presentes pudieron apreciar en el cuerpo del arlequín que nuestros cuerpos asimilan y retienen las experiencias vividas durante los viajes (territoriales o del conocimiento), fundidos en nuestras actitudes, hasta el punto en el que creemos que después de ellos nada ha cambiado en nosotros. Acogemos con tolerancia y asignando cierta neutralidad esos aprendizajes que, diversos, nos conforman de formas yuxtapuestas. Y es allí, en esos pliegues de diversidad, de saberes y de conocimientos, esos que conforman nuestros “cuerpos reconciliados”, donde se genera nuestra posibilidad de inventarnos (Serres, 1991).

De alguna manera, observar con detenimiento y apreciar el cuerpo del arlequín fue también prestar atención con detenimiento a mi propio cuerpo. Permitirle a mi cuerpo contarme de qué ha estado hecho, las múltiples piezas que lo han ido configurando. Pude apreciarlo como un mapa cuyos trazos demarcaban esas experiencias que llegaron a integrarse a mi ser, y ese “algo” de aquellas experiencias mismas que yo reflejaba, de lo que hablaba, en mis actos, con ese lenguaje que no necesariamente se expresa con la voz. Reconozco que esos trazos están hechos de aprendizajes gratos y no gratos, pero que todos ellos han ido configurando “el cuerpo de lo que soy”, han encontrado formas de juntar sus piezas, y me han exigido darles un lugar en mí de tal forma que, al mirarme en tantos espejos que la vida plantea, me reconozca como reinventándome cada vez, porque nunca se deja de aprender, independientemente de que nos gusten o no las maneras de hacerlo.

Pero quise seguir ahondando y comencé a comprender que, al igual que el arlequín, nosotros mismos no somos uniformes, al descubrirnos desnudos, si nos percibimos con detenimiento, nos damos cuenta de nuestro mestizaje, de nuestra hibridez. En su narración metafórica Serres dice que el cuerpo no sólo habla de órganos, de células y de sangre, si no que habla de la mezcla que somos en las diferentes partes de nuestro cuerpo, pero también de lo que somos aquí y ahora.

Reflexionando sobre sus palabras, comencé a comprender que mi cuerpo también está compuesto por trazos ancestrales que se entrelazan y fusionan con los aprendizajes generados por las experiencias constantes. En mí, la consciencia busca latir, acogiendo todas sus implicaciones de lo que soy: hija, nieta, mamá, hermana, amiga y también docente. Esta conexión no se limita solo a aquellos que comparten mi linaje sanguíneo, sino también a los seres que, al igual que yo, comparten la experiencia de habitar diversos territorios y contextos, los cuales no son estáticos, sino que cambian a medida que me desplazo de un lugar a otro, explorando no solo el mundo exterior, sino también aspectos desconocidos de mí misma. Querer habitar ese “tercer lugar” me ha ido llevando, en cada momento y lugar a descubrir esas otras partes de mí, que se integran y se revelan en la intersección de mi identidad, la cual sigue construyéndose a partir de las experiencias que cada amanecer me permite.

Como resultado, empecé a percibir que la vida se configura a través de una sucesión infinita de travesías. Aprender implica embarcarse en un viaje, abandonar la comodidad de una orilla, que es nuestro punto de partida, y atravesar el umbral o la corriente para alcanzar un nuevo destino, esa segunda orilla. Al llegar, nos encontramos habitando esa nueva orilla, sin haber perdido nuestra esencia original en la primera. En este proceso de cruzar al otro lado, experimentamos una dualidad, reconociendo tanto el lugar que dejamos como el que alcanzamos. Sin embargo, no nos limitamos a habitar solo esas dos orillas; consciente o inconscientemente, también ocupamos el espacio intermedio, la corriente o el umbral de la puerta que nos condujo a la transformación. El viaje, esa palabra que antes me parecía tan sencilla, dejó de serlo, por todo lo que conlleva. Es alquimia, es encuentro de lo que ya somos antes de viajar, con lo que vamos transformando en nosotros y “siendo nuevos” durante el viaje. Las experiencias nos transforman, y los portales de paso a lugares nuevos durante el viaje nos anuncian estas transformaciones y también, nos “dan el permiso” de habitarlas. Pareciera como si a veces estos lugares, con sus portales, me hubieran estado esperando, sin yo saberlo solo hasta el momento de ir hacia allí.

La ilustración 1, muestra el inicio del viaje, el punto de partida, como si yo estuviera situada en ese portal inicial (¿o también podríamos decir “iniciático”?). Me encuentro sentada en un árbol, un árbol en proceso de crecimiento y transformación, como yo. Me dispongo a tejer buscando la comprensión. Esa comprensión será el resultado de un tejido construido a partir de los hilos de mi propia subjetividad, que se muestra como las raíces del árbol, no pensadas como un lugar alto que posibilita la visión, sino como el punto de referencia que se ha construido de forma lenta a través de esos otros viajes y tejidos, y que continúa posibilitando el crecimiento, y nutriéndolo. También echaré mano de los hilos derivados de mis lecturas y de mis propias experiencias como docente, teniendo como propósito y comprender ese “tercero instruido” representado, de acuerdo con las propias metáforas de Michel Serres, como un arlequín.

Quiero llegar a una nueva comprensión, esa a la que puedo llegar asumiendo que esa travesía entre un lugar y otro no debe ser un viaje físico, también puede ser un viaje figurado, derivado de un ejercicio de aprendizaje reflexivo en el que nos tejemos a nosotros mismos y es un viaje que puede asumirse desde la enseñanza misma. En este caso, mi viaje no es a través de territorios geográficos. Es una travesía que busca comprender los límites entre los fragmentos que constituyen la experiencia de mis compañeros docentes de ciencias naturales que emplean Aprendizaje Basado en Proyectos enfocados en STEM docente, esos lugares de yuxtaposiciones que se configuran como esa Dimensión Estética del Conocimiento, las intersecciones en las que le dan sentido a esos sentidos dados a través de la construcción de su propia experiencia. Mi travesía, entonces, es sobre los textos, entendiendo que cada una de las experiencias de estos compañeros otorga un sentido distinto al que ya está instaurado implícitamente y manifiesta una belleza, una estética propia, que hace parte también del lenguaje de esa experiencia particular, y que los ha hecho inventarse a sí mismos reconfigurando también sus lugares de pensamiento, para conversar con estos nuevos hallazgos que han hecho, tanto en las reflexiones como en las actitudes. Tanto en las transformaciones interiores como exteriores que estas experiencias han provocado.

1.1.La construcción del tejido de la incertidumbre

El problema de investigación que expongo a continuación, tal y como se muestra en la ilustración, surge de mi posicionamiento como tejedora que, a partir de la intersección de tres hilos construye una pregunta. El primer hilo, situado en el extremo superior derecho, deviene de mi experiencia como educadora en el campo de las ciencias naturales, cuyo trayecto pedagógico se ha construido desde la implementación del ABP como estrategia didáctico-pedagógica, con un enfoque particular en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), experiencia frente a la cual me concibo como generadora y también como lectora de situaciones problemáticas que permite que los estudiantes construyan su propio aprendizaje, pero que se constituyen como situaciones en las que yo misma aprendo. El segundo hilo, situado en la parte inferior derecha, ha sido la lectura como una experiencia vital que he alimentado a lo largo de mi vida y que se ha configurado como un ejercicio meditativo que me ha permitido relacionarme con el mundo y conmigo misma, así mismo, en el caso de esta investigación ha permitido la consolidación de la problemática a partir de la revisión bibliográfica acerca de cómo y a partir de cuáles objetivos la Enseñanza de las Ciencias (EC) ha propuesto una contribución a la Formación Ciudadana (FC). Y el tercero, situado en la imagen superior derecha y vinculado con la revisión bibliográfica, se encuentra el “tercero instruido” al cual es posible llegar a través de la inclusión de la Dimensión Estética del Conocimiento (DEC), como un elemento de reflexión meta-científica tomado desde algunas discusiones de la filosofía política, concepto ausente en las reflexiones teóricas sobre la Enseñanza de las Ciencias y que considero puede servir como elemento provocador para contribuir a la Formación Ciudadana. Desglosaré dichos hilos a continuación.

1.1.1. La experiencia como “auto-engendramiento”

Para seguir la trayectoria de los hilos comenzaré explicando cómo mi trayectoria docente ha llegado a identificar dicha problemática y para ello debo comenzar contando que soy licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, cuyo camino pedagógico comenzó en una institución educativa privada, que tenía como enfoque central de su ejercicio educativo fomentar el aprendizaje de los estudiantes desde los proyectos de investigación escolar. Este entorno marcó mis primeros pasos en el ejercicio docente y, aunque no sin titubeos,

estando allí me vi en la necesidad de aprender caminar a través un plan de estudios diseñado para que los estudiantes formularan sus propias preguntas y trataran de responderlas de manera colaborativa y metódica. El enfoque era la construcción de proyectos desde diversas áreas del saber, buscando con ello fortalecer habilidades desde todas las disciplinas, con miras al fortalecimiento de la formación integral, pero sobre todo emancipadora. Mi trabajo allí dejó como resultado la reestructuración en mi visión de que mi labor como docente de ciencias no estaba únicamente encaminada a la formación de competencias científicas.

Después de tres años, pasé a trabajar en una entidad de la ciudad que se encargaba fortalecer y promover los procesos de formación de maestros y estudiantes que implementaban la indagación e investigación en el aula de clases, con miras a favorecer la construcción de competencias científicas y ciudadanas en la comunidad educativa de Medellín (Rodríguez, 2015). Uno de los escenarios propuestos para dar cuenta de los avances obtenidos en el programa del que hacía parte eran las muestras de ciencia, cuyo ejercicio fundamental era la divulgación de los ejercicios de construcción de proyectos de investigación escolar. Dichos escenarios se constituían como un trampolín para participar en otras muestras de ciencia escolar a nivel nacional e internacional. Estando allí, volvió a manifestarte la pregunta sobre cómo la construcción de los proyectos permitía fortalecer las competencias científicas y simultáneamente competencias que contribuyeran a la Formación Ciudadana, ya que, desde mi perspectiva, estas últimas se soslayaban un poco.

Cuatro años después, decidí dejar esa institución y me uní como docente de educación básica secundaria en el área de ciencias naturales del sector público. Con el tiempo, gracias a mi experiencia en la elaboración de proyectos de investigación en la escuela, me incorporé a una institución cuyo Proyecto Educativo Institucional se centraba en la promoción de proyectos con enfoque STEM. A medida que mi experiencia se desarrollaba, surgió nuevamente la preocupación en la labor educativa sobre cómo se estaba priorizando de manera destacada y casi exclusiva el fortalecimiento de las competencias científicas.

Después de 5 años de trabajo en dicha institución sigo trabajando allí y mis preguntas en lugar de desaparecer se han modificado y han ido madurando a la luz de algunas reflexiones teóricas transitadas que citaré más adelante. Mi preocupación radica en la observación de estudiantes de básica secundaria que se enfocan en investigar problemáticas contextuales, cuyo enfoque de acción es ofrecer soluciones viables y pertinentes para las comunidades. Al nombrarlo de esta manera, suena bastante hermoso, pero como docente en ejercicio, no puedo perder de vista

que, mientras avanzan en ese proceso de investigación, los proyectos no deben utilizarse como una excusa para descuidar el fortalecimiento de aspectos de su propia identidad. Todo lo contrario, el enfoque formativo parece contribuir a la construcción de una relación intrapersonal estructurada sólo a partir de la competitividad y el conocimiento fáctico, mientras se deja de lado la posibilidad de que en medio del ejercicio los estudiantes reconozcan sus propias habilidades, sus ritmos de trabajo y algunos elementos subjetivos e identitarios que les permitiesen relacionarse con el mundo desde una perspectiva más consciente de sí mismos.

El interés fundamental del proceso sigue estando en relación con productos y resultados obtenidos a través de los proyectos, mientras que la posibilidad de movilizar algunas reflexiones, que considero fundamentales, siguen siendo soslayadas: la primera de ellas es cómo ese conocimiento que están construyendo también puede, en algunas situaciones, ubicarlos en una posición de vulnerabilidad (esto demanda interpelar el ejercicio de construcción de conocimiento científico); la segunda cuestión a considerar es cómo el progreso de los proyectos les lleva a plantear soluciones prácticas, así como a adoptar la perspectiva del otro y del entorno. En tercer lugar, es fundamental reconocer cómo las emociones que surgen durante el proceso también desempeñan un papel crucial en el aprendizaje, ya que fomentan la reflexión personal. Pero no sólo podía enfocar mis preguntas en los estudiantes, cómo podría esperarse que los estudiantes lleven a cabo procesos que ni siquiera puede llevar a cabo el docente.

Mis preguntas no han desaparecido, sino que como si fuesen cicatrices, se han ido ahondando en la medida en la que sigo navegando a través de los ejercicios de indagación que acompañó y habitarlas ha requerido un ejercicio de “desestructuración” a través de la propia práctica. Me ha sido necesario repensar tanto la ciencia como su enseñanza desde perspectivas diferentes a las que experimenté durante mi proceso de formación. Comencé a sentir que había necesidades que estaban siendo pasadas por alto, y me involucré con ellas desde enfoques distintos a los que había experimentado previamente. Este proceso ha requerido un ejercicio de "autoengendramiento" personal. Sin embargo, es importante destacar que este concepto será revisado más a fondo en el tercer aspecto que se aborda en esta problemática.

En este punto, es importante aclarar que, si bien mi preocupación no busca afirmar que en las reflexiones sobre la construcción del conocimiento científico se ignore el componente humano, considero que las prioridades en la EC no reflejan una preocupación suficiente acerca de cómo orientar los procesos de manera que los estudiantes no solo propongan soluciones a problemas

específicos, sino que también los lleven a reflexionar sobre cómo este conocimiento les permite transformarse a sí mismos. Esta transformación debe manifestarse a través de nuevas formas de relacionarse consigo mismos, con los demás y con su entorno, y debe alentar a los estudiantes a considerar las implicaciones del conocimiento que están construyendo.

En todas estas consideraciones, debo abordarlas teniendo como premisa que, al igual que el profesor asume la ciencia, también la enseña; sin embargo, asumo que el acto de enseñar le permite transformar su propia perspectiva de ésta. Aunque en los estudios revisados se percibe a los docentes como individuos críticos, noto una falta de exploración sobre cómo gestionan su relación consigo mismos, y cómo sus inquietudes y experiencias personales influyen en su método de enseñanza.

Por tanto, si deseo investigar la DEC, resulta fundamental dialogar con los docentes acerca de su práctica, ya que los considero sujetos inmersos en una realidad histórica, lo que los hace no neutrales frente a las diversas situaciones que enfrentan. Mi objetivo es identificar cómo estos individuos se expresan tanto desde una perspectiva externa como desde su propia experiencia interna, explorando ese tejido entre el intelecto y el cuerpo. Porque creo que cuando los docentes se permiten cuestionar los fundamentos de su labor en el aula, logran no solo adquirir conocimiento, sino también fortalecer su conexión consigo mismos. Esta reflexión consciente puede inspirar prácticas que fomenten el mismo proceso en sus estudiantes.

1.1.2. Interconexiones y tendencias teóricas

Al estructurar estas preguntas, fue necesario buscar el segundo hilo como elemento fundamental para la consolidación del problema, ya que se me hizo necesario enfocar un poco más la mirada y esto fue posible a partir la revisión de las tendencias desde las que la EC ha pensado su contribución a la FC. A través de esta búsqueda pude darme cuenta de que esta ha sido una preocupación que data de hace algunas décadas y que está vinculada con la inquietud sobre cómo incluir la dimensión social de la ciencia en su enseñanza. Al investigar cómo se ha intentado responder a estas cuestiones, identifiqué algunas líneas de investigación de la EC que aparecen de forma reiterada en la búsqueda, estas fueron: la Alfabetización Científica (AC), Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), y el metaconocimiento denominado Naturaleza de la ciencia (NdC). Estas líneas de investigación

llegan a las aulas a través de diferentes estrategias didácticas, siendo tres tendencias dominantes actualmente: Cuestiones Socio Científicas (CSC), el ABP y, más recientemente, la propuesta STEM.

No obstante, con miras a centrarme desde mis intereses personales, los cuales se estructuran en torno a las reflexiones epistemológicas en relación con la enseñanza de las ciencias, al indagar sobre las tendencias y perspectivas de la EC que, desde esta rama del conocimiento, apuntan a contribuir a la FC, llamó poderosamente mi atención el metaconocimiento de ciencia denominado NdC, porque es una perspectiva que se ha construido a partir de reflexiones de filósofos, historiadores, científicos y educadores en torno a nociones, procesos y métodos de construcción del conocimiento científico (Manassero-Maso & Vázquez Alonso, 2019), ya que propone reflexiones que pueden ser considerados en la EC y particularmente en escenarios en los que se implementa el ABP.

El interés desde el cual establezco la articulación entre la NdC y la EC parte de su consideración de que la ciencia no se asume como una forma aislada de construcción del conocimiento, sino que se concibe en articulación a con otras disciplinas desde su misma constitución, ejemplo de esto son autores como Kaya & Erduran (2016) quienes asumen la ciencia como un sistema cognitivo-epistemológico y social-institucional de múltiples dimensiones. Sin embargo, al pensar en cómo llevar al aula una reflexión de esta naturaleza, encontré que los planes de formación en ciencias, tanto a nivel nacional como internacional, parecen dejar de lado las dimensiones social e institucional mientras que el interés recae de manera subrayada en los procesos cognitivos y epistémicos (Acevedo-Díaz et al., 2017).

Desde lo que pude encontrar puedo decir que la dificultad identificada en la revisión bibliográfica radica entonces en la necesidad de una EC más amplia, que no sólo se centre en habilidades relacionadas con métodos y fundamentos epistémicos, sino que también reflexione sobre lo que es la ciencia, la relación CTS y los valores de la comunidad científica. Y esto último es de particular relevancia, ya que considero que en las tendencias identificadas a partir del rastreo bibliográfico existe una deficiencia, tanto en el abordaje curricular como en los documentos oficiales colombianos de propuestas o reflexiones centradas en las categorías sociales y especialmente de los valores implicados en la construcción del conocimiento científico (Kaya & Erduran, 2016). Esta deficiencia que nombro ha sido abordada por Acevedo-Díaz et al. (2017),

quienes consideran que el interés de enriquecimiento de la EC se centra reiteradamente en los aspectos epistémicos, mientras que los aspectos no-epistémicos son pasados por alto.

En cuanto a la revisión de documentos que direccionan la EC en el país las tendencias identificadas son las siguientes: al pensar en la aplicabilidad de este tipo de reflexiones en el contexto nacional considero que, a pesar de que se escucha el eco de llamados teóricos reflexivos en torno a la transformación de las prácticas educativas, los documentos oficiales que guían los procesos educativos a nivel nacional continúan enfocados especialmente en el fortalecimiento de las competencias específicas de las disciplinas y el desarrollo de las competencias científicas se direcciona en formar personas con habilidades investigativas, capaces de utilizar el conocimiento científico, de hacer uso de habilidades de experimentación y emplear adecuadamente el lenguaje propio de la disciplina (MEN, 2004).

De acuerdo con lo anterior y en concordancia con lo que propone Hernández (2005), el fortalecimiento de las competencias para hacer ciencia no es un problema, lo que sí es problemático es cuando la EC descuida su aporte al fortalecimiento de aquellas competencias que son deseables de desarrollar en todos los ciudadanos. Atender esta preocupación no traiciona los procesos de EC sino contribuye al cumplimiento del primer fin de la educación básica, que es el pleno desarrollo de la personalidad, la formación integral y el desarrollo de valores humanos (Ley 115, 1994).

Continuar pensando en las posibles formas de aportar desde la CE a la FC es fundamental en un país con una historia como la de Colombia, pero seguir pensando en las formas de hacerlo requiere una revisión sobre cómo se asumen éstas desde el MEN (2011), que por su parte, asume que las competencias ciudadanas son una serie de conocimientos, actitudes y habilidades comunicativas, emocionales, cognitivas e integradoras que funcionan de manera articulada para que todas las personas sean sujetos sociales activos de derechos y puedan ejercer plenamente la ciudadanía. Al leer lo anterior, se podría afirmar que los objetivos de FC son claros y que podrían ser trabajados desde todas las disciplinas.

Sin embargo, el énfasis de los documentos que guían la EC parece alejarse progresivamente de dichos objetivos. En el caso de los *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales* (MEN, 1998) se identifican algunos elementos representativos que podrían contribuir a la vinculación con la FC, aunque para efectos prácticos me centraré solo en tres de ellos, los cuales considero fundamentales para el desarrollo de esta propuesta, puesto que incluyen elementos relacionados con lo estético, en búsqueda de una vinculación del elemento sensible. El primero, son un grupo

de elementos necesarios para que el estudiante pueda pensar científicamente, los cuales se evidencian a través de "una actitud siempre curiosa frente al mundo logra generar placer y cuando hablamos de placer hablamos de experiencias estéticas" (MEN, 1998 p. 61); el segundo, propone que la "planeación curricular debe ser coherente con la integralidad y la armonía entre todas las áreas de conocimiento presentes en la escuela, incluyendo el desarrollo del pensamiento científico sin dejar de lado el pensamiento estético y ético" (MEN, 1998, p. 68). Y el tercero tiene que ver con el "desarrollo de la capacidad de vivir en comunidad sin descuidar la individualidad, el respeto por las reglas de convivencia sin olvidar las emociones y los deseos individuales" (MEN, 1998, p. 68). No obstante, estos planteamientos se diluyen en los *Estándares Básicos de Competencia* (MEN, 2004) y, posteriormente ni se aprecian en los *Derechos Básicos de Aprendizaje-DBA* (MEN, 2016), ya que el foco de atención va apuntando a la formación en competencias, habilidades y contenidos propias de las disciplinas.

1.1.3. Buscando al "tercero instruido"

El tercer hilo se origina a partir de una lectura previa que abordo únicamente guiada por la fascinación. Esta fascinación ha sido provocada por la forma ecléctica de Michel Serres al abordar cualquier tema, incluso vinculando disciplinas aparentemente improbables en sus relatos. A partir de él, surgió mi preocupación sobre cómo los proyectos de ciencias podrían contribuir a la formación ciudadana desde un enfoque más sensible hacia el entorno y hacia sí mismos.

Consideraba que la enseñanza de las ciencias podía acompañar a los estudiantes a vivir su proceso de aprendizaje como un puente, donde se conectaran con el entorno y, al mismo tiempo, consigo mismos. En este sentido Serres (1991) menciona la importancia de situarse en el "tercer lugar", que engloba tanto las ciencias exactas como las humanidades (p. 46-47). Según el autor, al ubicarse en este "tercer lugar", el individuo inicia un viaje hacia la alteridad, en el cual experimenta cambios significativos, principalmente en sí mismo. Es un proceso en el cual el individuo se "autoengendra" (p. 48) y, al adoptar esta perspectiva, al individuo le es posible reconocer sus dolores, angustias y miedos. Al ubicarse en este lugar, el individuo se configura como el "tercero instruido", un personaje metafórico que se ubica entre lo local y lo global. Es en este reconocimiento de la particularidad donde habita la invención, un espacio que, según lo encontrado en los documentos nacionales que direccionan el currículo, parece pasar desapercibido en la

educación actual, ya que, como mencioné previamente, omite elementos emocionales, éticos y estéticos.

La articulación que propongo en relación a la propuesta de Serres surge a partir de mi revisión de los valores epistémicos y las categorías sociales de la ciencia propuestos por Kaya & Erduran (2016), puesto que me percaté de la ausencia de un concepto que aparece en algunas propuestas filosóficas pero que no se vislumbra en las consideraciones sobre la NdC ni en las tendencias curriculares de CE, se trata del elemento estético, elemento que ubica al sujeto desde un papel protagónico en su construcción de la realidad y que al ser incluido en las reflexiones de la EC, considero que abriría un campo de deliberación sobre el papel que tiene la sensibilidad en la construcción del conocimiento de los estudiantes.

El concepto que propongo incluir es retomado desde la filosofía política, específicamente desde Ranciere (2015) y desde Mouffe (2014) es el de la DEC, y su importancia para mí radica en su potencial político y democrático que hace posible reconocer el ordenamiento simbólico de los componentes que son considerados en el ejercicio de EC. Dicha potencialidad para mí reside en que trae a la escena educativa la posibilidad de asumir la EC como un dispositivo estético en el que la acción de enseñar se configura como un ejercicio performativo de carácter esencialmente dialéctico, en el que cada sujeto estructura el dialogo a partir de los elementos que conoce, pero también aquellos que considera particularmente relevantes. Por eso posiciona en el centro al sujeto como agente que interconecta los diferentes elementos del saber, con su experiencia y sus propias perspectivas.

En este punto conviene subrayar que, aunque toda construcción de conocimiento se articula en estéticas específicas, hacer una reflexión explícita sobre dicho componente permitiría identificar que la estética desde la que se ha concebido tradicionalmente la forma de EC se ha estructurado fundamentalmente en torno a lo que se cree que es sensato (lo racional), dejando de lado el componente sensible. Poner sobre la mesa de la reflexión de la EC a la DEC puede ser terreno fértil para facilitar otras formas de ver, haciendo visibles perspectivas heterogéneas que, al ser puestas en escena en las aulas de clase y en la estructuración de estrategias de enseñanza, contribuirían activamente a la formación de competencias ciudadanas.

Lo anterior, permitiría la expresión de convicciones y perspectivas individuales de los estudiantes, y con ello, el reconocimiento de que las ideologías y las estructuras sociales también tienen que ver con la construcción del conocimiento. Incluir este tipo de reflexiones en las

discusiones meta-científicas solo podría enriquecer la EC, de manera que los objetivos formativos no se centren exclusivamente en la formación de habilidades vinculadas con lo racional (epistémico), es decir, en las competencias científicas. En mi opinión, en la medida en que también se vincule la DEC, podríamos aportar a la construcción reflexiva del estudiante sobre sí mismo, así como sobre sus relaciones con la sociedad y la naturaleza.

1.1.4. El nudo cognitivo

Buscando articular todo lo previamente propuesto, conviene destacar varios elementos: el primero de ellos es que no todas las líneas de trabajo de la EC tienen una visión de ciencia que permita la inclusión de la DEC. Sin embargo, considero que la NdC es un terreno fértil para ello. En segundo lugar, para que esto sea posible, es fundamental que, en los escenarios educativos en los que se promueva esta articulación, proceso que solo puede llevarse a cabo cuando el docente se relaciona con el currículo a partir de la premisa de que la construcción del conocimiento debe ser protagonizada por los estudiantes y ser gestionada en escenarios en el que sus voces sean tenidas en cuenta, es por esto que la investigación se propone en escenarios en los que se trabaja la EC a través del ABP como estrategia desde la cual podrían acogerse elementos representativos de la propuesta de NdC.

Teniendo en cuenta que la DEC es un concepto teórico, que en el campo de la EC no se ha abordado en términos prácticos, de manera que lo que pretendía era indagar por esos elementos que desde la EC permiten dar sentido a los sentidos dados, pero para ello primero es necesario indagar, por esas concepciones de los docentes de ciencias que implementan el ABP, para comprender cómo a través de su historia surgían elementos susceptibles de ser vinculados con mi fuente de preocupación, que es vincular ese mundo del texto, con el mundo real, es decir, la EC en contextos en los que se implemente el ABP, con miras a contribuir a la FC, por esto la pregunta en torno a la cual direccioné la indagación fue:

¿Cómo los docentes de ciencias naturales, que emplean el Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia pedagógico-didáctica, acogen la Dimensión Estética del Conocimiento como ente provocador de la Formación Ciudadana?

El objetivo general propuesto fue comprender los modos en los que la EC acoge la DEC como ente provocador de la FC, mediante narrativas de docentes que emplean el Aprendizaje

Basado en Proyectos como estrategia didáctico-pedagógica. Con el fin de dar cumplimiento a este propósito, la investigación se estructuró a partir de dos objetivos específicos: el primero de ellos fue interpretar en tramas narrativas de docentes de ciencias naturales elementos epistémicos y no-epistémicos, de desarrollo personal y de imaginación narrativa, asociados a su concepción de ciencia, susceptibles de ser puestos en relación con dimensiones de la FC, en contextos en los que se emplea el ABP como estrategia didáctico-pedagógica. Y el segundo de ellos fue reconstruir en las tramas narrativas sobre la EC, en contextos donde se implementa el ABP, aspectos que permiten evidenciar la emergencia de la DEC como elemento articulador entre la EC y la FC.

1.2.El eco de las interconexiones

En el presente apartado pretendo justificar los diferentes artistas que pueden hacer de ésta una propuesta pertinente en el ámbito de la EC. La denomino de esta manera porque es una metáfora que sugiere que la justificación no es simplemente una explicación aislada, sino una comprensión de cómo las diversas partes se conectan y resuenan entre sí, creando un tejido de significado más amplio.

En primer lugar, como he expresado previamente, este estudio tiene su origen en el deseo de presentar un concepto que ha sido identificado en la Filosofía Política. Creo firmemente que dicho concepto, denominado la DEC, puede ofrecer una contribución valiosa desde una perspectiva crítica y sensible a la EC en contextos en los que se implementa el ABP con un enfoque STEM hacia la FC. Dicha conexión ha sido explorada solo de forma somera y no ha sido revisada en contextos en los que el ABP se consolida como la estrategia a través de los cuales se construye el aprendizaje.

La investigación surge a partir de mi preocupación por la controversia misma de la sensibilidad y de cómo esta se vincula con el ejercicio de investigación escolar. Pero esta sensibilidad no puede aparecer si esa DEC no aparece en el ejercicio mismo de la enseñanza, ya que la estética pone en el escenario la sensibilidad y los afectos. La pregunta sobre cómo llevamos las teorías a las aulas y cómo se relacionan con el mundo social y los elementos subjetivos de los estudiantes a los que acompañamos, surge a medida que participamos en la construcción de proyectos educativos.

Así las cosas, considero que al darle continuidad a esa idea de abordar los proyectos de forma netamente instrumental seguiríamos fortaleciendo el enfoque en la técnica y la teoría, sin generar es necesaria preocupación por la realidad social. Esta preocupación se sustenta en la historia misma, ejemplo de ello es lo que propone Sennett (2009) en su texto *El artesano*, cuando dice:

Acerca de la primera arma de destrucción masiva, Arendt podía haber citado una nota que dejó en su diario Rober Oppenheimer, director del proyecto Manhattan. Oppenheimer se tranquilizaba con esta afirmación: «Cuando ves algo técnicamente atractivo, sigues adelante y lo haces; sólo una vez logrado el éxito técnico te pones a pensar qué hacer con ello. Es lo que ocurrió con la bomba atómica» (p. 6).

El autor considera que no podemos asumir que la tecnología es un riesgo más que el enemigo y sugiere que uno de los elementos que podríamos trabajar en esta construcción de conocimiento científico incipiente puede ser la moderación cuando dice que “esta moderación, esta preservación, es el carácter fundamental de la vida” (p. 9).

Por lo tanto, en busca de reflexionar sobre las declaraciones de Oppenheimer, Sennett (2009) propone algunas reflexiones de Hanna Arendt, quien confiaba en que el público tendría la capacidad de comprender las condiciones materiales en las que vive. Su confianza se basaba en la idea de que al reunir habla y acción, se construía la acción política como principal condición humana, la cual equivale a tener el deseo de transformación y de construcción pública de la libertad: la cual puede darse a partir de la participación, el debate y la deliberación sobre el conocimiento científico. Personalmente considero que dichos debates son necesarios en cualquier ámbito de construcción de conocimiento científico y que la EC en educación básica no debe ser ajena a ellos, más aún cuando los procesos de enseñanza de gestan a través de proyectos de investigación. Por esto es necesario incluir la sensibilidad.

Por otro lado, durante mi búsqueda bibliográfica sobre cómo la EC ha intentado contribuir a la FC en la última década, obtuve los siguientes resultados resumidos: en cuanto a la EC, ninguna de las propuestas que identifiqué desde la perspectiva de NdC coloca al estudiante en un papel reflexivo protagónico. Estas propuestas no permiten que surjan otras voces ni fomentan cuestionamientos al Ethos que caracteriza la construcción del conocimiento científico. Por otra parte, en el ámbito de la EC, existe una preocupación por contribuir a la FC a través de dos estrategias principales: las Cuestiones Socio-Científicas (CSC) y el ABP. Al respecto debo destacar

que las investigaciones basadas en reflexiones epistemológicas son escasas, y las pocas disertaciones que se han propuesto no están centradas en el desarrollo de competencias deseables para cualquier ciudadano desde una perspectiva emancipadora. En su lugar, a menudo presentan matices cientificistas o productivos. Y desde la DEC, sólo una de las investigaciones identificadas vincula la EC con la DEC y consiste en un ejercicio de reflexión epistémica y política. Los autores, Tolbert, S., & Bazzul (2020), articulan a Ranciere (2012) con Haraway (2016), en un trabajo centrado en el concepto de justicia interespecie.

Conservando los pilares conceptuales que me guiaron en la búsqueda de antecedentes, fundamento la investigación en las siguientes vertientes: en primer lugar, propongo la inclusión de la DEC, desde la cual considero que se puede establecer una conexión entre la EC y la FC. Esta conexión se fundamenta en la construcción de un eje vinculante que el sujeto establece al situarse en lo que Serres (1991) denomina el "tercer lugar" (p. 46-47). Este lugar puede alcanzarse a través del trabajo propuesto por Ranciere (2015) de dar un sentido al sentido dado, lo que implica un compromiso activo por parte del sujeto. Además, según García (2014), este enfoque apuesta "más por la contemplación que por la explicación".

Si mi objetivo es comprender cómo los docentes incorporan la DEC, propongo investigar cómo, a través de la narración de sus experiencias, emergen los elementos desde los cuales podrían dar sentido a ese sentido preexistente. Por eso, para llevar a cabo esta indagación, me enmarco en el enfoque de la NdC según lo propuesto por Erduran y Dagher (2014) y Kaya y Erduran (2016) y dentro de este enfoque, destaco elementos que pueden ser cuestionados, como los *aspectos epistémicos*, en particular, el concepto de objetividad, como lo señalan Tacoronte Domínguez y Santana de la Cruz (2020) citando a Longino (1991) y los *elementos no-epistémicos* propuestos por Acevedo-Díaz et al. (2017). De igual forma, considero que en la experiencia de los docentes pueden surgir elementos que contribuyan a la FC, en este sentido, me baso en el enfoque de Martha Nussbaum (2010) y abordo aspectos como el *desarrollo personal* y el *pensamiento crítico*, que se exploran desde dos perspectivas: el *conocimiento factico* y la *imaginación narrativa*.

En este contexto, mi investigación se presenta como una valiosa contribución a la EC. Mi enfoque reflexivo se centra en la pregunta de cómo es posible integrar la sensibilidad en entornos de trabajo centrados en el ABP, particularmente cuando se enfoca en las disciplinas STEM. Además, busco comprender cómo esta integración puede enriquecer la FC, especialmente en una ciudad como Medellín, que tiene un historial complejo en términos de convivencia y que se ha ido

posicionando como un Distrito Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación, uniendo esfuerzos para fortalecer la formación en estas áreas desde diversos ámbitos educativos.

Sin embargo, es importante destacar que esta necesidad no se limita únicamente a Colombia, sino que es un tema que resuena a nivel internacional. Organismos como la UNESCO han expresado su preocupación por la ausencia de nociones esenciales en los currículos educativos de América Latina para el desarrollo de competencias fundamentales en ciudadanía global. La pandemia de COVID 19, además, ha acentuado aún más esta necesidad, resaltando la importancia de la formación en competencias para "vivir juntos". Esto ha llevado a iniciativas como SHAPE-Ciencias Sociales, Humanidades y Arte para las Personas y la Economía, que hacen hincapié en la rehumanización y en la necesidad de empatía y colaboración (Riestra, 2020). Porque, en un país como Colombia, debido a su historia particular es necesario no sólo acompañar en la abstracción de la realidad sino también a la transformación personal y social.

Capítulo 2.

La provocación que emerge de entablar diálogos con las teorías

Ilustración 2.

La provocación que emerge de entablar diálogos con las teorías.



Elaboración propia.

Cualquier que me conozca sabe que amo leer y fue entregándome amorosamente a esa labor que, comencé a tejer entre los autores y fue así como pude construir el entramado de los conceptos que constituyen el corpus teórico de la problemática que he identificado.

Este tejido demandó un ejercicio de lectura consciente, que sentí más como una meditación que me llevó a entrecruzar conceptos como hilos, estableciendo interrelaciones que antes consideraba inverosímiles, pero que confiando en Serres consideré posibles porque permitían la articulación de disciplinas diversas, y así atendía también a esa diversidad que siento que nos compone y nos inventa permanentemente.

En el ejercicio me di cuenta de que yo misma comencé a habitar ese tercer lugar, porque en la medida en la que avanzaba en el tejido, eran mi propia sensibilidad e intuición, que transformándose a la luz de lo que iba tejiendo, dictaban mi camino y trazaban mis rutas.

De esta manera pude sentir, y fue una sensación que llegó con el asombro, que yo misma era el tercero instruido y que yo misma, mientras construía las relaciones entre los conceptos que se tejen en el presente capítulo, me iba transformando. Yo misma estaba comenzando a ser el arlequín.

En este capítulo, he identificado las conexiones que se establecen entre los conceptos de la siguiente manera: en la sección que he titulado *Las huellas prácticas que iluminan el campo de la comprensión*, hago una compilación de las investigaciones identificadas como centro de interés que se han llevado a cabo con anterioridad con relación a la problemática de la investigación. En el segundo apartado, al que he llamado *El mapa del tejido conceptual*, detallo las propuestas teóricas que conforman la estructura de comprensión en la que baso mi investigación.

2.1. Las huellas prácticas que iluminan el campo de la comprensión

Antes de dar paso al abordaje de los conceptos en torno a los cuales estructuré la búsqueda, es necesario dar cuenta del proceso de recolección de la información que me permitió dar respuesta al estado de la cuestión, el cual constituí de acuerdo con la propuesta de Gómez Vargas et al. (2018) en dos momentos: el primero fue al comenzar la organización del problema y el segundo en el momento de cierre y escritura de la investigación; cada momento se dividió en tres fases de la siguiente manera: planeación, diseño y gestión, y análisis.

Planeación, que incluyó la identificación de núcleos temáticos para la búsqueda inicial, que se llevó a cabo en las bases de datos: Scopus, Scielo, Erick y Dialnet. La búsqueda se limitó a artículos publicados en el rango temporal 2010-2023, que incluyeran en el título y el resumen los

conceptos claves los cuales fueron: EC, FC y DEC. Hice lectura de los resúmenes de todos los artículos arrojados por la búsqueda y a partir de ello seleccioné solo aquellos cuyas investigaciones o propuestas reflexivas tuviesen como escenario principal la escuela o los procesos de enseñanza-aprendizaje. Con los documentos escogidos pasé a la segunda fase.

Diseño y gestión, fase en la que hice lectura de los artículos seleccionados en la fase de planeación. La información recopilada la organicé a partir de dos criterios: 1) la vinculación de dos o más conceptos claves y 2) entre los artículos identificados le otorgué especial relevancia a aquellos que denotaron tintes de reflexión epistemológica en torno a las prácticas pedagógicas. Estos criterios permitieron seleccionar el material a analizar.

Análisis, elaboración y formalización, fase que consistió en la lectura detallada de los textos seleccionados en la segunda fase: en esta traté de identificar relaciones, hitos y tendencias, ejercicio que estructuré en torno al análisis descriptivo de aquellos elementos que consideré relevantes.

Los criterios de búsqueda se estructuraron empleando los conceptos de EC, NdC, STEM, FC y DEC, al no encontrar resultados con este último término, decidí estructurar la búsqueda empleando el concepto de estética. Considero importante resaltar que la fase de planeación arrojó 288 artículos, de estos seleccioné 105 para la fase de diseño y gestión, tal y como expliqué previamente, de estos seleccioné 58 artículos para el análisis, elaboración y formalización del siguiente informe (ver tabla 1), puesto que cumplían con los criterios de interés propuestos para la investigación.

Tabla 1.

Autores analizados en la fase III de construcción de antecedentes

Ecuación de Búsqueda	Autores analizados en la Fase III
“EC” AND “FC”	Santos (2014), Vesterinen et al (2016), García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015), Barre & Albe (2013), García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015), Sakschewski et al. (2014), Parck et al. (2020), Çibik (2016), Subekti et al. (2018), Hsu et al. (2018), Zaher & Hussain (2020), Lozano (2022), Mass et al., (2022), Bardone et al. (2023), Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz (2016), Y. S. Park et al. (2022), Celume & Maoulida (2022), Lianne et al. (2022), Koon (2022), Eidhof et al. (2022), Jerome et al. (2022).
“EC” AND “Estética”	Nogueira (2011), Gastlyne (2022), Li (2020), Güney (2021), Girod et al. (2023), Sundberg & Andersson (2023), Atkins Elliott (2022), Ferguson et al. (2022), Wickman et al. (2022), Prain et al. (2022), Lima Junior et al. (2022), Başaran & Erol (2023), Mun (2022), Toscano & Quay (2021), Bruna et al. (2023). Tyler et al. (2022).
“FC” AND “DEC”	Hadzigeorgiou (2015), Ñañez- Rodríguez & Castro- Turriago (2016)
“EC” AND “DEC”	Tolbert, s., & Bazzul (2020)
“NdC” AND “Estética”	Sousa (2020), Wheeler et al. (2019), Park et al. (2020)

Elaboración propia.

2.1.1. El tejido de la comprensión práctica que enlaza la Enseñanza de las Ciencias con la Formación Ciudadana

Los resultados de la búsqueda documental sobre cómo la EC ha abordado su contribución a la FC se estructuran en tres áreas principales. En primer lugar, analicé los enfoques de enseñanza y las estrategias didácticas de la EC destinadas a enriquecer la FC. A partir de esto exploré el enfoque de NdC, como un ejercicio de reflexión epistémica, desde donde surgen interrogantes fundamentales que sirven como punto de partida para enmarcar la discusión acerca de cómo la EC puede aportar al desarrollo de la FC, en vinculación con el ABP, lo denominé Conocer los hilos a través de los cuales la Enseñanza de las Ciencias ha buscado a contribuir a la formación ciudadana. En segundo lugar, traté de comprender Qué tipos de ciudadanos se busca formar a través de la Enseñanza de las Ciencias y, en tercer lugar, examiné la potencialidad de lo estético para el abordaje de la ciudadanía.

2.1.1.1. Conocer los hilos a través de los cuales la Enseñanza de las Ciencias ha buscado contribuir a la Formación Ciudadana

Al examinar los enfoques de enseñanza y las estrategias didácticas pude notar dos aspectos importantes: en primer lugar, la preocupación por contribuir desde la EC a la FC no es algo reciente; de hecho, tiene sus raíces en la década de 1980 y ha evolucionado a lo largo del tiempo a través de una serie de reflexiones en constante cambio. En segundo lugar, a lo largo de este periodo, estas formas se han adaptado según las necesidades de cada época, por lo tanto, las estrategias identificadas en este análisis son las que predominan en las publicaciones identificadas dentro del rango temporal previamente especificado; no obstante, esta compilación no representa la totalidad de las estrategias que se han desarrollado históricamente en este contexto.

La primera comprensión, tiene que ver con los enfoques de reflexión sobre los elementos que deben estar incluidos en la EC con miras a contribuir a la FC. El primer enfoque reconocido en los artículos fue la articulación de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) identificada en Santos (2014) y Vesterinen et al. (2016). Es importante resaltar que, aunque no fueron los primeros que reflexionaron sobre este enfoque, son los que arrojó la búsqueda, como tendencia en este rango temporal. En el caso de Santos (2014), su propuesta se fundamenta en la necesidad de que los estudiantes lidien con problemas identificados en el contexto real. CTS ha sido una propuesta que

se ha estructurado desde diferentes matices; al respecto el autor identifica dos tendencias que centran su preocupación en dos elementos diferentes: la *tendencia inclusiva*, que acoge elementos humanísticos en el abordaje de las situaciones problemáticas y, en contraposición, la *tendencia excluyente*, que se enfoca en la formación científica para la contribución a la solución de diversas problemáticas humanas. En el caso de Vesterinen et al. (2016), los autores proponen dos asepciones para trabajar CTS: los eslóganes de educación Ciencia-Tecnología-Sociedad retomados desde Aikenhead (1994), y la tendencia Ciencia-Tecnología-Sociedad y Educación Ambiental desde Pedretti (2003).

Por su parte, Lozano (2022) considera que el enfoque CTS ha experimentado diversos cambios que ha denominado visiones: primero el enfoque transmisionista (visión I), el enfoque transformador (visión II) y el enfoque emancipador (visión III). Desde este último, la ciencia en el ámbito escolar demanda un mayor compromiso social y un impacto ciudadano, lo cual implica una agenda política y emancipadora alineada con valores como equidad y justicia socioambiental, de acuerdo con la perspectiva de la sustentabilidad ambiental dada la crisis actual. No obstante, el autor no aborda la conexión con el conocimiento sensorial. Expone además, que es necesario reformular los planes de estudio en instituciones educativas con miras a trabajar esta tercera visión, para ello propone tres frentes posibles: a) El modelo moral/ético, que incluye actividades que apuesten por el análisis de valores para clarificar y cuestionar los valores sociales; b) El enfoque crítico (como objeto de transformación; espacio para la emancipación), este plantea actividades centradas en el análisis del discurso, estudios de casos, debates e investigación-acción; c) el enfoque etnográfico (como lugar de identidad) que propone actividades como; cuentos, narrativas y leyendas, estudios de casos, inmersión.

Un trabajo adicional que puedo vincular con las tendencias curriculares, fue el caso de Maass et al., (2022), quienes a partir de la evaluación del proyecto de investigación MaSDiV (Apoyo a los profesores de matemáticas y ciencias para abordar la diversidad y promover principios y valores fundamentales), plantean como problemático, citando a Hazelkorn et al., (2015), que la educación científica (incluidas las matemáticas), se ha centrado en el “aprendizaje de la ciencia” y que de esta forma ha estado desligada de implicaciones sociales. Consideran que es necesario fortalecer este aspecto y que desde la EC se puede aportar a la FC a partir de dos enfoques de enseñanza: la educación ambiental (EA) y a partir de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).

Al enfocarme en las estrategias de enseñanza los hallazgos obtenidos fueron: la Alfabetización Científica Tecnológica (ACT), identificada desde García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015) y desde Vesterinen et al (2016) la Alfabetización Científica (AC). Retomé lo propuesto por la ACT de acuerdo con Fourez (1997), quien considera que dicha estrategia involucra tres ejes fundamentales: económico-político, el social y el humanista. Mientras que la AC, identificada en Vesterinen et al (2016) quien retomando a DeBoer, (2000), Dillon (2009) y Hurd (2000), la consideran como no sólo como una estrategia, sino también como un objetivo educativo central de la educación científica en todo el mundo.

También aparecen las Cuestiones Socio Científicas- CSC (Socio Scientific Issues- SSI) que han sido y continúan proponiéndose como un eje articulador de la EC con la FC. En los documentos consultados es posible visualizar tres tendencias: i) La propuesta por Barre & Albe (2013), en la que toma relevancia el concepto de “ciudadano de hecho” (*facto citizen*), al afirmar que a través de las CSC se puede encaminar la formación de diferentes perfiles de ciudadano de acuerdo con las necesidades del contexto. En el contexto colombiano, García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015), plantean que las CSC deben trascender de ser un mero requisito curricular y vincularse con las necesidades de la comunidad específica en la que se desarrollan las prácticas educativas. Por su parte, Sakschewski et al. (2014) y Vesterinen et al (2016) citando a Ratcliffe (1997), consideran que las CSC tienen su base en la ciencia y se ven complementadas con el abordaje de las implicaciones sociales, políticas y económicas que al ser abordadas de forma articulada apuesta por una educación para el desarrollo sostenible. Consideran además que la EC direccionada al ejercicio de la ciudadanía contribuye al fortalecimiento de las capacidades de disertación y de toma de decisiones informadas.

Por otro lado, aparece la NdC como un enfoque de reflexión metacientífica que pone sobre la mesa elementos desde los cuales se puede contribuir a promover una deliberación más profunda y crítica, tanto del mundo natural como del ejercicio de construcción de conocimiento. En el caso de Park et al. (2020) plantean que la comprensión sobre la NdC ha sido un objetivo curricular desde la década de los 60 y Çıbık (2016), quien retoma a Lederman (1992) y a Lederman & Zeidler (1987), propone que la noción de NdC se refiere a la epistemología y sociología de la ciencia, además de los valores y creencias inherentes al conocimiento científico; además, citando a Abd-El-Khal-ck et al. (1998), incluye los valores y creencias que acompañan el andamiaje del conocimiento científico.

Otra de las estrategias de enseñanza que identifiqué y que articulo con la propuesta de NdC es el ABP, porque propone cambios al currículo tradicional, ya que la considero terreno fértil para contribuir a la EC. Esta estrategia ha venido implementándose con mayor fuerza desde el enfoque STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), de acuerdo con lo encontrado en las investigaciones de Subekti et al. (2018), Hsu et al. (2018) y Zaher & Hussain (2020), ya que la educación en el siglo XXI ha estado enfocándose en estas áreas del saber. Considero importante retomar del ABP aquellos elementos que se vinculan con la NdC, específicamente por ser una estrategia a través de la cual es posible generar un ambiente de aprendizaje en el que pueden trabajarse valores asociados con la ciencia desde diferentes perspectivas tales como: la capacidad de responder a desafíos globales, la capacidad de pensamiento lógico, crítico y creativo para resolver problemas, además del desarrollo de habilidades para trabajar en redes a través del aprendizaje colaborativo (Subekti et al., 2018), no obstante, todos estos elementos están relacionados con los aspectos epistémicos, mientras que lo relacionado con los elementos no-epistémicos están ausentes.

Adicionalmente, identifiqué otras estrategias que pueden apuntar la vinculación entre EC y FC, desde Vesterinen et al (2016), aunque menos nombradas, estas son: la perspectiva humanística de la educación científica quien retoma a Aikenhead (2006) y a Pedretti & Nazir (2011); la educación en ciencias indígenas aludiendo a Mckinley (1996), la ciencia y educación urbana de Barton & Tobin (2001) y finalmente los defensores de las perspectivas humanistas que buscan reconceptualizar la AC retomando a Vesterinen et al. (2014).

Entre los años 2021 y 2023 emergen dos tipos de estrategias que antes no habían aparecido en el panorama: las Cuestiones Socialmente Vivas (CSV) y la Investigación e Innovación Responsables (IIR).

En primer lugar Lozano (2022) habla de las CSV desde la enseñanza de la química. Tal y como las CSC, son situaciones que forman parte de la realidad inmediata de los estudiantes que suponen una preocupación sobre el uso de la ciencia y el impacto de la tecnología en lo social; sin embargo, las CSV están en el foco de atención actual, por lo que se encuentran en proceso de discusión y desarrollo. El artículo plantea su preocupación sobre la crisis institucional provocada por falta de recursos ante nuevos riesgos nucleares, químicos, biológicos y tecnológicos derivados de la lógica tecnocientífica. Por lo cual considera necesario educar sobre dichos riesgos.

En segundo lugar, la Investigación e Innovación Responsables- IIR (Resercher Responsible Innovation- RRI) desde Bardone et al (2023). De acuerdo con el artículo, el concepto de IIR fue inicialmente introducido en varios documentos de política de la Unión Europea (citando a Comisión Europea 2013; Sutcliffe 2011; von Schomberg 2011), con el objetivo de establecer un marco para la gobernanza de la ciencia en Europa. En estos documentos, se proporcionan definiciones de IIR que se enfocan en aspectos ambientales y éticos, y destacan la importancia de la inclusión, la anticipación y la gobernanza participativa como fundamentos de la gobernanza científica.

La IIR es una estrategia que, para abordarla, los autores identifican algunos fundamentos o aspectos conceptuales para analizar la gobernanza de la ciencia. Estos fundamentos son: (1) la gestión colectiva de la ciencia e innovación; (2) la capacidad de respuesta que se centra tanto en los problemas como en las oportunidades a medida que surgen; (3) la anticipación de posibles resultados negativos; (4) la reflexividad para abordar cuestiones específicas y dilemas relacionados con la innovación y el progreso científico (como nuestra finitud), así como cuestiones éticas integrales; (5) la sostenibilidad, definida como la formación y conservación de los estados en los que el ser humano y la naturaleza puedan coexistir armoniosamente y que permitan satisfacer las demandas sociales, culturales, económicas y ecológicas de las generaciones presentes y futuras; y, finalmente, (6) el cuidado, como una forma de compromiso con la práctica de investigación.

Dentro del marco de la IIR, se pueden identificar tres actividades principales en las que los maestros pueden involucrar a los estudiantes para enseñar ciencia de manera responsable. Estas actividades son: (1) dar sentido, (2) tomar medidas y (3) explorar posibilidades teóricas. Esta clasificación se basa en el trabajo de Burget et al. (2018), quienes examinaron cómo los profesores de ciencias interpretan la IIR en la escuela, centrándose específicamente en los significados que los profesores atribuyen a los términos "responsabilidad", "investigación" e "innovación".

2.1.1.2. Qué tipos de ciudadanos se busca formar a través de la Enseñanza de las Ciencias

Algunos de los artículos que analicé consideran que las formas de encaminar la EC que pretende contribuir a la FC dependen de la concepción de ciudadanía que se tenga, en los artículos analizados identifiqué las siguientes tendencias.

Barrue & Albe (2013), centran su atención en aportar al debate a partir de la definición de lo que es la FC, la cual asumen como un concepto móvil y dinámico que se adapta a los requerimientos locales, de manera que cualquier aporte que las disciplinas puedan hacer a esta formación debe tener algunos elementos claros: en relación con la ciudadanía plantean cierta dicotomía entre lo que se espera de cualquier ciudadano, esta oscila entre lo que se asume como ciudadano virtuoso y ciudadano crítico. En su estudio abordan diferentes concepciones de ciudadanos, pero se enfocan en definir algunas comprensiones relacionadas con el enfoque educativo, a la luz de los derechos, los deberes y la información. Los autores, consideran, de acuerdo con la propuesta de Sadler (2009) que, dependiendo de los objetivos de formación planteados, hay dos tipos de objetivos de FC que se proponen desde la EC: la formación de ciudadanos involucrados en acciones socio-políticas y la formación de ciudadanos críticos.

Mientras que Vesterinen et al (2016), con un mayor enfoque en la sostenibilidad a partir de las CSC, propone que los objetivos de la FC pueden enmarcarse en las categorías de las concepciones de ciudadanía, que en este caso son definidas desde: lo moral, lo jurídico y la participación, todas ellas con miras a contribuir a la formación de la identidad. Además, retoman lo propuesto por Mer y Kahne (2004) quiénes consideran que la forma en la que se asume la ciudadanía tiene efectos en los ejercicios de participación. En este sentido reconocen tres visiones de ciudadano: el ciudadano personalmente responsable, el ciudadano participativo y el ciudadano orientado a la justicia.

García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015), se suman a la estrategia de la Alfabetización Científica y Tecnológica- ACT, en la que se involucran tres ejes fundamentales: económico-político, el social y el humanista, articulados para dar cumplimiento a 3 objetivos: la autonomía del individuo, la comunicación fluida y eficiente con los demás y la capacitación de ciudadanos para saber hacer y poder saber.

En el estudio de Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz (2016) se propone una reflexión sobre las implicaciones que pueden tener los conceptos de *contextualización* y *cotidiano*, con la finalidad de cuestionar cuál concepto se vincula con los derechos humanos desde una perspectiva emancipatoria y a partir de esta discusión proponen que ambos conceptos son fundamentales para enfrentar una cultura hegemónica de pensamiento. En este sentido piensan que la EC *per se* no puede llegar a ser FC, pero consideran que la educación para la ciudadanía se vincula con el desenvolvimiento de valores sociales universales en el que todas las áreas pueden

contribuir. Además, proponen que la formación en derechos humanos puede generar una base ética para comprender los contenidos de ciencia en sus dimensiones cultural, social y económica.

Sumado a lo anterior, al hablar de ciudadanía Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz (2016), en su propuesta se acogen el concepto de *Ciudadanía Cosmopolita* de Cortina (2015), la cual se traza a partir de la ciudadanía social, política, civil, económica e intercultural. Consideran que la única forma de llegar a ese concepto de ciudadanía es el de aprender a “ser”. Piensan que la ciudadanía es un concepto que ya no está arraigado a un territorio sino a la vida misma, en esta medida se requiere un ejercicio de una ciudadanía más global y gestionada a partir de unos máximos y unos mínimos éticos (Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz (2016) citando a Andrade (2009)).

Entre los artículos identificados en el rango 2021 al 2023, los autores consideran que las formas de encaminar la EC para contribuir a la FC dependen de la concepción de ciudadanía que se tenga, al respecto identifiqué las siguientes perspectivas: La ciudadanía democrática, la aparición de lo individual y la identificación de falencias en la FC.

Una de las principales actividades en las que los profesores pueden involucrar a los estudiantes para promover una relación responsable con la enseñanza de las ciencias es la formación para la ciudadanía democrática. En este contexto, se han realizado varios estudios que abordan diferentes aspectos de esta formación. Por ejemplo, Y. S. Park et al. (2022) argumentan que la educación para la ciudadanía democrática debe estar arraigada en el contexto, adaptándose al momento, lugar y circunstancias específicas, y tiene como objetivo principal el propósito de la educación escolar. Esta formación engloba diversos componentes fundamentales. Entre ellos se destacan la comprensión de los derechos fundamentales tanto humanos como ciudadanos y su influencia en las actividades cotidianas. También se subraya la capacidad de pensamiento creativo, que se manifiesta en la utilización, evaluación y constante mejora de estrategias para resolver problemas. Además, se incluyen habilidades de juicio crítico y argumentación, así como una apreciación sólida del concepto de pertenencia a distintas comunidades. Todo ello se potencia mediante una sensibilidad desarrollada a través de la participación activa en la vida social que se desarrolla en el entorno del aula, la escuela y la comunidad local. Desde esta perspectiva, la adquisición de la ciudadanía se logra a través de la interacción de las personas con otras en sus comunidades locales, nacionales e internacionales. A nivel global, diferentes organizaciones han creado marcos para las habilidades del siglo XXI, que incluyen 10 grupos de habilidades agrupados

en 4 categorías: formas de pensamiento, formas de trabajo, herramientas para el trabajo y habilidades para vivir en el mundo. Dentro de estas categorías, la ciudadanía se encuentra en la categoría de "habilidades para vivir en el mundo", que abarca tres áreas: conocimiento, habilidades y actitudes/valores/ética.

De acuerdo con el artículo de Celume & Maoulida (2022), existe un programa denominado *Be a Global Citizen* creado por *Beyond Education*, el cual busca la Ciudadanía Global y para ello se centra en cinco competencias fundamentales del siglo XXI: pensamiento crítico, comunicación, colaboración, curiosidad y ética, tanto a nivel individual como colectivo. Considero que la DEC podría ser una vía para sus propósitos, ya que se busca la constitución del ser social y ético, por lo que podría desempeñar un papel importante en el aspecto individual de este programa.

La segunda corriente identificada con enfoques de FC es la que se resalta la aparición de lo individual, es decir, aparece de forma reiterada la necesidad de formación en la que el sujeto construye con los demás, pero aparece de alguna manera el sujeto en conexión consigo mismo. En estos artículos, si bien no se omite el vínculo que el sujeto tiene con los otros, la atención se centra en la relación que tiene consigo mismo y en cómo esto puede devenir en mejores relaciones con los demás.

En primer lugar se encuentra la propuesta de Celume & Maoulida (2022), quienes proponen la FC estructurada en torno a las competencias del siglo XXI, para ello su trabajo se centra en las siguientes categorías: 1) Colaboración y trabajo en equipo, que viene acompañado de la toma de perspectiva y hacer diferentes amigos; 2) Perseverancia y Motivación Intrínseca, que va acompañada de autoeficacia, pasión y curiosidad; 3) Comunidad y ciudadanía global, relacionada con el trabajo de ciudadanía global o ciudadanía, y acciones que pueden llevarse a cabo dentro de sus comunidades, entorno, países, sociedades, etc.; 4) Autodisciplina y Responsabilidad, vinculados con la gestión del tiempo y organización, priorización, coherencia y paciencia; 5) Empatía (Cognitiva y Emocional), que se refiere a elementos relacionados con la comprensión de los sentimientos de los demás; 6) Comunicación que incluye la escucha, expresión y comunicación en general; 7) Autoconciencia general, relacionada con el establecimiento de límites y la disposición a ayudar cuando es necesario; 8) El manejo de otra lengua, en este caso el inglés y finalmente 9) El Pensamiento creativo referido a habilidades mentales para divergir o encontrar soluciones. Es a partir de la cuarta categoría donde emerge el sujeto como centro de la reflexión.

En segundo lugar, se encuentra Salinas-Valdés et al. (2021), citando a (Delors et al., 1997), propone que la educación en este siglo debe estar fundamentada en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos. Es este último pilar donde la formación ciudadana adquiere un papel principal, ya que el sistema democrático se sustenta en la habilidad de las personas para interactuar social y políticamente. Por lo tanto, es crucial comprender que "aprender a vivir juntos", no se limita a mantener actitudes para la convivencia, sino que también implica una participación activa en la democracia. Lo llamativo de su propuesta es que considera la educación, como un medio para impulsar cambios sociales en pro de sociedades más equitativas liberándola de enfoques reproductivos y prácticas subordinadas y esto se hace posible a través de la emancipación y la liberación individual (Juan José Salinas-Valdés (2021) citando a Aubert et al. (2004) y Neira (2005)).

El estudio de Maass et al. (2022), considera que la contribución de la EC a la FC también debe incluir la comprensión de los jóvenes sobre la naturaleza tanto como las aplicaciones y las implicaciones de la ciencia. Desde esta perspectiva se propone que a través de la enseñanza de las ciencias se puede contribuir a la formación de tres tipos de ciudadanos: a) el ciudadano respetuoso de la ley y honesto; (b) el ciudadano participativo, que asume posiciones de liderazgo en los sistemas existentes; y (c) el ciudadano orientado a la justicia social, quien cuestiona, debate y cambia estos sistemas existentes. Es decir, aparece de nuevo el sujeto y además con la posibilidad de dar sentido, es decir, aparece desde una perspectiva con miras emancipatorias a partir del cuestionamiento a lo que considera como sensato.

Una tercera tendencia identificada, fue a partir de un grupo de artículos que se centran en estudiar lo que es la FC en algunos países con miras a identificar falencias o proponer cambios en dicho proceso; ejemplo de ello se encuentra en los artículos de: Lianne et al. (2022); Koon (2022); Eidhof et al. (2022) y Jerome et al. (2022). Estas investigaciones indagan sobre la desvinculación de la política que viene generándose por parte de los ciudadanos. Las preocupaciones más relevantes que se identifican en sus propuestas son: la necesidad de contrarrestar las amenazas a la tolerancia, igualdad, libertad individual, cohesión social, y democracia en general, así como la necesidad de abordar la falta de confianza en los procesos democráticos. Consideran que estas problemáticas pueden contrarrestarse si se fomenta el respeto mutuo, los valores democráticos fundamentales y se fortalece la capacidad social y cívica de los estudiantes. Lo potencial de sus propuestas para esta investigación es que, de maneras diferentes, los autores consideran que si la

FC se articula a problemas que los mismos estudiantes identifican es posible generar escenarios en los que los estudiantes vivan la necesidad de reflexionar políticamente; es decir, posicionarse como ciudadanos.

2.1.1.3. La potencialidad de lo estético para el abordaje de la ciudadanía

Para la vertiente estética, los artículos identificados aportaron tres agrupaciones reflexivas: la primera de ellas tiene que ver con cómo se ha pensado *lo estético desde la EC con miras a aportar a la FC*, en la segunda se organizan las perspectivas desde las que *la Estética se ha incluido en la NdC* y en el tercer apartado reviso *la inclusión de la DEC como interconexión con la FC de diferentes áreas*.

2.1.1.3.1. Vincular lo estético a la EC como contribución a la FC

Al revisar las propuestas de vinculación de lo estético desde la EC para contribuir a la FC, solo identifiqué tres artículos con posturas diferentes:

En el primero de ellos, Nogueira (2011), considera como estrategia didáctica de abordaje de la ciudadanía la exploración de los textos de tradición oral, los cuales tienen autonomía en cuanto a lo estético y lo bello. El autor considera que estos pueden contribuir a la exploración de identidades e intersubjetividades ya que acogen las emociones y simultáneamente demandan ejercicios de razonamiento, además considera que la literatura puede movilizar diversidad de aprendizajes y el conocimiento científico no es ajeno a esto. Aunque no profundiza en la construcción del conocimiento científico escolar, relaciona de forma soslayada la importancia de que cualquier tipo aprendizaje se acoja la dimensión afectiva y sensible.

Por su parte Gastyne (2020), propone emplear el método socrático de acuerdo con Nussbaum (2010), como una estrategia para una formación fundamentada en derechos humanos y con miras a fortalecer el diálogo intercultural. Y considera que esto puede hacerse agregando el componente de las artes y la creatividad a las diferentes áreas como forma de contribuir a la causa de los derechos humanos.

La propuesta de Li (2020), atribuye gran importancia al desarrollo de la ciencia y la tecnología, vistas como herramientas y métodos, por lo que sugiere un cambio de perspectiva más

enfocada en los valores. Como contribución a ese cambio sugiere el fortalecimiento de habilidades artísticas, vistas como un elemento importante para acercarse a la belleza de la verdad. Propone lo estético, vinculado netamente a lo artístico, como un plus muy interesante en el desarrollo de personas que contribuyen al desarrollo de pensamiento científico, pero no establece ningún cuestionamiento al sistema de valores científicos, ni su posible vinculación con la formación ciudadana desde las aulas de clase.

Al esbozar la búsqueda en el rango temporal 2021-2023, lo estético aparece de forma subrayada, lo que da cuenta que dicho concepto viene estructurándose como un eje de reflexión que está siendo tendencia a nivel mundial. Al respecto se identifican varios frentes desde donde se está generando la reflexión. El primero son las experiencias estéticas en la EC y el segundo son los sentimientos estéticos.

Con relación a las experiencias estéticas, Güney (2021) posicionado desde el enfoque deweyano, considera que una experiencia es estética cuando está sustentada en valores humanos. Las principales características de las experiencias estéticas son que transforman conceptos abstractos en ideas vivas porque el proceso hace que las personas tengan también sentido de las partes que componen el todo y como resultado que puedan percibir el mundo desde diferentes perspectivas, porque no son un absoluto. Para este estudio, las obras de arte son elementos esenciales para las experiencias estéticas y hacen uso de estas como lo propone Michel Serres en diferentes textos. Su riqueza subyace, de acuerdo Güney (2021), citando a Dewey (1934), en que estimulan percepciones, ayudan a considerar los valores de los demás, permiten la vinculación pasado-presente-futuro dentro del marco de nuestras percepciones y valores, ayudan a comprender contextos socioculturales, y por tanto transformar las percepciones. El autor considera que la educación científica pone el foco en lo cognitivo, de acuerdo con Girod et al. (2003), mientras que pone poca atención a los aspectos estéticos de la ciencia (Flannery, 1991). Es por esto por lo que propone un enfoque estético como una posibilidad para dicha integración.

Por su parte, Sundberg & Anderson (2023), utilizan el término maravillarse para abordar una amplia gama de emociones que describen el no-saber en relación con el aprendizaje. Lo que proponen es que es posible llegar, de acuerdo con Gess (2019), al “asombro contemplativo” a partir de las tres dimensiones del asombro: sensorial, cognitivo y espiritual. El asombro contemplativo cubre términos que describen experiencias relacionadas con la curiosidad (en el sentido de que son inquisitivas), pero en estos casos la experiencia involucra una dimensión cognitiva además de

sensorial y emocional. Lo que me interesa al respecto es que los autores proponen que dicho asombro tiene implícita una dimensión de novedad que también puede involucrar ver algo familiar desde una nueva perspectiva, es decir, puede conllevar a cuestionar el sentido; en esta medida este tipo de asombro nos hace estirar nuestras mentes y cuestionar nuestra visión del mundo involucrando al sujeto en el proceso de forma protagónica.

Sundberg & Anderson (2023), proponen cuatro tipos de actividades que producen asombro como posibilidades para generar aprendizaje: las experiencias estéticas, los desafíos a las expectativas, las actividades de agencia y las actividades que promuevan la conciencia de un misterio dentro del común. Pero teniendo en cuenta el interés de esta investigación solo me centraré en las experiencias estéticas, las cuales son definidas como posibilitadoras de experiencias sensoriales y oportunidades para que los estudiantes expresen ellos mismos a través de diferentes modos. Experiencias en las que la mente y el cuerpo se utilizan para aumentar la comprensión que uno tiene de un objeto, fenómeno o proceso.

Por su parte Atkins Elliott (2022) resalta el rol de la experiencia estética como forma de involucrar a los estudiantes en la creación de significado, tanto como de fomentar la capacidad de acción de manera más amplia (Atkins (2022) citando a Caiman y Jakobson (2019)). De forma que propone integrar juicios emocionales, comprensión conceptual y compromiso práctico en la educación científica a través de una atención explícita a la vivencia estética. En su artículo explora la vivencia estética tal como fue planteada por Girod y Wong (2002), quienes argumentaron que el proceso de aprendizaje en ciencias debe ser comprendido no como un cambio meramente conceptual (como lo propusieron, por ejemplo, Posner et al., 1982) ni como una inmersión en el discurso científico (como indicó Lemke, 1990), sino como una mayor capacidad para experimentar lo estético en el mundo que nos rodea.

En otras palabras, Atkins (2022) considera que la EC debe promover, no solo un profundo dominio de los contenidos disciplinarios, sino también un profundo reconocimiento de la belleza y la capacidad de la ciencia, que modifica la forma en que vemos el mundo y comprendemos el conocimiento (Atkins (2022) citando a Girod y Wong (2002)). La autora propone que estas vivencias proporcionan una visión más enriquecedora sobre los objetivos del plan de estudios y la enseñanza, generando, como Girod y Wong señalaron (2002, p. 207), una "mayor individualidad en la experiencia, a menudo dando lugar a saltos creativos y un pensamiento más diverso", porque

los estudiantes no son meros participantes en comunidades ya establecidas, sino que transforman sus comunidades a través de sus propias ideas y perspectivas del mundo.

Según Ferguson et al. (2022) remitiéndose a Girod & Wong (2002), sostiene que el enfoque de la educación científica debería ser brindar a los estudiantes oportunidades para experiencias estéticas. De esta manera cuando a los estudiantes se les apoya y alienta a apreciar la belleza del mundo natural y a desarrollar ideas sobre estas formas y procesos, combinadas con constructos conceptuales, se les permite una acción decidida en el mundo. Consideran que el camino en el que los estudiantes juzgan los objetos y experiencias como placenteros o desagradables y bellos o feos les permite seguir adelante con la actividad para consumir sus experiencias, ya que aprecian el valor de objetos y experiencias particulares para servir al propósito en cuestión. Según Ferguson et al. (2022), citando a Jakobson y Wickman (2008), un aporte del artículo que considero muy relevante para esta propuesta es que consideran como fundamental, poner a conversar los movimientos epistemológicos de los profesores, vinculados con las estrategias didácticas, en este caso la NdC con relación a las CSC y el ABP.

En el artículo de Wickman et al. (2022), la naturaleza inclusiva de la estética como constructo de investigación, permite ampliar la comprensión del campo de la educación científica sobre el papel del afecto en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Considera que tener en cuenta lo estético pone sobre la mesa la relación de los afectos con el aprendizaje conceptual. Incluir este elemento permite proponer preguntas más amplias con relación a cómo los estudiantes llegan a conocer la ciencia y a las estrategias para construir significados. En relación con la bibliografía consultada, los autores identifican la estética desde dos connotaciones diferentes: la primera relacionado con prácticas de arte y diseño y la segunda como respuestas que se generan frente a la belleza, el afecto y el gusto.

Finalmente, Srichai & Wonsaphan(2022), si bien no habla de la experiencia estética directamente, retoma un concepto muy interesante que es la educación contemplativa, definida como:

Proceso educativo vinculado a la resolución de problemas, y esta se relaciona con el aprendizaje para la comunicación el cual se divide en tres niveles: reflexión crítica del contenido, reflexión crítica del proceso y reflexión crítica de las premisas (Mezirow, 2000). De esta manera el proceso de aprendizaje se estructura con miras a “Aprender para el cambio, lo que significa tomar una decisión profunda, estar dispuestos al cambio estructural

en los supuestos fundamentales del pensamiento, sentimiento y acción. Es un cambio en conciencia que transformará drásticamente la forma en que vivimos en el mundo. Estos cambios incluyen una comprensión de nosotros mismos y nuestra comprensión de nuestro lugar en el mundo, nuestra relación con la humanidad y el mundo natural, tanto como una comprensión de las relaciones de poder en las estructuras de clase, raciales y de género, la conciencia corporal, la visión diferentes alternativas de vida y convencernos de que la justicia social, nuestra propia paz y la felicidad es posible. Citando a O'Sullivan (2003)².

Pensada como experiencia, la contemplación involucra el cuerpo, los actos del habla y la mente, siendo estos incluidos en el ejercicio educativo, con miras a que los estudiantes aprendan a descubrirse, controlarse y desarrollarse a partir de tres principios educativos: moralidad, concentración y sabiduría. Lo llamativo en este caso, es que la educación contemplativa busca brindar a los estudiantes estrategias nuevas para conectarse consigo mismos, con los demás y con el mundo.

El segundo concepto identificado en la indagación bibliográfica son los sentimientos estéticos, los cuales son referenciados desde Prain et al. (2022) y Hannigan et al. (2022).

En el caso de Prain et al. (2022), aparece el término Estética Disciplinaria Científica (EDC), citando a Anderhag et al. (2015); Campbell (2018), Lemke (2015) y Mesa (2018), y a partir de dicho concepto el artículo centra su estudio en cómo aprenden los estudiantes y en cómo el gusto (visto como sentimiento positivo) se relaciona con el compromiso y la satisfacción que los estudiantes llegan a tener por la asignatura. Lo relevante de esta investigación, no es sólo su propensión por la inclusión de los afectos en los estudios sobre enseñanza y aprendizaje de la ciencia con relación a la construcción conceptual, sino también en relación desde el compromiso con la cultura disciplinaria de los estudiantes.

Por su parte Hannigan et al. (2022) citando a Lemke (2015), señala que los sentimientos estéticos son experiencias sentidas difíciles de estudiar porque no necesariamente se traducen en signos lingüísticos por esto plantea, citando a Kress (2000) el desafío de la “traducción” que permita rehacerlos en un signo diferente. Por otro lado, retoma el concepto de la estética disciplinaria desde dos vertientes: la primera relacionada con el gusto que tienen los científicos por lo que hacen; este gusto lo desglosa en elementos como: la búsqueda de afirmaciones precisas, elegantes y expresadas de forma parsimoniosa, tanto como el gusto por compartir resultados;

² Cita textual, traducida por la investigadora.

mientras que la segunda vertiente se relaciona con las experiencias de los sujetos, lo que implica el reconocimiento de gustos y compromisos que se adquieren cuando se participa de procesos de construcción (y también del aprendizaje) de la ciencia.

En los artículos que se propone el escenario de la EC vinculada a elementos estéticos a partir de la indagación específicamente con un enfoque STEM, identifiqué los siguientes artículos:

El primer grupo direcciona sus investigaciones a lo netamente estético, proyectado como una competencia adicional a las competencias científicas y no como una competencia vinculante con otras dimensiones del conocimiento. Ejemplos de ello son: el modelo FEA (Consumer Needs) de Lamb y Kallal (1992) citados por Black et al. (2018). El modelo ASTER (modelo de enseñanza para mejorar los valores y la sabiduría) para facilitar la educación STEM propuesto en la investigación de Subekti et al. (2018) y se identifica una tendencia que busca articular las artes al STEM, denominada STEAM, que parte de la idea de que articular estas áreas con las artes puede generar una relación sinérgica a través de la que puede fortalecerse la creatividad y el pensamiento crítico (Zaher & Hussain, 2020). Ninguna de las propuestas plantea la inclusión de la dimensión estética del conocer como un elemento que posicione al estudiante desde un rol protagónicamente reflexivo en relación con la STEM.

Mientras que al establecer la búsqueda en el rango temporal 2021-2023 aparecen algunos artículos que, centrados en STEM, proponen unos enfoques diferentes a los previamente identificados, como muestro a continuación:

En el caso de Erol, M. & Erol, A. (2023), hablan de algunas actividades de STEM y STEAM hablando de la importancia de incluir el elemento estético ya que muchos ingenieros o científicos hacen uso del pensamiento creativo en su hacer. Para fundamentar esta consideración definen la estética enfocada en la belleza y el arte, esta última comprendida como un juicio personal que busca expresar la belleza.

Para Mun (2022); la integración entre la ciencia y el arte no solo se relaciona con el establecimiento de parámetros, sino que también incluye la intuición y la sensibilidad. De esta forma los logros que se tienen en la construcción de la ciencia no solo se relacionan con lo cognitivo, sino que también incluyen: la creatividad, la imaginación y la cognición encarnada. Por esto cuando se trabajan la creación de significados y simultáneamente la experiencia estética, se puede apostar tanto por el aprendizaje conceptual como por el emocional y con este se estaría contribuyendo a la formación de ciudadanos. Es importante resaltar que cuando el autor se remite

al STEAM, no lo asume desde el escenario conceptual, sino que deja explícita la necesidad de estudiar cómo la ciencia y el arte se integran en procesos educativos STEAM.

Mientras que para Toscano & Quay (2022), plantean que las filosofías y teorías pragmáticas de la ciencia, la educación y el arte que han tenido mayor atención en las reflexiones sobre la educación científica omiten la reflexión sobre asuntos concernientes a la experiencia estética, haciendo posible que esta última caiga en cierto instrumentalismo que soslaya al sujeto y su subjetivación en medio de la experiencia. Retomando la fenomenología de Heidegger, el artículo incluye en su reflexión el pensamiento pragmático y científico desde una perspectiva meditativa con relación a las experiencias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, argumentando que es posible pensar los objetivos y las prácticas de dicho proceso como obras de arte, de forma en la que la experiencia como un hecho holístico puede extraerse del ámbito público y tiene consecuencias para los individuos y la comunidad. Lo relevante de su propuesta para esta investigación es que asocia la estética a la experiencia no sólo como posibilitadora de ejercicios productivos que pueden generarse en procesos de indagación desde el enfoque STEM en la escuela, sino que los piensa en términos transformadores de la vida de los estudiantes y de sus comunidades, es por esto que propone que pensar las experiencias de EC en términos fenomenológicos nos da acceso a las experiencias y preocupaciones asociadas a ser- científicos, ser- docentes y ser- estudiantes.

Por otro lado, la propuesta de Bruna et al. (2023) centrada en el trabajo de enseñanza a partir de la filosofía de Gloria Anzaldúa busca mostrar cómo el estudio de los mosquitos en el su territorio puede derivar en la construcción de una *ciencia zurda*. El planteamiento, citando a Medina (2013), se centra desde una consideración epistemológica a partir de la resistencia, puesto que considera que el aprendizaje del individuo-en-interacción, en este caso desde un enfoque investigativo, puede derivar en un cambio social. Esta propuesta acoge de forma activa la dimensión afectiva de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en una población vulnerable. Cuando habla de ciencia zurda, toma los planteamientos del *Mundo Zurdo*, al considerar que cuando los estudiantes trabajan juntos, enfocados en un objetivo conjunto, se pueden generar transformaciones del yo y de la comunidad.

La propuesta aborda tres principios: *La Diversidad*, desde la cual se considera que el conocimiento es holístico y se genera de manera encarnada en un contexto particular. Entenderlo de esta manera implica que el conocimiento de las personas que constituyen en una comunidad es

un puente que posibilita la construcción de relaciones que transforman el yo (la subjetividad) y la comunidad. *Los afectos*, que explican las interacciones como actividades que coordinan el cuerpo, la mirada y el habla de cada individuo. Y *el espíritu*, que enfatiza en la conexión afectiva y epistémica entre los individuos que constituyen una comunidad, haciendo visible las diferencias y los puntos en común como posibilitadores de la construcción de tejidos.

En el caso de Tytler et al. (2022) en su artículo, si bien no enfatiza su estudio en escenarios de EC a partir de ejercicios de indagación, sí reflexiona sobre el uso estético del lenguaje científico y sus posibles implicaciones en escenarios en los que los estudiantes aprenden a partir de ejercicios investigativos. Su preocupación se centra en prácticas de creación de significado y considera que es importante incluir en las reflexiones la perspectiva estética por tres argumentos: a) el primero es porque es una dimensión que es infravalorada, b) porque permite incluir experiencias afectivas y creativas en el aprendizaje de las ciencias y c) porque puede contribuir en la generación de mayores niveles de participación de los estudiantes en las aulas.

Por último, solo en uno de los artículos que identifiqué se aborda de forma activa la importancia de estudiar la estética desde la perspectiva docente. Lima Junior et al. (2022) citando a Dewey (1934), considera que el arte está vinculado al proceso de vivir, por esto la experiencia docente también puede ser vinculada a la experiencia de enseñar, como un escenario en el que también los docentes ponen en el ejercicio aquellas estrategias, procesos y elementos que consideran bellos. De esta manera, aspectos como su gusto por la ciencia y su compromiso con la enseñanza de esta se constituyen como elementos estéticos que también tienen efectos en el aprendizaje. Que esta sea la única investigación centrada en los profesores, da cuenta de la importancia de desarrollar estudios en el contexto de profesores de ciencias, tanto en formación como en ejercicio, tal y como propongo a través de la presente investigación, ya que los aportes que se encuentran al respecto son escasos.

2.1.1.3.2. La Estética como elemento incluido en la Naturaleza de la Ciencia

Al generar la búsqueda en relación sobre la vinculación entre NdC y la DEC, encontré tres artículos, los cuales proponen lo siguiente.

En primer lugar, Sousa (2020) propone trabajar algunos contenidos del área de ciencias a partir del contenido visual de dos documentales de la BBC. En el texto da cuenta de la imagen

idealizada de la ciencia y de la sensibilidad estética sobre la naturaleza. Sin embargo, no se presenta una discusión que permita relacionar a NdC con elementos estéticos como constituyentes de esta.

En segunda instancia, Wheeler et al. (2019), citando a Lederman & Lederman (2014); McComas, Clough, & Almazroa (1998), consideran que “la ciencia es una de las muchas formas de saber, una epistemología con su propio conjunto de valores y suposiciones que implica tratar de responder preguntas sobre el mundo natural” (p. 2). Como fundamentación teórica asumen algunos componentes de la ciencia que deben ser tenidos en cuenta desde NdC citando a Lederman & Lederman (2014); Smith & Scharmann (1999); Smith, Lederman, Bell, McComas, & Clough (1997), y aunque en su propuesta se reconoce la ciencia como una forma de saber incrustada en la sociedad y la cultura, la cual además es objetiva, cargada de teoría y demandante de creatividad, no se relaciona con lo estético.

Finalmente, Park et al. (2020) plantean que la comprensión sobre la NdC ha sido un objetivo curricular desde la década de los 60's. En el artículo se retoma como estrategia de estudio y análisis la rueda FRA propuesta por Erduran y Dagher (2014), en la que se concibe la ciencia como sistema cognitivo- epistemológico y social-institucional, en la que no se incluyen elementos relacionados con la estética.

2.1.1.3.3. Incluir la Dimensión Estética del Conocimiento como interconexión con la Formación ciudadana de diferentes áreas

En el presente apartado reviso los documentos que hablan específicamente de la Dimensión Estética- DE (Aesthetic Dimensión- AD) como un elemento potencial para generar la FC, en diferentes áreas de conocimiento.

Para comenzar, Hadzigeorgiou (2015), propone lo que él mismo denomina *Una crítica a la educación científica como acción sociopolítica desde la perspectiva de la educación liberal*, diciendo que el acto de enseñar ciencias es una acción sociopolítica que puede proveer a los estudiantes de herramientas para vincular la ciencia con lo social que puede generar experiencias significativas, al tiempo que contribuye al empoderamiento de los ciudadanos. Considera que esto es posible en la medida en la que se establece una postura crítica desde la educación científica, que atribuye importancia al conocimiento *per se* y no desde una postura científica amarrada a intereses comerciales, porque con esto se deja de lado la posibilidad de inclusión de la dimensión personal/

estética de la ciencia. Desde esta lógica pedagógica, la DE adquiere tintes liberales³ porque se asume el aprendizaje como una “experiencia auténtica” en la que la posibilidad de aprendizaje está determinada por la motivación del estudiante. Considera además que la ciencia puede contribuir al desarrollo de los cuatro principales modos de pensamiento propuestos por Hirst (1998) y Moulakis (1994): lo lógico, lo empírico, lo moral y lo estético. El autor considera que, si los ciudadanos necesitan ejercer un pensamiento independiente, una educación científica para la ciudadanía debería proporcionar oportunidades para ese tipo de pensamiento.

En el caso de la investigación de Ñáñez-Rodríguez & Castro-Turriago (2016), la atención se centra en dos categorías conceptuales: FC y la educación artística, aunque para efectos prácticos solo se retoma lo relacionado con la formación ciudadana, la cual se fundamenta desde Nussbaum (2005; 2011), autora que considera que la formación de ciudadanos del mundo requiere el cultivo de una “vida examinada”, la que depende del “examen crítico de uno mismo y de las propias tradiciones; así como la habilidad para desarrollar una imaginación narrativa” (p.155).

El elemento más relevante de esta propuesta es que plantea la importancia de incluir la dimensión estética en los procesos formativos, definida de la siguiente forma:

La dimensión estética es la que garantiza el cultivo de la sensibilidad en los estudiantes, cuando se empieza a una edad temprana, porque ella educa las actitudes, enriquece la autoexpresión, el placer de construir y crear: por otro lado, implica la adquisición de compromiso, de entrega, el desinterés utilitario y la no obligatoriedad. Un ser humano sensible que responde con prontitud ante lo nuevo, porque con facilidad desarrolla su autoconciencia. Mejor dicho, en ella está el garante de construir un ciudadano capaz de expresarse, sentir y valorar el mundo en el cual vive, que se ama a sí mismo y al prójimo, con sentido de pertenencia, autocontrol, confiabilidad, singularidad, pensamiento crítico, desarrollo de la inteligencia emocional, eficiencia y una gran satisfacción de comprender que logra lo que se propone como metas y sueños. (Ñáñez-Rodríguez & Castro-Turriago, 2016), p. 160) citando a Nussbaum (2005; 2011).

En el caso de Tolbert, S., & Bazzul (2020), lo que se plantea es articular la DEC propuesta por Ranciere (2013) al campo de la EC, como una forma de participación en la construcción de conocimiento científico, en el caso específico de su investigación direccionado a contribuir

³ El autor se adhiere a una perspectiva educativa que busca la libertad individual a partir del desarrollo del pensamiento crítico y la formación integral.

específicamente a la justicia interespecie. Los autores consideran que la inclusión de la DEC es posible porque:

El potencial político y democrático de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia no es sólo una cuestión de ideología y discurso, o de la distribución de bienes a través de las instituciones, sino una cuestión de estética, es decir, lo que es sensato o posible ver, hacer y sentir (Tolbert, S., & Bazzul, 2020).

La propuesta de Tolbert, S., & Bazzul (2020) enlaza dos propuestas, la de Ranciere (2015), desde la DEC y la de Donna Haraway (2016) sobre *string figures* (Figuras de cuerda). La potencialidad de su planteamiento radica en el cuestionamiento al “realismo científico”, el cual corresponde al sistema rígido de conocimiento que mantiene al mundo como estático, pero frente a esta realidad los autores consideran que los maestros tienen la posibilidad de proponer otras sensibilidades con fines de justicia; esto quiere decir que es posible proponer otras formas de relacionamiento fundamentadas desde lo político, dicho de otra forma:

Los cambios en campos como la educación científica que hacen visibles las relaciones enredadas son, de nuevo, un orden estético radical. De hecho, "la primera lección para una educación política está siempre en el nivel de los propios sentidos. Antes de la cognición, ya existe una partición estético-política de lo sensato" (Tolbert, S., & Bazzul, 2020) citando a Lewis (2013).

2.1.1.4. Precedentes investigativos que se asumen como cimientos de construcción del marco teórico

La revisión bibliográfica de las tendencias investigativas me permitió identificar en entramado teórico para la construcción del marco teórico. Los elementos más relevantes identificados en dicha búsqueda los especifico a continuación.

En el proceso de explorar los hilos que la EC ha utilizado para contribuir a la FC, observé que las CTS han sido el enfoque más destacado en esta búsqueda. Las reflexiones presentadas resaltan la necesidad de abordar este enfoque desde una perspectiva inclusiva, integrando elementos humanísticos. A lo largo del tiempo, este enfoque ha evolucionado en consonancia con los enfoques formativos, pero mi atención se centra particularmente en la perspectiva emancipadora.

Entre las estrategias utilizadas me di cuenta de que se han implementado la el ABP, las CSC, el Aprendizaje Basado en Problemas, las CSV y la IIR. Sin embargo, centro la investigación específicamente en el ABP, articulando reflexiones propuestas desde la IIR. Por otro lado, los enfoques de reflexión metacientífica han dirigido su atención principalmente al enfoque de NdC debido a su visión más holística de la ciencia, la cual considero particularmente susceptible de vinculación con la estrategia del ABP, ya que tiene una orientación reflexiva centrada en elementos epistémicos, aunque se ha observado una tendencia a descuidar los elementos no-epistémicos. Esto destaca la importancia de incluir estos últimos en la reflexión sobre la EC.

En relación qué tipos de ciudadanos se busca formar a través de la EC, encontré varias tendencias, algunas centradas en diferentes tipos de valores como: la autonomía, el pensamiento crítico y la participación, pero la pretensión que considero más articulada con la investigación, es aquella con fines emancipadores, que es aquella que permite a los ciudadanos enfrentar una cultura hegemónica de pensamiento (Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz, 2016) y que se articula con el “aprender a ser” que propone Cortina (1993).

En relación a la potencialidad de lo estético para el abordaje de la ciudadanía, da cuenta de que lo estético desde la EC con miras a aportar a la FC, se ha relacionado sobre todo con la inclusión de lo que artísticamente se asume como estética y últimamente se viene relacionado con la inclusión de las experiencias y los sentimientos estéticos. En este sentido resalto como relevante cuatro propuestas que asumo desde dos frentes: el primero vincula el “asombro contemplativo” propuesto por Sundberg & Anderson (2023) con la propuesta de “educación contemplativa” de Srichai & Wonsaphan(2022). Ambas me resultan sumamente potentes, ya que apuestan por la articulación de lo sensorial, cognitivo y espiritual. Y el segundo, vincula la propuesta de Atkins Elliott (2022), quien resalta el rol de la experiencia estética como una forma de involucrar a los estudiantes en la creación de significado, con la preocupación de Bruna et al. (2023), al articular elementos de la ciencia zurda de Andalzúa, en la que la construcción de significado demanda la emergencia del espíritu.

Finalmente, resalto que solo uno de los artículos identificados centra su interés en estudiar la inclusión de lo estético desde la perspectiva docente, que es la pretensión de la presente investigación y es el artículo de Lima Junior et al. (2022), sin embargo, solo lo destaca como necesario, pero no genera una propuesta sobre cómo hacerlo.

2.2. El mapa del tejido conceptual

En el presente apartado retomo aquellos autores y conceptos desde los cuales he construido esta propuesta, entendido este como un paisaje de conexiones cognitivas, donde las ideas, los conceptos y las percepciones se entrelazan en una composición en constante cambio. Este marco no solo establece un contexto para la comprensión, sino que también refleja la naturaleza interdependiente de los elementos del conocimiento que son puestos en esta escena discursiva, los cuales son asumidos como un ecosistema intelectual en el que la evolución y la transformación son esenciales.

Con miras a estructurar el panóptico desde el cual se estructura la red de conceptos propuestos, la red entre estos se teje a partir de tres nodos de la siguiente manera: en primer lugar, el concepto que identifiqué como ausente y en torno al cual estructuro la investigación: la DEC, concepto en el que articulo la propuesta filosófica de Ranciere (2015), Mouffe (2014) y Cadahia (2017). En segundo lugar, indago sobre cómo la EC puede constituirse en una provocación estética que contribuya a la FC en contextos en los que la estrategia didáctica es el ABP. Dicha indagación se edifica en la línea de investigación NdC desde la cual propongo la inclusión del componente estético. En el tercer concepto específico lo que asumo como FC y su vinculación con la EC a través del componente sensible.

2.2.1. La Dimensión estética del conocimiento- DEC

De acuerdo con los propósitos de formación en la educación básica secundaria, y al reconocer la importancia de contribuir al desarrollo de ciudadanos desde diversas disciplinas, considero que en la presente propuesta es fundamental que el papel del docente de ciencias vaya más allá de impartir conocimientos y habilidades propias de la disciplina, pero también asumo como crucial que el docente sea capaz de guiar procesos de aprendizaje que permitan a los estudiantes comprender su entorno local a través de la lente de su subjetividad y experiencia estética (Martínez, 2004).

No obstante, es evidente, tal como se refleja en los documentos del Ministerio de Educación Nacional mencionados previamente, que en la EC la prioridad no se centra en el florecimiento de las subjetividades y, como consecuencia de esto, se excluye la DEC, la cual se relaciona con la

posibilidad que tienen los sujetos de darle sentido a un sentido dado (Ranciere, 2015). Esta omisión plantea un desafío significativo en la formación integral de los estudiantes, ya que la comprensión profunda de su realidad local y el desarrollo de su subjetividad son elementos esenciales para su crecimiento como ciudadanos informados y conscientes.

Considero fundamental proponer escenarios en los cuales se incluya la subjetividad y la experiencia estética en la educación científica, ya que esto permitiría a los estudiantes, no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también desarrollar habilidades de pensamiento crítico, empatía y aprecio por la diversidad cultural. Además, como docentes, tenemos la responsabilidad de abogar por un enfoque más holístico y equilibrado en la educación, para que esta reconozca la importancia tanto de los aspectos objetivos como subjetivos del aprendizaje. Por esta razón, considero que la DEC puede desempeñar un papel crucial como elemento de reflexión meta-científica. Esta dimensión enriquece las perspectivas de inclusión de lo subjetivo y los afectos, aspectos que solo pueden emerger si el docente los permite. Es por esto por lo que esta propuesta se centra en estas reflexiones desde la perspectiva del docente.

En contraposición a lo anterior, la EC ha ido centrado su atención en la ejecución de prácticas específicas y en la implementación de un lenguaje especializado, dejando por fuera del aula las convicciones y perspectivas epistemológicas individuales de los docentes, tanto como la reflexión sobre las estructuras sociales e ideológicas vinculadas con esas competencias para hacer ciencia.

Considero fundamental no perder de vista la necesidad de generar espacios en el aula en los que para los estudiantes sea posible situarse en ese foco que incluye las ciencias exactas y humanas, lugar al que Serres (1991) asigna el nombre del *tercer lugar* (p. 46-47), pero para que esto sea posible es fundamental que el docente se haya situado desde dicho lugar. Al ubicarse en ese *tercer lugar* el individuo inicia ese viaje hacia la alteridad, en el que muchas cosas cambian, fundamentalmente él mismo, un proceso en el que el individuo se “autoengendra”; al respecto, el autor dice que “No existe enseñanza sin este auto-engendramiento” (p. 48) y colocado desde esta perspectiva, al individuo le es posible reconocer sus dolores, sus angustias y sus miedos. Al ubicarse en ese lugar, el individuo se configura como el *tercero instruido*, personaje metafórico que se sitúa entre esos dos lugares en el que se vinculan lo local y lo global. Es en ese reconocimiento de la particularidad donde habita la invención, espacio que la EC, de acuerdo con lo encontrado en los documentos nacionales que direccionan el currículo, pasa de largo.

De acuerdo con lo anterior, la EC, a partir de la apertura y reflexión del docente, puede constituirse como un espacio en el que sea factible la comprensión, no solo de reglas y leyes científicas, sino también la comprensión de sí, por esto es importante que, para incentivar en los estudiantes esa búsqueda de lo que son y de lo que no son, en otras palabras, una búsqueda de ellos mismos, porque el proceso del pensamiento inicia cuando el anhelo de adquirir conocimiento se despoja de cualquier impulso de control o dominación (Serres, 1991).

En este punto considero pertinente aclarar que, desde esta perspectiva, asumo la EC como un dispositivo, el cual en el contexto filosófico puede referirse a un conjunto de elementos que interactúan para producir ciertos efectos en la sociedad, la cultura o el individuo, dicho en sus propias palabras, los dispositivos, tal y como propone Cadahia (2017).

tienen como componentes, pues, líneas de visibilidad, de enunciación, líneas de fuerzas, líneas de subjetivación, líneas de censura, de fisura, de fractura, que se entrecruzan y mezclan, yendo unas a parar a otras o suscitando algunas nuevas mediante variaciones o incluso mutaciones por apropiación (p. 25).

De esta manera la EC puede ser explorada como un dispositivo fundamentalmente dialéctico, porque no solo se enfoca en la transmisión de conocimiento, sino que también moldea la forma en la que percibimos, interactuamos y participamos del mundo científico. Entonces, la EC puede pensarse como una experiencia sensible derivada de formas de decir y pensar. Vista de esta manera, a través de ella es posible problematizar el vínculo entre la vida y el poder (p.135). Dicho en palabras de Mouffe (2014), en la inquietud sobre cómo cada docente participa del dispositivo habita lo político, que se relaciona con el ordenamiento simbólico de las relaciones sociales, ordenamiento que es fundamentalmente personal, y allí radica lo estético, porque demanda que el sujeto sea consciente de las prácticas que movilizan sus afectos, que, en este caso, tenga conocimiento sobre cómo se configuran sus prácticas de EC.

Me gustaría dejar claro que la DEC es entonces, un concepto que retomo desde la filosofía política, rama desde la cual se pone en cuestionamiento el poder y la forma en la que las relaciones de poder determinan nuestra forma de ver el mundo, en este caso la forma de enseñar ciencias. Lo que propongo entonces es que la EC, vista desde el enfoque reflexivo de NdC, puede verse enriquecida con el acogimiento de la DEC a como posibilidad de cuestionar los sentidos.

Para profundizar un poco más qué estoy asumiendo como DEC, es necesario remitirme a Ranciere (2015) quien retoma a Kant en su *Crítica del juicio*, en su consideración de la necesidad

de “darle sentido a un sentido dado”, ejercicio en el que se ven involucrados dos procesos: en primera instancia, hay algo dado, una forma provista de sentido (puede ser un objeto, un fenómeno, una relación) y en segunda instancia, debe generarse la aprehensión, que no es solo cuestión de sentido. Para que la aprehensión pueda darse se pone en juego la *aesthesis*, lo que Kant llama las facultades y se presentan como: una en la que al sujeto se le presente un sentido dado y este puede asumirlo y la otra, cuando el sujeto trata darle sentido a ello.

Respecto a darle sentido a algo, esto puede hacerse en tres vías: en la primera el conocimiento se pone por encima de las sensaciones (jerárquica); en la segunda las sensaciones se ponen por encima del conocimiento (jerárquica); en la tercera no hay jerarquías entre el conocimiento y la sensación (no jerárquica), hay un *sensus communis* estético, que funge como principio de reconciliación entre las clases. Y esta última posibilidad, que constituye un elemento fundamental de la DEC, es un ejercicio de neutralización entre las partes, es decir, otra forma de relación entre el sentido y el sentido dado, que puede ser dilucidado como forma de consenso y de disenso, que pueden ser interpretados de forma ética y estética.

Respecto a la interpretación ética Ranciere (2015) dice que debe ser entendida como el *Ethos*, que quiere decir *morada*, por lo que se refiere a una ubicación que puede visualizarse en relación con el interior, pero también en relación con el exterior. En relación con lo interno existe en común, con todos aquellos con quienes se comparte la ubicación, una experiencia, un logos o algunas facultades, en este caso podrían vincularse con el rol de los docentes de ciencias. Esta ubicación entonces está determinada por una ocupación, algunas actitudes y una distribución de lo sensible específica; pero también puede reconocerse la relación de cada individuo (estudiante) consigo mismo. Es decir, la EC puede asumirse desde el lugar desde el que se asumen los conceptos, las redes que se construyen entre estos y el papel que se desempeña el estudiante como constructor de su propio conocimiento, sin embargo, los estudiantes no pueden llegar a cuestionar dichos sentidos, sino se abre esa posibilidad en las aulas, es decir, de la mano de sus maestros.

Desde la interpretación estética se desmantela ese Ethos, esa morada, ese lugar atribuido, se desmantela el Ethos de la experiencia y del cuerpo con aptitudes ya determinadas. Esta interpretación es desinteresada y se ubica en el medio, entre la experiencia racional y sensible. Lo que propongo retomar en esta investigación es, en palabras de Ranciere (2015), una estética del conocimiento docente que ignore un poco los límites disciplinares y proponga un

cuestionamiento a ese Ethos que predetermina a esa morada (p. 40). Si desde la EC, pensada desde la NdC, abrimos espacio para la DEC, podríamos generar una apertura a esas “otras formas de ver”, en las que emerge el cuestionamiento a esa distribución de lo sensible, esa que en la EC suele primar lo racional omitiendo todo lo sensible.

Es crucial destacar que la reflexión metacientífica a la que pretendo llegar, no se vincula con la filosofía tradicional, sino que se articula con la pretensión de la construcción de perspectiva filosófica crítica tal como la define Medina (2022), quien al concibe como "una profunda escucha y una conversación transformadora con voces y perspectivas que han sido excluidas y silenciadas" (p. 157). Desde esta óptica, se busca enfocar la atención en otorgar voz a quienes no han sido escuchados. Aunque en este estudio no se considera a los docentes de ciencias como excluidos, los estudios previos mencionados en la sección de antecedentes indican que su percepción de su práctica docente en EC, en contextos ABP, no reconoce cómo esta estrategia afecta su manera de enseñar, cuestionar y relacionarse con los elementos involucrados en el proceso educativo y la construcción de sus perspectivas personales, las cuales pueden incluir sus aportes a la FC.

Es fundamental destacar que la reflexión que considero necesaria proponer no puede surgir a partir de lo que Medina (2022) describe como una filosofía "pura y desvinculada", ya que este enfoque reflexivo carece de cuerpo, de historia y de neutralidad. En cambio, mi enfoque reflexivo parte de una perspectiva crítica ya que permite abordar los relatos de los docentes desde: 1) una conciencia encarnada que les permite adoptar perspectivas que no se ajustan a las reflexiones teóricas predominantes, 2) sus percepciones del proceso de enseñanza las cuales están arraigadas en contextos espacio-temporales específicos, y 3) sus planteamientos se originan desde un compromiso activo, no solo con la formación integral de sus estudiantes, sino que también se reconocen a sí mismos como sujetos en un constante proceso de transformación.

Considero factible adoptar esta perspectiva reflexiva porque mi objetivo es destacar los planteamientos filosóficos subyacentes en las prácticas de enseñanza de las ciencias y resaltar la presencia de una filosofía encarnada con relación a estas prácticas. En estas prácticas, se mezclan elementos materiales, normativos y emocionales, y se lleva a cabo un diálogo constante entre las normas y la búsqueda de resultados, aunque a menudo se descuidan las perspectivas personales, idiosincráticas, corporales, de valores y emocionales de los docentes.

El enfoque conceptual de esta investigación se basa en la premisa de que comprender las dimensiones filosóficas de la experiencia docente abre un espacio para la sensibilidad y la apreciación de la sensibilidad de los docentes de ciencias en su entorno de enseñanza. Son ellos quienes dan forma a significados y valores a través de sus propias acciones. Cuando prestamos atención a las preguntas que surgen de las experiencias de los docentes y a sus cuestionamientos acerca de los resultados esperados, particularmente a través de la creación de proyectos de investigación escolar, podemos explorar estos espacios sensibles ya formados e identificar escenarios de resistencia desde los cuales les ha sido posible cuestionar lo que se da por sentado como lo sensible en la EC.

Pero ¿cómo podría evidenciarse la inclusión de la DEC en la EC? Fundamentalmente lo que busco es comprender cómo en las experiencias de docentes que trabajan la EC a través del ABP con un enfoque en STEM, han aparecido escenarios en los que se hayan generado ese cuestionamiento neutralizador que les permite cuestionar esos componentes del Ethos científico. Para ello es fundamental comprender cómo en sus historias, ellos interrogan valores, conductas y normas que han regido sus espacios de acción, porque considero que la reflexión metacientífica que fundamenta las prácticas, desde la estrategia didáctica mencionada, todavía requiere seguir conversando sobre los significados y valores que la cimentan. Para lograr comprender la DEC presente en las historias de los docentes, es esencial la disposición a escuchar los silencios y a fijar la atención en esas formas diferentes de expresión que surgen en sus relatos, es decir lo que Medina (2022) citando a Acosta López (2022), denomina como "gramáticas de lo inaudito".

Proponer la importancia de reconocer el aspecto estético en la actividad de enseñar representa un acto de resistencia epistémica que se basa en la premisa de que incorporar la estética en el discurso de la NdC tiene el potencial de interrumpir los mecanismos de representación y sensibilidad predominantes en diversas prácticas educativas. Esto se hace con el objetivo de que estas manifestaciones de sensibilidad permitan identificar ausencias y abordar experiencias que previamente resultaban incomprensibles. En palabras de Medina (2022):

“Las gramáticas de lo inaudito nos permiten desarrollar una nueva sensibilidad epistémico-hermenéutica que posibilita nuevas dinámicas testimoniales e interpretativas, y al mismo tiempo también una nueva sensibilidad ético-política que posibilita nuevas dinámicas de atención al daño tanto en las relaciones interpersonales como en las relaciones grupales e institucionales” (p. 12).

Así, al fomentar diálogos, no centrados en la indagación de conceptos específicos, sino en el relato de la propia experiencia puede generarse la posibilidad de hablar de elementos sobre los que los sujetos tal vez han callado, elementos que las personas asumen como importantes y que pueden generar la oportunidad de descubrir significados, acciones y valores que han sido obstruidos o callados.

Sumado a lo anterior y de acuerdo con Feyerabend (2001), la EC al reflexionar desde la DEC, no me lleva a buscar una amalgama de sentido, sino de “interacciones e intertextualidades organizadas en torno de proyectos locales de conocimiento indivisible” (p. 47). Es así como pueden emerger elementos “subjetivos” como sentimientos y sensaciones, que forman otro “compartimiento” que, aunque está excluidos de las ciencias, juegan un papel determinante en su adquisición y control del conocimiento científico (p.171), y deben jugar un papel fundamental en la formación de ciudadanos. En otras palabras, lo que se busca es reconocer cómo la EC contribuye a la FC en la medida en la que se incluyen elementos vinculados con la sensibilidad y que posibilitan la emergencia de visiones cuestionadoras. Dicho en palabras de Maffesoli (2009), la emergencia del “juego de los afectos”, a la cual solo es posible llegar a través de la contemplación y no a través de la explicación.

En la narración de la experiencia de los docentes busco comprender elementos que considero son susceptibles ser revisadas desde el conflicto de régimen de sensorialidad, que es el “espacio” en el cual supongo que pueden surgir esos cuestionamientos al sentido dado. Los elementos de la EC desde la perspectiva de NdC, serán los elementos epistémicos y no – epistémicos. Mientras que en relación con la FC busco comprender cómo en su ejercicio de enseñanza aparecen elementos que pueden estar vinculados a la FC desde Nussbaum (2010) que son el Desarrollo personal y el pensamiento crítico e incluyo como tercer elemento las experiencias estéticas, articulando las propuestas de Damasio (2005) y Schaeffer (2018). Lo que busco en sus narrativas es comprender cómo, en sus experiencias aparecen elementos de reflexión epistemológica con miras emancipatorias.

2.2.2. La Dimensión Estética del Conocimiento como provocación estética que teje filigranas de sentido entre la Enseñanza de las Ciencias y la Formación ciudadana

Para revisar el engranaje teórico desde donde estructuro la propuesta, tal y como especifiqué en lo relacionado con la DEC, asumo la EC como un dispositivo fundamentalmente dialéctico desde dos frentes: el primero desde el enfoque de NdC y el segundo el ABP como estrategia de EC para trabajar el currículo acogiendo elementos de NdC.

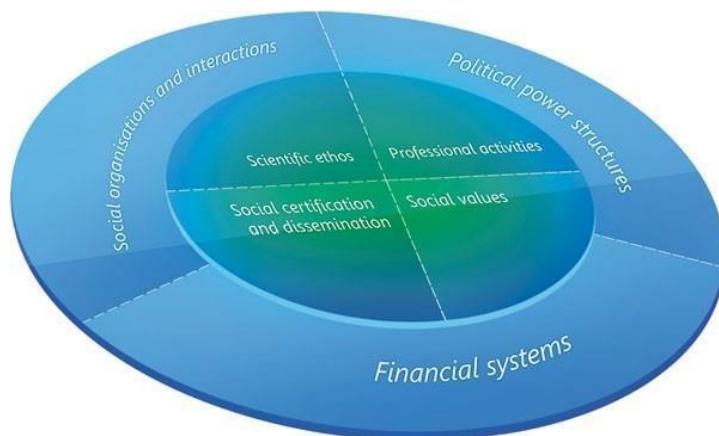
2.2.2.1. La Enseñanza de las Ciencias como dispositivo dialéctico que conversa con la Naturaleza de las Ciencias

Como se señalé previamente en los antecedentes, existen múltiples tendencias y perspectivas para trabajar la EC con miras a fortalecer las competencias deseables para cualquier ciudadano; sin embargo, en la presente investigación considero que es posible incluir la DEC en la línea de investigación de la NdC ya que, en sus planteamientos, además de abarcar los aspectos epistémicos, también incluye aspectos no-epistémicos desde los cuales se proponen aportes claros a la FC. En los párrafos que presento a continuación doy cuenta de algunos elementos de NdC que podrían incluir la DEC.

Para la revisión documental en torno a NdC me centré en los aportes de Erduran & Dagher (2014), Kaya & Erduran (2016) y Acevedo-Díaz et al. (2017), ya que considero que su visión de ciencia propone algunos elementos fundamentales a la hora de pensar la EC como dispositivo dialéctico. De ellos retomo su concepción de ciencia, la cual es asumida desde un enfoque sistémico compuesto por dos dimensiones cognitivo- epistemológico y social-institucional, las cuales, a su vez, agrupan en cuatro componentes: 1) Actividades profesionales; 2) Certificación social, aspectos organizativos, políticos y financieros de la ciencia; 3) Valores sociales y 4) El Ethos científico, todos ellos determinados por el sistema financiero, las organizaciones sociales e interacciones y las estructuras de poderes políticos. La naturaleza holística desde la cual visualizan la ciencia, nominada como Rueda FRA (Family Resemblance Approach), puede verse en la Ilustración 3.

Ilustración 3.

La ciencia como sistema cognitivo- epistemológico y social-institucional



Fuente: Kaya, E., & Erduran, S. (2016, p. 29).

Tal y como se muestra en la Figura 1, la propuesta de Kaya, E., & Erduran, S. (2016), diferencia las categorías FRA, las cuales surgieron con el objetivo de articular la propuesta de NdC a los documentos curriculares estadounidenses. Dichas categorías se agrupan de la siguiente manera: lo relacionado con la dimensión cognitivo-epistemológica incluye los objetivos y valores, prácticas, metodología; mientras que la dimensión social- institucional cobija el conocimiento, contexto social e institucional. Los autores consideran que todas las categorías de este sistema demandan especial atención en la EC; sin embargo, aclaran que dichas categorías tienen un valor teórico debatible, que puede adaptarse a las características de cada contexto. Partiendo de esta premisa y de mi preocupación sobre cómo contribuir de forma activa a la FC, lo que pretendo es revisar los componentes desde los cuales, puedo hacer una exploración al “sentido que damos a lo dado” es por esto por lo que propongo considerar dos elementos: en primer lugar, desde la dimensión cognitivo-epistemológica, los objetivos y valores de la ciencia, asumidos como elementos epistémicos, centrada específicamente la objetividad y, en segundo lugar, desde la dimensión social e institucional, las categorías sociales, las cuáles reviso como elementos no-epistémicos.

Sobre los objetivos y valores de la ciencia me remito, inicialmente a la propuesta de Kuhn quien desde 1982, proponía en su ensayo *Objetividad, juicios de valor y elección de teoría*, que si bien existen valores de carácter objetivo (colectivos) fundamentales en el ejercicio de elección de teorías por parte de los científicos, consideraba que también existen valores subjetivos (individuales), dependientes de la biografía y la personalidad del científico, que han sido descuidados, y que por esto es necesario revisar su inclusión. Este planteamiento es compartido por Acevedo-Díaz et al. (2017) quienes, desde la línea de enfoque NdC, retoman

aquellos elementos objetivos como *epistémicos* y los subjetivos como *no-epistémicos*, coincidiendo con Kuhn⁴ en la necesidad de incluir los segundos (la comunicación científica, la personalidad del científico, las relaciones profesionales dentro de la comunidad científica, la política, la economía, entre otros), de forma más activa en la EC (p.141). En este punto es necesario aclarar que esta es una interpretación personal, ya que, tal y como resalta Fleck (1985), en la dimensión epistémica puede haber elementos subjetivos, tanto como en la dimensión no-epistémica puede haber elementos objetivos.

Desde los elementos epistémicos (cognitivos- epistemológicos) y no-epistémicos (Sociales- institucionales), es desde donde propongo revisar la posibilidad de emergencia de “otras formas de ver” desde la EC.

2.2.2.2. La objetividad como un “baile de perspectivas”

Kaya & Erduran (2016), como mencioné previamente, estructuran los valores como una dimensión estructurante de la ciencia, y resaltan que hablar de objetivos y valores de la ciencia, a partir del reconocimiento de la diversidad que emerge en los múltiples contextos, garantiza el "control y equilibrio" de las reivindicaciones científicas y abre paso a la generación de conocimientos científicos sólidos. Si bien los autores reconocen que es complejo hablar de un conjunto de valores que sean representativos y exhaustivos para atravesar todo el proceso de formación, proponen como posible que los docentes determinen cuáles son los valores que requieren ser abordados, de acuerdo con las necesidades identificadas en el contexto, y plantean que la inclusión y sostenibilidad de estos valores en la EC es importante por tres razones: 1) para que los estudiantes tengan conocimiento de que la actividad científica es guiada por un conjunto de valores; 2) para facilitar la adquisición de valores epistémicos que proporcionen un mayor compromiso con las prácticas y contenidos científicos; 3) porque es importante que los estudiantes tengan conocimiento de que los objetivos y valores que tiene la comunidad científica puede dar lugar a sesgos.

⁴ Kuhn consideraba que los criterios eran: que la teoría debe ser precisa, coherente, ser amplia, simple y fecunda y que todos ellos presentan dos dificultades: que al ser aplicados individualmente pueden ser imprecisos y que al ser aplicados conjuntamente estos pueden reñir entre ellos.

En relación con los valores epistémicos, Kaya & Erduran (2016) retomando a Allchin (1999), resaltan las discusiones que se han construido en torno a prácticas como la observación, la experimentación y los recursos cognitivos, que tienen las personas que construyen el conocimiento científico, determinados por los marcos interpretativos que posibilita la experiencia de cada cual. Estos valores tienen un papel fundamental en construcción de nuevas preguntas, además de posibilitar la construcción de diferentes diseños investigativos y de formas alternativas para interpretar resultados. Pero proponen también que, para la revisión de los valores, cada investigación debe asumir un referente teórico específico que se ajuste a los cimientos epistemológicos particulares. Atendiendo esta sugerencia, desde la presente investigación propongo una revisión del valor epistémico de la objetividad.

Sobre la objetividad, desde la reflexión que Tacoronte Domínguez & Santana de la Cruz (2020) hacen sobre Longino (1991), se considera que la comunidad científica es un sujeto desde el cual también es posible cuestionar dicho valor, ya que la construcción de conocimiento científico es una práctica social y cognitiva. Así, el *diálogo crítico* que se genera al interior de la ciencia es esencial para entender la configuración de la objetividad como una propiedad que surge del consenso dentro de la misma comunidad y ésta se fundamenta en hechos y datos obtenidos a través de la práctica⁵. Para la autora, la objetividad no está sustentada en el vacío, sino en la experiencia contextual, la cual deviene de sus experiencias sensoriales en torno a las cuales deben construir consensos, derivados de las prácticas experimentales, como la base más fuerte para las afirmaciones de conocimiento.

Para examinar este concepto, analizaré los cuatro criterios propuestos por Helen Longino (1991) y citados por Tacoronte Domínguez & Santana de la Cruz (2020), vinculados a la capacidad crítica de la comunidad científica, en este caso, aplicados a la escuela. Los elementos que pongo a consideración son: 1) La existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica (Recognized Avenues for Criticism), referido a los escenarios en los que la crítica puede desarrollarse; ejemplo de esto son los foros, las revistas y las conferencias, puesto que implica la revisión de pares y esta tiene un rol central en la toma de decisiones; 2) La importancia de

⁵ Desde la sociología de la ciencia, autores como Shapin (1991), citado por María Ruiz Molina et al., (2021) asume que el hecho científico constituye una categoría tanto epistemológica como social. Este concepto se manifiesta como un medio para establecer las condiciones que permitan la construcción de conocimiento, refiriéndose con eso a la creación de trayectorias lógicas que proporcionen al pensador los argumentos necesarios para movilizar y validar sus teorías dentro de la comunidad científica.

compartir unos criterios de científicidad (Shared Standards) para regular las interacciones entre las comunidades, criterios que deben ser conocidos por la comunidad y especifican la forma en la que se evalúan los procesos de investigación; 3) Las vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista (Community Response), asumido como un cambio generado a partir de la crítica y el diálogo con varios puntos de vista; 4) Igualdad en la autoridad intelectual (Equality of Intellectual Authority), relacionado con la posibilidad que tienen todos los integrantes de la comunidad de participar y contribuir al diálogo crítico, criterio desde el cual se acogen puntos de vista alternativos. Los elementos que pretendo identificar en las narrativas de los participantes se encuentran en la tabla 2.

Tabla 2.
Elementos epistémicos

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Objetivos y valores	Objetividad	La existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica
		La importancia de compartir unos criterios de científicidad (Shared Standards) para regular las interacciones entre las comunidades
		Las vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista

Elaboración propia a partir de Elementos epistémicos de Tacoronte Domínguez & Santana de la Cruz (2020) citando a Longino (1991).

El aspecto denominado Igualdad en la autoridad intelectual (Equality of Intellectual Authority), no lo abordaré a través de la investigación, ya que en la institución donde recopilé la información, las prácticas institucionales sobre cómo los docentes acompañan la investigación mediante el ABP no pueden excluir a ningún estudiante. Por esta razón, la producción de conocimiento a nivel escolar no puede ser parcializada ni centrada en el género.

Lo que busco rescatar desde esta revisión de la objetividad es la consideración de que esta no es una construcción estática e inmutable, sino que se construye a partir de la articulación de diferentes perspectivas y en lugar de considerarla como un punto de llegada, que además se asume como inamovible, puede enfocarse, en el ejercicio de EC como la puesta en escena de diferentes miradas e interpretaciones que se entrelazan para generar una visión más nutrida y compleja de la realidad.

2.2.2.3. El eco de las experiencias internas

El concepto de lo no-epistémico lo retomo desde García-Carmona (2020), quien se centra en un escenario de prácticas científicas, en las que pueden aparecer elementos tanto epistémicos (rationales) como no-epistémicos, definidos estos últimos como “aquellos factores de naturaleza sociológica, incluyendo aspectos afectivos, contextuales, conductuales, éticos, comunicativos, organizativos, políticos, culturales, etc., que igualmente influyen o intervienen en la construcción de conocimiento científico” (p. 19).

Los elementos que retomo en la investigación son aquellos a los que se les ha vinculado más con la construcción de lo subjetivo, conocimiento que no solo se deriva de hechos y teorías, sino también de nuestras experiencias, emociones, valores y perspectivas individuales y culturales. Desde esta perspectiva, nutrir los ejercicios de construcción de proyectos de investigación escolar con elementos como narrativas, metáforas, historias personales y conexiones emocionales son igualmente importantes en la construcción de nuestro entendimiento del mundo.

Partiendo de la consideración de que nuestra interacción con otros, con los medios y la tecnología, implicados en el desarrollo de proyectos de investigación escolar, también aporta en la construcción de conocimiento, los elementos que busco comprender se vinculan con lo que en la NdC se relaciona con el sistema social- institucional, desde las categorías sociales, estos son: la *cooperación y colaboración científica*, las *relaciones profesionales y personales en la comunidad científica*, la *comunicación científica*, las *habilidades retóricas en la persuasión de ideas científicas*, el *papel de la comunidad científica* en la aceptación de nuevos conocimientos y la *ética en la investigación científica*. Los indicadores que me permitieron el análisis se muestran en la tabla 3. Es importante aclarar que en esta revisión no será incluido el elemento relacionado con la *Búsqueda de fondos para la investigación* debido a que los docentes, no deben recopilar fondos para poder llevar a cabo las investigaciones con los estudiantes.

Tabla 3.

Prácticas no epistémicas.

Categoría	Subcategoría	Indicador
Prácticas no-epistémicas	Cooperación y colaboración científica	Elaborar estándares de cooperación y colaboración intra- e inter-equipos para participar en indagaciones científicas, intercambiar ideas y planteamientos de indagación, etc.

Relaciones profesionales y personales en la comunidad científica	Asignación de roles a los diferentes miembros del equipo de trabajo.
	Distribuir las tareas de indagación y los roles de los miembros del equipo, independientemente de su género.
	Definir códigos de compromiso personal y de relaciones interpersonales en el equipo
Comunicación científica	Determinar conjuntamente estándares de formato (estructura, estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes.
	Establecer mediante consenso los modos y criterios para comunicar y debatir sobre los diferentes resultados o conclusiones
	Manejar técnicas básicas (lenguaje verbal, gestual, oratoria, estética, etc.) para la presentación en público de los resultados.
Retórica en la persuasión de ideas científicas	Participar en debates sobre los hallazgos y conclusiones de una indagación escolar, distinguiendo los argumentos científicos (basados en pruebas, de causa-efecto, etc.) de los de otra naturaleza (emotivos, éticos, estéticos, de autoridad, basados en creencias extra-científicas, etc.)
Papel de la comunidad científica en la aceptación de nuevos conocimientos	Elaborar, dentro de los equipos de trabajo, criterios para decidir cómo establecer las conclusiones de equipo.
	Establecer colectivamente criterios (por ejemplo, mediante rúbricas) y procesos de seguimiento (evaluación por pares, elaboración de informes parciales con los progresos y dificultades que se van encontrado, etc.)
	Establecer colectivamente estándares de comportamiento apropiados en indagaciones científicas escolares que involucren a seres vivos y otros elementos de espacios natural
La ética en la investigación científica	Seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo.
	Determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc.

Elaboración propia a partir de García-Carmona (2020).

2.2.2.4. Enseñanza de las Ciencias a través del Aprendizaje Basado en proyectos y algunas reflexiones desde la Naturaleza de la Ciencia

Para poder trabajar la relación EC y FC es necesario generar espacios en los que el estudiante sea el encargado de construir su propio conocimiento, interactuando activamente con otros en ese proceso, pero también es necesario generar espacios de aprendizaje en los que se incluya de forma activa la dimensión social de la ciencia, en lugar de conformarse con el abordaje de la dimensión cognitiva y epistémica. A pesar de todo lo que he dicho de sobre la línea de investigación NdC, el currículo de las ciencias naturales, en algunos contextos, todavía está estructurado con miras a la transmisión de conocimientos ya elaborados, en lugar de un escenario en el que los estudiantes construyan su conocimiento a partir de sus propias motivaciones e inquietudes. La presente propuesta considera que una de las estrategias de la EC

desde la que es posible generar este tipo de escenarios retomando elementos de NdC, es el ABP, además de que es el contexto desde el cual se identifica la problemática que me ocupa.

Retomando los planteamientos del ABP propuestos por la Institución Educativa Colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación⁶, este se define, de acuerdo con la propuesta del Buck Institute Education, como “un método de enseñanza en el que los estudiantes aprenden al participar activamente en proyectos del mundo real y personalmente significativos” (BIE, 2015). A través de esta metodología los estudiantes pueden fortalecer su pensamiento crítico, resolver problemas y comunicarse de forma efectiva, habilidades que pueden fortalecerse mediante adquisición de conocimiento y comprensión del contenido. Considero que el ABP es una estrategia que posibilita incluir la DEC ya que hace posible el desarrollo de hábitos mentales, laborales y, sobre todo, de las cualidades personales, porque permite la vinculación de los estudiantes desde la motivación y la singularidad, y son estas dos últimas características las que pueden acoger elementos tanto de lo racional (epistémico), como de lo sensible (no-epistémico).

De acuerdo con el BIE, para poder trabajar el ABP, en este caso los docentes de la institución seleccionada, deben tener en cuenta, para su acompañamiento a los proyectos de investigación escolar, algunos elementos esenciales de diseño de proyectos, contenidos en su *PBL Gold Standard* (2015), los cuales nombro a continuación: i) *Problema o pregunta desafiante*: un proyecto debe estar enmarcado por una pregunta o un problema significativo; ii) *Investigación sostenida*: el desarrollo del proyecto es un proceso riguroso y extenso que puede estar determinado por el planteamiento de preguntas, necesidad de recopilar información y gestionar recursos; iii) *Autenticidad*: el proyecto debe surgir de la conexión de los estudiantes con su contexto; iv) *Voz y elección del estudiante*: son los estudiantes los que toman sus propias decisiones sobre la forma y distribución del trabajo; *Reflexión*: durante la construcción del proyecto debe generarse una reflexión constante, sobre la efectividad y calidad del trabajo, además del reconocimiento de los obstáculos que surgen y las estrategias propuestas para superarlas; vi) *Crítica y revisión*: los estudiantes dan, reciben y aplican comentarios para mejorar sus procesos y productos; vii) *Producto público*: el trabajo del proyecto debe compartirse con otras personas, compartiéndolo o explicándolo a público fuera del aula.

⁶ La página de la institución en la que se encuentran los documentos que rigen el plan de estudios es: <https://iecolegioloyola.edu.co/>

Si bien el ABP es una estrategia desde la cual se pueden abordar los saberes de cualquier disciplina, se considera es una estrategia desde la que la EC puede acoger muchas de las características del enfoque NdC desde el modelo FRA, con miras a contribuir a la FC, sobre todo porque es una estrategia en la que los estudiantes deben tomar decisiones y es una de las estrategias en las que puede emerger la singularidad de cada estudiante, en las que puede incluirse la DEC. Esta consideración la retomo desde Hodson (2003) cuando dice que, en efecto, la investigación en didáctica de las ciencias está mostrando que cuando los estudiantes participan en investigaciones científicas pueden comprender mejor los conceptos propios de la ciencia y adquieren habilidades para plantearse como ciudadanos desde una postura reflexiva en relación con el conocimiento. Así pues, en vista de esto, asumir una postura reflexiva demanda la emergencia de la subjetividad y por ende una vinculación con lo estético.

2.2.3. Formación Ciudadana como un tejido social de conocimiento

En el contexto nacional, de acuerdo con la propuesta del MEN (2011), la FC se estructura en función de las competencias ciudadanas diferenciadas en 4 tipos, de la siguiente manera: 1. *Comunicativas*, son aquellas que le permiten al estudiante expresarse, hacerse entender y negociar con otros; 2. *Cognitivas*, son aquellas que le permiten al estudiante a descentrarse de su perspectiva, reflexionar sobre su realidad; 3. *Emocionales*, son aquellas habilidades para identificar, manifestar y gestionar sus emociones y las de otros; 4. *Integradoras*, son aquellas habilidades que tienen los estudiantes para integrar todos los conocimientos y competencias en su vida diaria.

La presente investigación se centra únicamente en las competencias cognitivas y las emocionales, pues son las más susceptibles de vincularse con la DEC y, en consonancia con la Ley general de Educación (MEN, 1994), en el Art. 13, esto puede lograrse mediante acciones encaminadas a: 1) Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes; 2) Proporcionar una sólida formación ética y moral, y 3) Fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos.

Pensar las competencias ciudadanas en el entorno local es un paso indispensable en el proceso de formación de los niños y jóvenes, en gran medida porque en el contexto nacional, departamental y local, se sigue enfrentando un momento histórico crítico; por un lado, frente a la violencia, la corrupción y la lucha por el poder, por el otro, por la pandemia de Covid-19, la cual

evidenció la necesidad de reenfocar estos propósitos formativos, con miras a enfrentarnos a los nuevos desafíos que se generan.

Por tal motivo, los jóvenes colombianos requieren de referentes y espacios que promuevan la convivencia, el respeto propio y del otro, la tolerancia, la igualdad y la solidaridad. Y si bien la escuela no es el único escenario en la vida de los estudiantes, es el escenario donde se ejerce buen porcentaje de la educación. En este entramado, los docentes son entonces actores fundamentales en el proceso de formación, ya que desde la acción pedagógica deben fomentar actividades que pongan en escena el aprendizaje y aplicación de estas competencias, como parte esencial de la vida de los estudiantes dentro y fuera del aula. En este sentido, una FC que busque contribuir a pretensiones emancipadoras, solo se hace posible si el docente asume como posible enfocarse desde dicha perspectiva, por eso su apertura a dar sentido al sentido dado es fundamental.

Con miras a contribuir a la reflexión en torno a la propuesta del MEN, sumado a las necesidades que se han generado en los últimos tiempos y tratando de atender las condiciones tan particulares como las del contexto colombiano, es necesario fortalecer esa definición de Competencias Ciudadanas y para ello considero esencial retomar los planteamientos de Elizalde & Donoso (2013), quienes afirman que la existencia de los seres humanos se lleva a cabo en un contexto de convivencia y que “convivencia etimológicamente proviene de con-vivere que significa vivir en compañía de otros, cohabitar” (p. 1). Aprender a vivir con los otros es un ejercicio que se aprende cotidianamente, por tanto, se considera que cualquier escenario formativo es susceptible de contribuir a fortalecer las habilidades para hacerse parte de la comunidad. Los autores consideran que la EC tiene como reto no solo contribuir a la *distribución equitativa* de los conocimientos, sino también la formación en valores, de manera que los ciudadanos puedan desenvolverse de forma crítica en su vida (p. 3).

Por su parte, Cortina (2011) define varios tipos de ciudadanía, que puedo entenderlos como un filtro que me permita enfocar la mirada en las pretensiones que se tienen en términos formativos. En primer lugar, expresa que la *ciudadanía política* implica el ejercicio de derechos políticos, como el derecho al voto, y la participación en la toma de decisiones políticas, contribuyendo así al funcionamiento efectivo de una sociedad democrática. Define la *ciudadanía civil* como la participación activa y consciente de los ciudadanos en la sociedad, enfocada en el ejercicio de derechos civiles y la promoción de una ciudadanía comprometida en cuestiones éticas y sociales. Mientras que la *ciudadanía económica* implica no solo la búsqueda de intereses

económicos individuales, sino también la consideración de los impactos sociales y éticos de las decisiones económicas y empresariales.

Desde mi concepción asumo como necesario que, más allá del ejercicio juicioso de la ciudadanía, esta sea ejercida desde una perspectiva crítica, la cual debe posibilitar a los estudiantes posicionarse frente a diferentes situaciones, incluso frente a los diferentes tipos de conocimiento y esto incluye el conocimiento científico. De forma que, si la EC se constituye también como un espacio de cuestionamiento crítico a formas de hacer en la ciencia y a órdenes establecidos, estaría aportando a la reflexión sobre los preceptos que se consideran sensatos, y estas reflexiones podrían derivar en formas diferentes de relacionamiento con el mundo y con los otros (Gil & Vilches, 2004).

Para abordar esta problemática y responder a las necesidades previamente mencionadas, me baso en la propuesta de Nussbaum (2010). Quien sostiene que, si un país tiene como objetivo promover una democracia que garantice las oportunidades de vida, la libertad y la búsqueda de la felicidad para todos sus ciudadanos, debe reevaluar los enfoques educativos que subyacen en la enseñanza de la ciencia. La autora argumenta que más allá de considerar la ciencia como una construcción de conocimiento humano con aplicaciones en diversos aspectos de la vida, también es crucial desarrollar, a través de la enseñanza, la capacidad de ver la realidad desde la perspectiva del otro, especialmente desde aquellos que son considerados "inferiores" o "objetos" en la sociedad.

En este caso, si la EC acoge en sus pretensiones formativas, no solo criterios de competitividad y apropiación de conceptos, sino que también propende por el reconocimiento de la vulnerabilidad y de la incompletud como una condición humana, podría favorecer el trabajo cooperativo y la reciprocidad a través de algunas reflexiones que también pueden verse implicadas en la construcción de proyectos de investigación escolar. Ejemplo de ello podrían ser ejercicios para: contrarrestar estereotipos y poner en evidencia la repugnancia que suele acompañarlos; hacer responsable a cada estudiante de sus actos y de las decisiones que toma a lo largo de su proceso de aprendizaje; fomentar la responsabilidad individual y finalmente promover el pensamiento crítico y la posibilidad de expresarlo (Nussbaum, 2010, p. 73-74).

Atendiendo el llamado para incluir estos aspectos, propongo la inserción de los siguientes elementos en la EC con miras a contribuir a la FC en la construcción de proyectos de investigación escolar: el desarrollo personal y el pensamiento crítico desde Nussbaum. Y agrego a estos dos la

necesidad de pensar la EC como un espacio de construcción de experiencias estéticas, todo ello a partir de la fundamentación que planteo a continuación.

2.2.3.1. Desarrollo personal y pensamiento crítico

Nussbaum (2010) propone las siguientes características que deben tenerlos ciudadanos del mundo, las cuales podrían abordarse desde la EC con miras a contribuir activamente a la FC, desde las cuales se centrará la investigación son:

a) El *desarrollo personal*, que desde el entender de Nussbaum se sugiere abordarlo a partir de la comprensión del relato de emociones como *narcicismo*, la *indefensión*, la *impotencia*, la *vergüenza* y la *repugnancia*; al respecto dice:

Ya hemos señalado que la patología de la repugnancia tiene como eje central la bifurcación del mundo entre lo “puro” y lo “impuro: la construcción de un “nosotros” sin falla alguna y de un “ellos” con carácter contaminante sucio y malo (abordada desde lo puro-nosotros y lo impuro- ellos) (p. 61).

En este punto debo aclarar que Nussbaum (2010) no ha desarrollado una teoría exhaustiva sobre las emociones en sí misma, pero considero que su enfoque en las capacidades humanas debe incluir la comprensión de las emociones, ya que están vinculadas a la capacidad de situarse frente a los fenómenos y procesos, de manera que cultivar habilidades emocionales puede ser esencial para desarrollar plenamente las capacidades que ella considera cruciales para una vida humana rica y plena.

En consonancia con lo anterior, el desarrollo personal puede vislumbrarse desde la comprensión de las emociones de diferentes maneras, la que trato de emplear se ciñe a la propuesta de Damasio (2005), ya que, en la mayoría de los autores previamente revisados, los valores epistémicos llegan a la construcción de la objetividad desde lo colectivo, y en muchos de los planteamientos se asume que es a través de la construcción de escenarios de discusión conjunta donde se hace posible tomar decisiones confiables; no obstante, ninguno de ellos profundiza en herramientas propuestas desde el conocimiento cognitivo y en cómo este acoge elementos que permitan nutrir las reflexiones pertinentes a los planteamientos epistemológicos, considero fundamental también es necesario hacer una revisión de los elementos subjetivos que contribuyen a la elección de teorías desde la singularidad de cada investigador. En este caso retomo la propuesta de Damasio (2005), quien considera que la toma de decisiones se relaciona

con tres elementos: el primero es el conocimiento, vinculado a la memoria, la capacidad de abstraernos y la organización del conocimiento; el segundo es la capacidad de relacionamiento, vinculado a la capacidad de manipulación de la información aprendida e incluye un tercero, que tiene que ver con las emociones y es en este último en el que pretendo enfatizar.

De acuerdo con lo anterior, mi interés se centra en la propuesta de Damasio (2005), y se articula con la propuesta de Schaeffer (2018) en la importancia que atribuye al umbral atencional.

Damasio (2005), explica las emociones como parte de nuestro equipaje corporal primario y que a lo largo de la vida las asociamos con eventos u objetos, creando sentimientos, pero establece una clara diferenciación de ambos conceptos. El autor considera que “Las emociones están constituidas a base de reacciones simples que promueven sin dificultad la supervivencia de un organismo, y de este modo pudieron persistir fácilmente en la evolución” (p. 34) y clasifica las emociones de la siguiente manera: i) Emociones de fondo: derivadas del despliegue diferentes reacciones reguladoras combinadas entre sí. Ejemplo de ello son las reacciones homeostáticas, el placer, el dolor, entre otras; ii) Emociones primarias o básicas: que incluyen el asco, la ira, el miedo entre otras; iii) Emociones sociales: incluyen la vergüenza, simpatía, culpa, orgullo, entre otras (Damasio, 2005, p. 47).

Estos procesos emocionales que se desenvuelven en el cuerpo se “cartografian” en el cerebro y de allí emergen los sentimientos: “Las emociones se representan en el teatro del cuerpo. Los sentimientos se representan en el teatro de la mente” (Damasio, 2005, p. 32). De manera que asumo la perspectiva de que la toma de decisiones no puede basarse solo en los hechos, sino que la emoción y el sentimiento también son determinantes en el proceso y tienen un papel tan relevante como los hechos. En la presente investigación incluí ambos elementos como ejes de reflexión, no vistos solo como arandelas del proceso evolutivo, sino como aspectos determinantes en la elección de teorías y que deben ser considerados en la comprensión de los procesos que involucran la DEC en la FC, ya que el reconocimiento consciente de las emociones y los sentimientos implicados en la construcción de conocimiento puede contribuir al enfrentar problemáticas de forma más creativa y eficiente. De forma que, aunque bien podría ser considerado también desde la EC, para esta investigación considero necesario incluirlos en la FC, ya que proponen la emoción como uno de los focos de interés, pero la trascienden en la medida en la que las personas ponen la atención en las emociones y toman decisiones a partir de ellas, Es el elemento que, a partir de las revisiones tóricas anteriores, considero pertinente incluir, el

umbral atencional (Schaeffer, 2018). De esta manera los elementos revisados desde poner la atención en esa emoción y que pueden incluirse en la EC para contribuir a la FC son los que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4.

El umbral atención y la emoción

Categoría	Subcategoría	Indicador
Experiencia estética	Atención sobre las emociones	Los participantes hablan de sus emociones y de las emociones de los otros, sobre las cuales ponen especial atención lo cual deriva en acciones específicas.

Elaboración propia a partir de Damasio (2005) en articulación con Shaeffer (2018).

Continuando con los elementos que Nussbaum (2010) propone como deseables en cualquier proceso de FC es: b) *El pensamiento crítico* visto desde tres aristas. Las dos primeras son el *conocimiento fáctico* y la *lógica*, las cuales si no se asumen desde una postura reflexiva no alcanzan para que los ciudadanos se relacionen bien con el mundo que los rodea. Desde esta perspectiva la EC no solo debe centrarse en la memorización de hechos, sino también en el desarrollo de habilidades cognitivas más amplias, como la capacidad de razonar críticamente, aplicar el conocimiento en situaciones nuevas vinculadas a sus contextos y reflexionar sobre las implicaciones derivadas de estas. En este punto es importante aclarar que en esta investigación no incluiré la lógica como tópico de análisis. Y, finalmente, la *imaginación narrativa*, es decir, la capacidad de pensar cómo sería estar en el lugar de otra persona, de interpretar con inteligencia el relato de esa persona y de entender los sentimientos, los deseos y las expectativas que podría tener esa persona (p. 132). Es una habilidad que está vinculada a la empatía, la comprensión de las perspectivas de los demás y la capacidad de ver el mundo desde múltiples puntos de vista.

En los relatos de los participantes buscaré elementos relacionados con lo que propone Nussbaum (2010), como elementos para tener en cuenta si se busca una FC para la democracia. Estos especifican en la tabla 5.

Tabla 5.
Elementos para tener en cuenta en la FC

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Desarrollo personal	Comprensión del relato de emociones.	Comprensión de las emociones a partir del posicionamiento desde si
Pensamiento crítico	Pensamiento fáctico	Los sujetos se entienden a sí mismos o a sus estudiantes como miembros de una comunidad intelectual activa, generadora de respuestas y conocedora de los diversos contextos
	La imaginación Narrativa	Los sujetos son capaces de pensar cómo sería estar en el lugar de otra persona.

Elaboración propia a partir de Nussbaum (2010).

Capítulo 3.

Tejer la articulación entre la Dimensión Estética del conocimiento con la experiencia de los maestros

Ilustración 4.

Trazando el plan para seguir el hilo de las palabras que narran las experiencias



Elaboración propia.

Una vez atravesé el mundo del texto y tejí las redes entre conceptos en los que me di cuenta de que la tarea de dar sentido al sentido dado en la EC carecía de lugar en términos teóricos, me di cuenta de que ahora debía pensar en cómo llegar a la comprensión sobre cómo esa dimensión del conocimiento se vincula con el mundo real, y no solo se vincula, sino también que lo atraviesa y lo transforma a través de nuestros actos, como primero hace con nosotros.

Entonces, tal y como muestro en la imagen, entendí que debía trazar un plan para atravesar la puerta, esa que me llevaría a lugares desconocidos y que me extraería de mi zona de confort, que en otras palabras sería no sentirme tocada en mi sensibilidad. Entonces tenía que cruzar el umbral que, en este caso, me llevó a tejer a partir de la historia de los otros y para hacerlo debía seguir el hilo de sus palabras, esas a través de las cuales mis colegas narran su experiencia vital con relación a la docencia, con miras a comprender cómo aparece el cuestionamiento de ese sentido dado a través de sus prácticas.

Lo que luego me daría cuenta, era mi propia historia, tal y como era, sería retejida por todos los hallazgos hechos en este ejercicio.

La necesidad de comprender la experiencia humana de los docentes de ciencias naturales de educación básica secundaria que se han ido encontrando con la estrategia del ABP y que, por su experiencia en la institución en la que se encuentran actualmente, se han ido perfilado por el enfoque STEM, me lleva a direccionar la investigación hacia lo cualitativo. Frente a la interrogante sobre la experiencia de los docentes incluye la DEC como un elemento reflexivo que podría desencadenar la FC, consideré que lo más plausible era que los docentes hicieran uso de esta sin necesariamente ser conscientes de ello. Por esta razón, necesitaba que, basándose en su experiencia, compartieran conmigo cómo llegaron a dedicarse a la EC y cómo han dirigido sus trayectorias de vida hacia la estrategia de construcción de proyectos de investigación en el aula, para luego tratar de entender cómo el componente cuestionador del sentido y la sensibilidad hacia la disciplina emergían a lo largo de su historia.

En mi labor como investigadora, me encuentro en sintonía con un conjunto de creencias que se alinean con la propuesta de Denzin & Lincoln (2012), citando a Lincoln y Guba (s.f), situándome desde el enfoque cualitativo, debido a que mis indagaciones están impulsadas por preguntas fundamentales relacionadas con comprender el mundo y la naturaleza humana. Al interior de este paradigma me sitúo en el marco constructivista, ya que busco establecer una conexión directa entre la acción y la praxis (Denzin & Lincoln, 2012).

Desde esta premisa asumo que el conocimiento se reconstruye a partir de restablecimientos de procesos individuales o colectivos que se funden en torno al consenso, y

cuyo planteamiento ético es desde la acción intrínseca inclinada hacia la comprensión (Denzin & Lincoln, 2012, p. 44. Cuadro 8.2). En ese sentido, el campo de interés reside en el conocimiento social subjetivo e intersubjetivo que es construido por agentes humanos, y lo posiciono desde una tendencia *antifundacional* desde Denzin & Lincoln (2012), porque otorgo especial atención a las construcciones locales, en este caso de los docentes de ciencias naturales y sus experiencias en el aula, en lugar concebir que sus realidades son posibles de estudiar desde estándares permanentes y generalizadores. Por otro lado, esta investigación también tiene para mí, de acuerdo con Parcker (2013), la apuesta por la transformación personal y política; es decir una “investigación que pudiese crear nuevas formas de ser” (p. 7), en este caso, nuevas formas de pensar la EC desde una visión más holística con miras a fortalecer la FC.

Teniendo en cuenta que lo que pretendo comprender son emociones, pensamientos y decisiones interpretativas que escapan a la cuantificación, me surge entonces la necesidad de establecer una relación dialéctica con la pregunta, relación que en este caso escapa a cualquier noción de cantidad para centrarse en las cualidades del fenómeno estudiado de acuerdo con Martínez (2004). Tal y como propongo en el marco teórico de la investigación en mi intención de comprender cómo la DEC se vincula a la EC que busca contribuir a la FC, lo que pretendo es entender de la esencia *estructural- sistémica* que posibilita su integración, dicho de otra forma, lo que busco es comprender las relaciones internas a partir de la penetración en la intimidad de cada docente, buscando comprender “su novedad, respetando su originalidad y la indivisibilidad del fenómeno de estudio” (Martínez, 2004, p. 79).

Retomando lo propuesto por Dilthey (s. XIX) citado por Parker (2013), lo que busco a partir de esta investigación es interpretar “a partir de la construcción de la subjetividad subyacente o expresada en el texto, para completar esa reconstrucción de forma objetiva” (p. 96). Considero entonces que, a partir de la información registrada con los instrumentos, es posible una interpretación que me permita ver algo de lo que no nos hayamos dado cuenta (Parcker, 2013, p. 109), en este caso, saber si en los procesos de la EC, realizadas por dos profesores, hay apuestas por contribuir a la FC y a partir de la “reinterpretación sin restricciones del significado de algo expresado mediante palabras” (p. 112), es decir, identificar si en sus narraciones aparecen elementos en la EC en su intención de contribuir a la FC que permitan identificar si en esa articulación se vislumbran elementos de la DEC.

La investigación se concibe desde este enfoque interpretativo, porque lo que pretendo es, a través esa interpretación de las narraciones de los maestros, que no es única, ni correcta, ni pretende tener connotaciones universalizadora, lo que busca es construir conocimiento contextual a partir de las siguientes consideraciones: en la primera asumo que llegar a la comprensión de lo dicho por los narradores debe ser un proceso activo al que llego a partir de la lectura de las entrevistas recolectadas; la segunda es que el lector encontrará un horizonte específico de comprensión de dichas entrevista, comprensión que es interesada y no imparcial, por lo que no busco llegar a interpretaciones correctas y, finalmente, en tercer lugar, espero que la interpretación que hice del texto me transforme como investigadora y desearía que también transforme al lector (Parcker, 2013).

En consonancia con lo anterior y retomando a Martínez (2004), lo que busco es, a partir de las historias narradas por los docentes que viven y agencian la EC, comprender los vínculos que se generan desde su acción pedagógica con miras a aportar a la FC. Considero entonces que el conocimiento se reconstruye a partir la identificación de consensos y planteamientos éticos que dirigen las acciones intrínsecas en la clase de ciencias (Martínez, 2004). Por lo tanto, para llegar a dicha reconstrucción me es fundamental tratar de comprender el significado de las acciones que atienden a las necesidades del contexto y el “ethos” (o sistema ideológico) que las constituyen. Todo esto desde la consideración de que al interior de la institución en la que se desarrolló la investigación (I. E Colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación), sus miembros comparten estructuras lógicas de trabajo que, por lo general no es explícita, pero que se manifiestan en diferentes aspectos de la vida institucional.

Por otro lado, enmarco la investigación en el tipo estudio narrativo propuesto desde Denzin & Lincoln (2012), puesto que la información fue recolectada a partir de detalles biográficos narrados por quienes los viven (p. 59). En este caso las narrativas de docentes que agencian y viven la EC a través del ABP, pero fundamentalmente lo que pretendía comprender fue algo más que de su labor vista desde un enfoque formal, asumiendo que para poder llegar a esta comprensión era necesario reconocer la experiencia personal de quienes viven estas formas de hacer y las influencias que esto tiene sobre sus vidas, porque para tener una visión de las formas de enseñanza y su impacto en la vida los docentes debo verlas “desde adentro” (Denzin & Lincoln, 2012, p. 64).

De manera análoga, Quintero (2018), considera que el estudio narrativo busca la comprensión, es por esto por lo que el lenguaje es la fuente a partir de la cual se busca comprender los fenómenos, vinculados a la experiencia de aquellos que los viven. La narrativa se define entonces como comprensión, conversación y formación, en la que el núcleo de análisis es la experiencia humana y, en este caso, dicha experiencia es la EC.

Dado que la vivencia humana es singular y no se repite, y considerando que las emociones y construcciones conceptuales son experimentadas e interpretadas de manera única por cada individuo, incluso cuando comparten el mismo contexto cultural, no es factible generalizar ni anticipar las construcciones que surgen en estas vivencias. Por consiguiente, resulta apropiado explorar si la DEC emerge en la experiencia de profesores de ciencias naturales a través de un enfoque de investigación cualitativa, identificando las diferencias y similitudes que surgen en sus experiencias, con el fin de dar significado a sus vivencias.

La vivencia humana puede reflejarse y reinterpretarse a través de la narración, y es el lenguaje el que posibilita acercarse a estas experiencias, mediante la historia relatada por las personas implicadas y analizadas como una trama. El lenguaje, en su forma narrativa, es la herramienta que permite visibilizar las emociones y facilita su comunicación. Es por esto por lo que busco interpretar los significados de la vida de dos profesores de ciencias naturales que han adoptado la estrategia de proyectos de investigación bajo el enfoque STEM, y lo que sus narraciones revelan acerca de su identidad y las razones de los acontecimientos ocurridos. Por esta razón, considero que las narrativas de los docentes representan la forma más apropiada para aproximarse a su mundo, tomando como punto de partida las historias que comparten sobre su experiencia como docentes.

Mi intención es develar en la trama de las narraciones, los elementos que funcionan como móviles de las distintas acciones y decisiones, encontrando la continuidad de sentido en discontinuidades, como son los distintos momentos de su trayectoria como docentes de ciencias naturales, en este caso a partir de sus narraciones sobre: cómo y por qué llegaron a la docencia, cómo y por qué escogieron la asignatura que imparten, cómo y por qué su experiencia se ha ido direccionando hacia el ABP, cómo la construcción de esos proyectos de investigación con los estudiantes se ha enfocado en STEM y finalmente cómo viven y agencian su hacer en el momento de contar su experiencia. Dado que el enfoque principal es la narración de las experiencias de los docentes que implementan el ABP en la EC, no consideré apropiado plantear preguntas sobre

conceptos específicos. En su lugar, los invité a narrar sus vivencias de forma abierta, las cuales luego serían objeto de mi interpretación con el propósito de identificar los temas clave para el análisis.

En particular, a través de esta investigación pretendo, mediante la narrativa, hacer visible en sus historias de vida: el lugar de sus emociones, los objetivos y acciones que han direccionado su proceso de enseñanza. Recientemente se han trabajado elementos relacionados con la estética, sobre todo centrados en emociones (Prain et al. (2022) y Hannigan et al. (2022)) y en sentimientos estéticos (Güney (2021); Atkins Elliott (2022), Sundberg & Andersson (2023); Ferguson et al. (2022) y Wickman et al. (2022) que emergen en lo estudiantes. Pero, la DEC, vista como esa posibilidad de cuestionar los sentidos dados y de dar cabida a lo sensible no ha sido estudiada y menos en los docentes del área de ciencias (Lima Junior et al., 2022).

Ahora bien, lo que busco con esta investigación no es reconstruir los hechos, sino que pretendo identificar cómo elementos relacionados con el ejercicio de enseñanza de las ciencias que se han ido perfilando desde los proyectos de investigación escolar, permiten apostar a la FC en la medida en la que surgen cuestionamientos a esos sentidos que se consideran dados y se constituyen como elementos que permiten que emerja lo sensible. Por lo tanto, esta investigación adopta un horizonte hermenéutico tomando a partir de las historias de los docentes atributos desde dos frentes: desde la EC, los elementos epistémicos y no epistémicos y, desde la FC, la imaginación narrativa, el pensamiento crítico y las experiencias estéticas.

3.1. El tejido de la comunicación

Encontrar significado en las experiencias vividas y comprender el componente comunicativo de las construcciones conceptuales, acciones y emociones de los docentes de ciencias, me lleva a la necesidad de abordarlas a través de narrativas. Es por esto por lo que el lenguaje desempeña un papel fundamental al nombrar y dar sentido a aquellos elementos que posibilitan que emerja lo sensible. Las narrativas son herramientas que permiten explorar ideas, creencias, emociones, intenciones, y son un ejercicio de discernimiento personal al transformar eventos en experiencias, referentes conceptuales y morales. Cuando alguien comparte una historia, está aprendiendo de la vida y compartiendo ese aprendizaje con otros, lo que da un sentido a la vida vivida.

La trama que se desarrolla en una narrativa está impregnada de conceptos, elaboraciones, preguntas y emociones que reflejan lo que las personas creen, sus valoraciones y los juicios que se originan desde sus historias particulares. Los relatos se construyen a medida que se cuentan y conectan elementos continuos o discontinuos, dando forma a una historia. El narrador, en este caso los docentes, para contar su historia, seleccionan lo que le ha sucedido en la vida y esto implica que se narren a sí mismos, a los estudiantes, directivos, instituciones y comunidades que han ido moldeando su experiencia, integrando esta amalgama de voces para construir su propia historia. Y los elementos conceptuales, creencias y sensibilidades que direccionan su ejercicio docente son fundamentales en esta trama narrativa.

Es por esto por lo que la trama de las historias narradas por los docentes se construye en interacción con el lector, en este caso, como investigadora, permitiendo que influya en la interpretación, creando una impresión específica que, en este caso, pretende explorar en las narrativas de los docentes de ciencias naturales que emplean el ABP como estrategia didáctica, para tratar de comprender cómo su experiencia adquiere significado a partir de mi interpretación.

Es por esto por lo que el tejido de comunicación que los docentes narran puede comprender los sentidos de las experiencias vividas, convirtiéndolos en experiencias humanas, las cuales se manifiestan a partir de la reflexión en el encuentro intersubjetivo (Marín, 2019). En esta medida, como investigadora, en mi papel de lectora, propongo preguntas y reflexiones sobre la experiencia de mis compañeros y colegas, aprendiendo de los diferentes enfoques interpretativos de esos elementos cuestionadores y sensibles en el contexto de la EC.

En esta investigación, busqué vincular tanto las narraciones de los docentes, como las propias, desde las diferentes experiencias que se vinculan con la DEC en el ejercicio de la EC. En este ejercicio la construcción de la trama fue configurada a partir de los acontecimientos identificados en las experiencias de los docentes, a partir de la temporalidad y la espacialidad que los configura. Es por esto por lo que, desde la narrativa busco movilizar al lector, a partir del cuestionamiento de sentido que puede generar apertura a elementos sensibles que se configuran cuando la EC, desde la estrategia de ABP, enfocada en STEM.

3.2. Tejer con las agujas del otro

Tal y como propone Marín (2019) citando a Ricoeur:

La forma en que se construye una narrativa y cómo se comunica está guiada por la intención de cambiar la perspectiva del lector. Como lo expresó Ricoeur (2006, p. 6), "las historias se narran, pero también se viven en el modo de lo imaginario". La poesía, en su forma narrativa y dramática, cumple la función de presentar situaciones a la imaginación y la reflexión, situaciones que sirven como experimentos mentales para relacionar aspectos éticos de la conducta humana con la felicidad, la infelicidad, la fortuna y el infortunio. Aprendemos, a través de la poesía, cómo los cambios en la fortuna son el resultado de ciertos comportamientos, tal como son construidos por la trama en la narración (Marín, 2019, p. 59).

Las narrativas, en las que la imaginación (ficción) desempeña un papel crucial, enlazan los significados de la vida con las perspectivas éticas que se adoptan para alcanzar dichas pretensiones. La trama narrativa permite, tanto al narrador y como al lector, comprender la necesaria conexión entre sus objetivos de vida y su propia ética. Lo que busco entonces es que mi propia experiencia y las aspiraciones y deseos de los narradores desemboquen en un mismo horizonte a través de la imaginación narrativa. Esto lleva a la idea de "fusión de horizontes" (Quintero, 2018).

Estos horizontes fusionados, cuando se combinaron con la experiencia conceptual, accionadora y emotiva, transformaron mi visión, como lectura de la experiencia vital de los narradores, al situarme en contextos en los que aparece la perspectiva sensible en la EC, generándome interés, preguntas y la concepción de cambios posibles como docente en ejercicio. Pero esto sólo fue posible al ponerme en el lugar de los otros, tejer con sus agujas.

En este sentido, la metáfora de "tejer con las agujas del otro", tiene que ver con las necesidades en las que me vi abocada al tratar de comprender en los relatos de los docentes, sus emociones, expectativas y situaciones que los han llevado a actuar de formas determinadas.

En la medida en la que situé la investigación desde una perspectiva hermenéutica, asumo al sujeto en constante transformación y por esto la acción de narrarse lo posiciona como un acto de construcción y configuración de sí, la cual solo se hace junto con otros y, particularmente este ejercicio, los llevó a reconocer los contextos y las interacciones que han atravesado sus experiencias, las cuales se constituyen como elementos culturales que han determinado esa construcción. Es por esto por lo que las narrativas de los docentes que enseñan ciencias a partir del ABP enfocado en STEM permitirán identificar sus visiones de ciencia y las conexiones que la

enseñanza de esta tiene con las dimensiones social y cultural, pero narrar dicha experiencia también les permitió tomar distancia de su experiencia para reinterpretarse en el ejercicio.

En este tipo de trabajos, como investigadora (y de manera novedosa para mí), también me configuro como una participante comprometida emocional, conceptual y activamente, cuya sensibilidad particular me permite interpretar la experiencia de mis compañeros y colegas desde conceptos y reflexiones específicas, al tiempo que intento ofrecer una nueva perspectiva sobre la problemática que me ocupa.

3.3. El tejido de la investigación

Las fases del proceso de la investigación las estructuré de acuerdo con la propuesta de Quintero (2018), quien retoma la triple mimesis propuesta de Ricoeur. En este punto es necesario aclarar que, para Ricoeur, de acuerdo con la autora, la mimesis implica más que una mera reproducción de la realidad; implica una interpretación creativa que contribuye a la comprensión profunda a través de la narrativa. Su enfoque en la mimesis destaca la importancia de la interpretación y la reinterpretación en el proceso de comprensión humana.

En el primer momento, el antes, denominado Mímesis I o, como propone Martínez (2006), la precomprensión, momento en el cual encontré los elementos que dan lugar a la historia y que se configuraron como la red semántico-conceptual. Este momento requirió haber recopilado previamente la información, lo cual hice a partir de entrevistas a profundidad a los docentes participantes. En esta fase hice la transcripción de las entrevistas y posteriormente las codifiqué en su totalidad, buscando con ello resaltar las voces de los narradores, tal y como recomienda Quintero (2018), de manera literal.

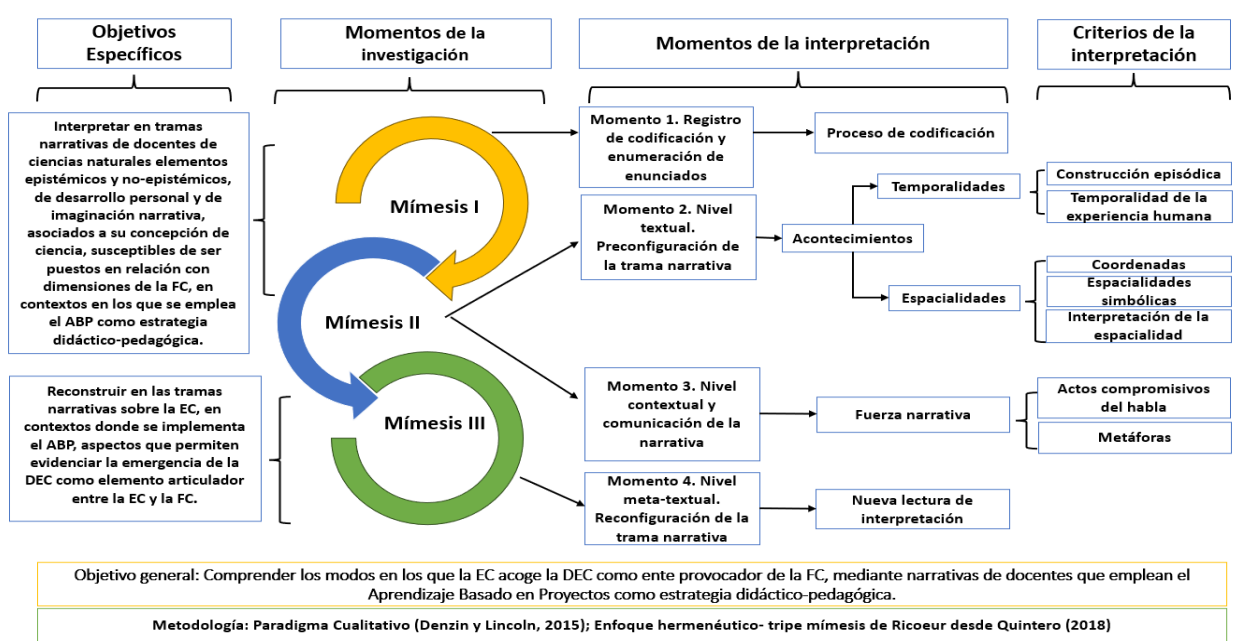
En el segundo momento, denominado *eje de análisis* o la mimesis II, construí la trama a partir de la identificación acontecimientos significativos, los cuales se estructuraron en torno a acciones y experiencias de los participantes; estos se abordaron a partir de las temporalidades y espacialidades en las que se han desenvuelto los participantes en su proceso de EC. Esto me permitió conocer los elementos que constituyen sus historias.

En el tercer momento, denominado *reconfiguración* o La mimesis III, organicé los acontecimientos a partir de las fuerzas narrativas que pude identificar. Esto me permitió identificar las expresiones que dan cuenta de los compromisos y los actos del habla en los que emerge su subjetividad, los cuales se estructuraron en torno a las responsabilidades y capacidades

que los narradores asumen mientras cuentan su historia.

A partir de lo derivado de los tres primeros momentos se configura un cuarto momento denominado *reconfiguración de la trama narrativa*, el cual se configura como un metatexto, construido a partir de las interpretaciones de los momentos anteriores y del diálogo con otras voces, derivadas en este caso de los autores que constituyeron el marco teórico. En este contexto, mi objetivo fue atribuir nuevos significados a lo que se relató, consolidando a través de un texto mi perspectiva como investigadora. A partir de la variedad de voces presentes en las narraciones, busqué destacar y hacer visible la DEC en la experiencia de docentes que, en el ejercicio de enseñar ciencia, a partir de la estrategia de ABP con un enfoque STEM, buscan también contribuir a la FC. El tejido de la investigación se construyó tal y como se muestra en la ilustración 5.

Ilustración 5.
El tejido de la investigación



Elaboración propia.

3.3.1. Los tejedores de sus propias historias

Como ha ido apareciendo a través de la exposición de los elementos que determinan la construcción de la propuesta, los narradores fueron dos docentes de Ciencias naturales (un hombre y una mujer) que enseñan en la básica secundaria y se desempeñan en una institución

educativa oficial de la ciudad de Medellín en la que se trabaja como estrategia de enseñanza el APB desde un marcado enfoque en STEM. En el apartado donde se encuentran los atributos de los sujetos se profundizará este elemento.

3.3.2. Las guías de los hilos que se entrecruzan

Las categorías y subcategorías de análisis fueron los conceptos fundamentales que definen el corpus teórico y la lectura de los antecedentes investigativos, y también son las claves de interpretación de las narrativas. Estas categorías las abordé dos frentes: en la EC, desde la perspectiva de NdC, los elementos epistémicos y no epistémicos y, desde la FC, la imaginación narrativa, el pensamiento crítico y las experiencias estéticas. Estas guías las constituí como muestra en la Tabla 6.

Tabla 6.

Las guías de los hilos que se entrecruzan

Elementos epistémicos		
Categoría	Subcategoría	Indicadores
Objetivos y valores	Objetividad	la existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica
		La importancia de compartir unos criterios de científicidad (Shared Standards) para regular las interacciones entre las comunidades.
		Las vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista.
Elementos no-epistémicos		
Categoría	Subcategoría	Indicador
Prácticas no- Epistémicas	Cooperación y colaboración científica	Elaborar estándares de cooperación y colaboración intra- e inter-equipos para participar en indagaciones científicas, intercambiar ideas y planteamientos de indagación, etc.
	Relaciones profesionales y personales en la comunidad científica	Asignación de roles a los diferentes miembros del equipo de trabajo.
		Distribuir las tareas de indagación y los roles de los miembros del equipo, independientemente de su género.
		Definir códigos de compromiso personal y de relaciones interpersonales en el equipo
	Comunicación científica	Determinar conjuntamente estándares de formato (estructura, estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes.
		Establecer mediante consenso los modos y criterios para comunicar y debatir sobre los diferentes resultados o conclusiones
Manejar técnicas básicas (lenguaje verbal, gestual, oratoria, estética, etc.) para la presentación en público de los resultados.		
Retórica en la persuasión de ideas científicas	Participar en debates sobre los hallazgos y conclusiones de una indagación escolar, distinguiendo los argumentos científicos (basados en pruebas, de causa-efecto, etc.) de los de otra naturaleza (emotivos, éticos, estéticos, de autoridad, basados en creencias extra-científicas, etc.)	

Papel de la comunidad científica en la aceptación de nuevos conocimientos	Elaborar, dentro de los equipos de trabajo, criterios para decidir cómo establecer las conclusiones de equipo.
	Establecer colectivamente criterios (por ejemplo, mediante rúbricas) y procesos de seguimiento (evaluación por pares, elaboración de informes parciales con los progresos y dificultades que se van encontrando, etc.)
La ética en la investigación científica	Establecer colectivamente estándares de comportamiento apropiados en indagaciones científicas escolares que involucren a seres vivos y otros elementos de espacios natural
	Seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo.
	Determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc.

Elementos incluidos de la FC

Categoría	Subcategoría	Indicadores
Desarrollo personal	Comprensión del relato de emociones.	Comprensión de las emociones a partir del posicionamiento desde sí
Pensamiento crítico	Pensamiento fáctico	Los sujetos se entienden a sí mismos o a sus estudiantes como miembros de una comunidad intelectual activa, generadora de respuestas y conocedora de los diversos contextos
	La imaginación Narrativa	Los sujetos son capaces de pensar cómo sería estar en el lugar de otra persona.
Experiencia estética	Atención sobre las emociones	Los participantes hablan de sus emociones y de las emociones de los otros, sobre las cuales ponen especial atención lo cual deriva en acciones específicas.

Elaboración propia, retomando autores previamente citados en la construcción de cada uno de los fragmentos que constituyen en marco teórico, es importante aclarar que todos los indicadores se identifican, tanto con relación a la EC, como a implementación del ABP o en las comunidades docentes en las que los narradores se han desempeñado.

3.3.3. Los hilos seleccionados para tejer las narraciones

De acuerdo a lo que he venido nombrando, como lo que busco a través de esta investigación es comprender a partir de las narrativas de las experiencias docentes, indagando cómo han gestionado su práctica educativa desde la estrategia del ABP su aporte a la FC, para el registro de información retomé los siguientes elementos planteados por Quintero (2018): “i) el valor atribuido al lenguaje; ii) su carácter dialógico; iii) dar cuenta de la experiencia humana; iv) develar los procesos de interacción; v) propender por la intersubjetividad y la subjetividad; y vi) abrir la narración a nuevos horizontes de significación” (p. 120). Dichas narraciones las colecté a partir de entrevistas a profundidad, las cuales fueron grabadas en formato de audio.

3.3.3.1. Entrelazamiento de los hilos para formar un patrón único y diverso

Lo que pretendía con la recolección a través de entrevistas a profundidad, se articula con lo que propone Kvale (1996) citado por Martínez (2004), quien dice que “el propósito de la entrevista es obtener descripciones de mundo vivido por las personas entrevistadas, con el fin de lograr interpretaciones fidedignas de significado” (p.95); en este caso, dicha entrevista se centró recopilar información de la historia oral, acerca de cómo los docentes, en su conversación, revelan la forma en la que su experiencia de EC, tejida desde la estrategia del ABP enfocada en STEM, busca contribuir a la articulación con la FC. A través de la realización de entrevistas en profundidad, mi objetivo era que los participantes no solo compartieran sus experiencias, sino que también se convirtieran en narradores e intérpretes de estas. Para lograrlo, diseñé las entrevistas con preguntas abiertas que exploraban su trayectoria en relación con la EC, poniendo un énfasis especial en su experiencia como docentes que han aplicado la estrategia del ABP y en cómo han contribuido al desarrollo de la FC.

De acuerdo con Quintero (2018, citando a Chase (2008) este tipo de enfoque es historia oral, la cual se utiliza para realizar entrevistas en las cuales el foco no son referentes históricos, sino el significado que tienen ciertos acontecimientos tradicionales en quienes lo vivieron

Por medio de este instrumento logré identificar factores determinantes en la historia de vida de cada docente en relación con su práctica pedagógica, específicamente su trayectoria académica y su recorrido en la docencia. En este ejercicio presté especial atención a la forma como los docentes, a través de su experiencia han configurado su visión de ciencia y en cómo esto permea sus prácticas educativas. Las narraciones recopiladas posibilitaron mi comprensión acerca de algunos elementos de la NdC implicados en la EC, los cuales son acogidos por los docentes apuntando al fortalecimiento de la FC, tanto como de escenarios educativos en los que se cuestionan los sentidos dados y puede vislumbrarse inclusión de lo sensible, es decir la DEC (Denzin & Lincoln, 2012). Pero también pude vislumbrar cómo el entrecruzamiento de dichos elementos es particular para cada docente, por esto su acción se constituye como un tejido único y simultáneamente diverso.

3.4. La elección sobre la configuración de los puntos de intersección entre los hilos

El análisis de la información, tal y como especifiqué previamente, lo propongo de acuerdo con de Quintero (2018), en su *Propuesta de Investigación Hermenéutico Narrativa* (PIHN), la cual empleé de la siguiente manera:

Para llevar a cabo la sistematización, trabajé con el método de Análisis de Narrativas para la comprensión de los tiempos de crisis propuesto por Quintero (2018). Esta elección se alinea con el enfoque epistemológico y metodológico de mi investigación, que buscaba explorar dimensiones esenciales en la experiencia de los sujetos como lo son: el lenguaje (el tejido de la comunicación), la experiencia humana (reflexividad) y la imaginación narrativa (tejer con las agujas del otro). Mi estrategia para llevar a cabo la investigación fue apegarme a las etapas propuestas a partir de la recolección, organización y sistematización de los datos de acuerdo la estructura que la profesora Quintero (2018) propone. Cada una de estas etapas me implicó llevar a cabo las siguientes acciones.

Momento 1, el antes: Registro de Codificación. Este nivel correspondió al acercamiento inicial a las narraciones de los docentes de ciencias naturales que emplean la estrategia ABP con enfoque STEM. En este momento transcribí las narraciones y codifiqué los textos resultantes en su totalidad, asignándole un número consecutivo a cada línea. Esta numeración me permitió mantener la voz de los narradores. Dicha codificación la estructuré en la Malla 1, tal y como muestra la tabla 7.

Tabla 7.
Registro de codificación- malla 1

Línea	Códigos D: Docente. País: Co- Colombi. M: Mujer / H: Hombre. Número: N
1	
2	
3	

Fuente: Quintero (2018).

Momento 2: Preconcepción de la trama narrativa. Para el desarrollo de este momento, las narraciones ya estaban codificadas, de acuerdo con *el antes* y para dar continuidad a la construcción de la trama narrativa, a partir del tema y los objetivos propuestos en la investigación,

extraje los enunciados que hacían referencia a los acontecimientos y experiencias vividas por los narradores, para este caso los elementos de la EC que desde la estrategia ABP con enfoque STEM pudieran convertirse en provocaciones que contribuyeran a la FC en la medida en la que permitiesen cuestionar sentidos y facilitar con ello que emerja lo sensible. Esta trama está compuesta por los hechos, acciones y experiencias que han experimentado los narradores que participaron. También identifiqué los acontecimientos (Malla 2), el tiempo (Malla 3) y el espacio (Malla 4) en los que ocurrieron. En este momento, los docentes, como narradores, le dieron sentido a lo que han vivido y lo expresaron de una manera única a través de sus narraciones.

Es importante aclarar que Quintero (2018) propone en sus mallas identificar las consecuencias no deseadas, sin embargo, para esta investigación revisé tanto consecuencias deseadas como no deseadas.

Tabla 8.

Acontecimientos- Malla 2

Acontecimientos	¿Cuáles fueron las circunstancias que dieron lugar al acontecimiento?	¿Con qué medios se realizó?	Consecuencias	DEC
Comentarios				
Elementos epistémicos				
Elementos no epistémicos				
Desarrollo personal				
Pensamiento fáctico				
Imaginación narrativa				
Descripción				

Fuente: Quintero (2018), adaptada para esta investigación.

Tabla 9.
Temporalidades- Malla 3.

Malla 3. Temporalidades			
Acontecimiento	Tiempo calendario	Tiempo humano-	Tiempo histórico
Comentarios			
Elementos epistémicos			
Elementos no epistémicos			
Desarrollo personal			
Pensamiento fáctico			
Imaginación narrativa			
Descripción			

Fuente: Quintero (2018), adaptada para esta investigación.

Tabla 10.
Espacialidades- Malla 4

Malla 4. Espacialidades		
Acontecimiento	Espacio de coordenadas territoriales	Espacios simbólicos -Memoria de los territorios
Comentarios		
Elementos epistémicos		
Elementos no epistémicos		
Desarrollo personal		
Pensamiento fáctico		
Experiencia estética		
Descripción		

Fuente: Quintero (2018), adaptada para esta investigación.

Momento 3: Configuración de la trama narrativa. En este nivel, tuve la oportunidad de crear un marco interpretativo como investigadora. Mi objetivo era comprender cómo surgen elementos que desafían el significado y evocan la sensibilidad en los ejercicios de EC cuando los docentes utilizan la estrategia ABP centrada en STEM, como una contribución al campo de la FC. Para lograrlo, me centré en identificar las fuerzas narrativas subyacentes en las experiencias relatadas (Malla 5), así como los atributos desde los cuales los docentes se describen a sí mismos (Malla 6), cómo se autodenominan y las percepciones que tienen de sobre cómo los ven los demás.

Tabla 11.*Fuerzas narrativas- Malla 5*

Malla 5. Fuerza narrativa de los acontecimientos			
Acontecimiento	Fuerza narrativa	Codificación	Comentarios
	Actos de habla compromisos		
	Fuerza narrativa Metáforas		
	Fuerzas narrativas en emociones		
		Interpretación de las fuerzas narrativas	
		Tipologías de los acontecimientos	

Fuente: Quintero (2018), adaptada para esta investigación.

Tabla 12.*Atributos de los sujetos- Malla 6*

Malla 6. Atributos de los sujetos			
Acontecimiento	Atributos	Codificación	Comentarios
	Yo responsable		
	Yo capaz		

Fuente: Quintero (2018), adaptada para esta investigación.

Momento 4: Reconfiguración de la trama (Estrategia de interpretación). Esta estrategia corresponde al nivel meta-textual denominado reconfiguración de la trama narrativa (Quintero, 2018). La estrategia implicó una revisión renovada de la trama narrativa en términos estéticos (desde la DEC), como resultado de la interpretación llevada a cabo en las etapas previas de prefiguración y configuración. Para lograr esto, volví a analizar y sistematizar las etapas anteriores centrada en los tópicos de análisis previamente identificados, lo que condujo a una lectura interpretativa basada en las subcategorías utilizadas durante el análisis. En este proceso de reconfiguración, se realizaron y resaltaron las significaciones presentes en la historia narrada, por lo que se amplificaron las contribuciones de los narradores, incluso en los episodios que inicialmente pasé por alto.

Al devolver estas narrativas a sus creadores, estos manifestaron su asombro al contemplar cómo una conversación cotidiana sobre sus vidas puede revelar conceptos y estructuras de pensamiento de manera inadvertida. En particular, les llamó la atención la forma en que la información se filtró de manera natural, permitiendo la identificación de los temas de interés para

el análisis. Ambos se identificaron con los resultados de las interpretaciones y expresaron sorpresa al verse reflejados en algunos de los indicadores seleccionados para la comprensión, deteniéndose especialmente en aquellos elementos que buscaban identificar los cuestionamientos que han realizado, sin ser conscientes de ello, a las formas establecidas de llevar a cabo acciones educativas. Expresaron su agradecimiento por haber sido considerados como participantes en la investigación.

3.5. ¿Cómo entrecruzar los hilos de la investigación de manera ética y responsable?

La perspectiva ética desde la cual asumí el tejido de la presente investigación fue la propuesta desde Buendía & Berrocal. (2001). a partir de la cual tuve en cuenta algunas problemáticas éticas fundamentales los cuales fueron atendidos a través de las siguientes estrategias: 1. Se garantizó la autonomía de cada uno de los participantes, principio desde el cual fue fundamental que los narradores tuviera conocimiento oportuno de los fines y objetivos, tanto la propuesta como de los resultados; 2. La investigación garantizó de manera respetuosa la participación de los narradores desde la libre decisión, sin ningún tipo de coacción al respecto; 3. La investigación garantizó el derecho a la privacidad de la identidad de los narradores que participaron; 4. Se aseguró el trato igualitario a la información derivada de cada uno de los narradores; y 5. Se realizó una devolución de la interpretación derivada de la investigación a los dos docentes narradores con el fin de garantizar la confiabilidad de los resultados.

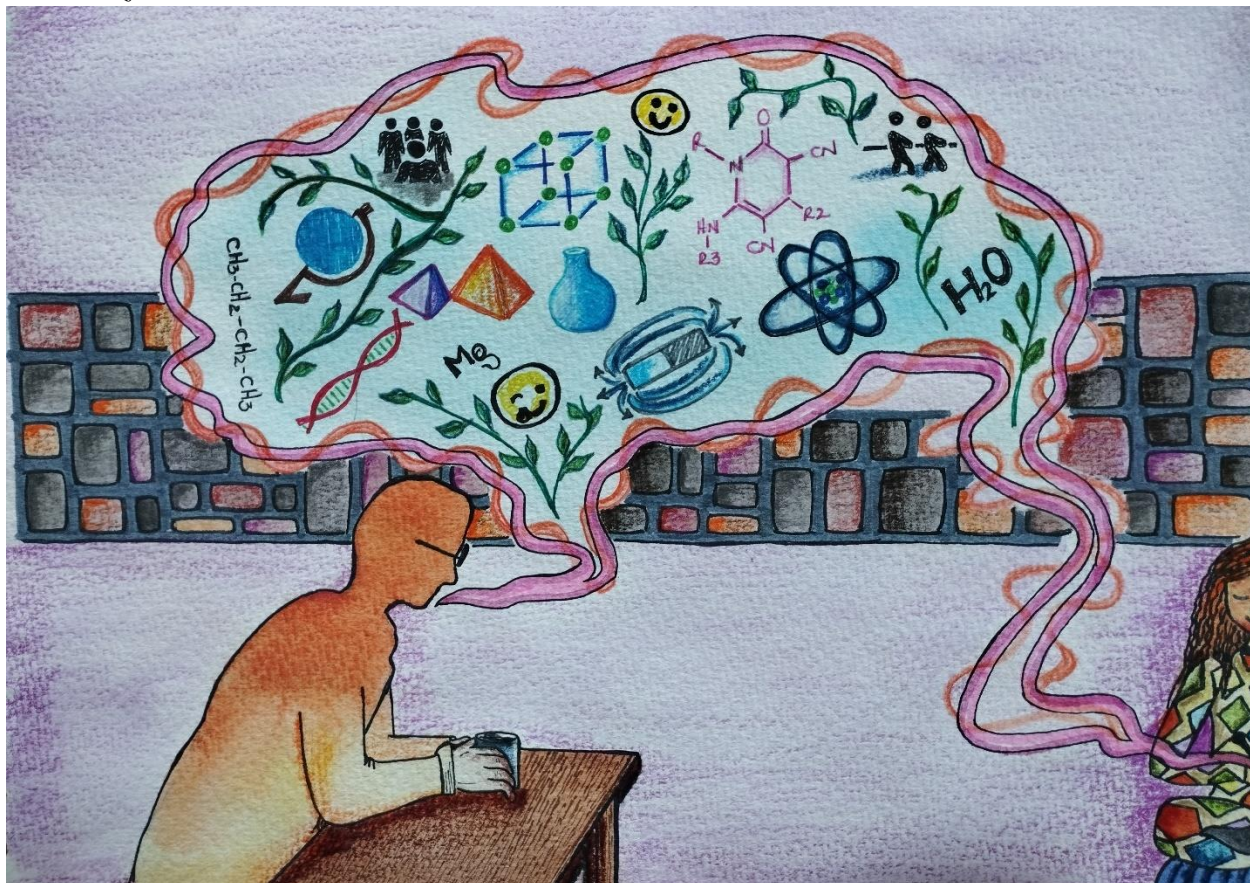
Para atender a los elementos nombrados en el párrafo anterior acogí y edité el consentimiento informado empleado por el grupo de investigación de Estudios Culturales sobre las Ciencias y su Enseñanza- ECCE, en el cual los narradores conocieron los alcances de la investigación, con miras a atender, desde la paridad, el proceso de “evaluación-interpretación” que requería la investigación, todo ello buscando no construir juicios que escaparan a la realidad estudiada. El protocolo implementado se encuentra en los anexos, numeral 1.

Capítulo 4.

La provocación de la Enseñanza de las Ciencias que surge del diálogo entre los participantes, los autores y la tejedora

Ilustración 6.

Entrecruzar los hilos de la EC



Elaboración propia.

Personalmente, creo que narramos para encontrarle sentido a aquellas situaciones que nos llenan de fuerza y energía. Narramos esas cosas que nos hacen sentir que estamos siendo lo que tenemos que ser, por eso, tal y como trato de contar en la ilustración, al conversar con los participantes, sus palabras se volvieron hilos que me permitieron tejer una reinterpretación de su experiencia, pero para ello tuve que asumir criterios teóricos, que me dejaron visualizar las tonalidades de los hilos.

Al escucharlos, me dediqué a buscar en sus historias esos hechos que les daban energía, aquellas cosas que se convirtieron en hitos o aquello que les hacía sentirse cuestionados. Ellos solo hablaron de los acontecimientos como los vivieron, en lugar de responder a preguntas que buscaban conceptos específicos, solo dejé que contaran lo que consideraron importante.

Y al invitarlos a narrarse comencé a sospechar que lo que estaba buscando era hacer más más vigorosa y vital esa visión de mundo que los (o nos) hace capaces de darle sentido a un

contexto singular. Quería hacerlo de esta manera porque claramente hay un hartazgo de discursos tan eficientes y mercantiles. Solo quería saber hacia dónde se direccionan sus brújulas internas y que recordaran como sus propias experiencias los han llevado a buscarse y a vivirse.

Los resultados de la investigación, los estructuré acogiendo las particularidades de la metodología y siguiendo las sugerencias de Quintero (2018). Para ello, seguí los siguientes pasos: al finalizar cada conversación con los narradores, identifiqué los acontecimientos en sus historias (mímesis I), luego construí el tejido que articula los relatos de los participantes con la interpretación que hago como investigadora de sus relatos, siguiendo como guía aquellos fragmentos vinculados con los indicadores propuestos en las teorías indicadores propuestos en las teorías, los cuales fueron descritos en el capítulo 3 (mímesis II) y posteriormente organizados en las matrices expuestas en la metodología (las cuales se encuentran condensadas en los anexos 2 y 3). Finalmente, en conversación con los autores y los antecedentes, interpreté cómo se narra cada tópico de análisis (mímesis III), dando con ello cumplimiento al primer objetivo específico, a través del cual buscaba interpretar en las tramas narrativas de docentes de ciencias naturales elementos epistémicos, elementos no-epistémicos, de desarrollo personal y de imaginación narrativa.

De tal manera, en el presente capítulo me enfocaré en lo relacionado con los atributos de los sujetos, para luego dar paso a los elementos epistémicos y no-epistémicos que surgen en relación con la EC presentes en las narrativas. Mientras que en el capítulo 5 retomaré aquellos elementos que Nussbaum (2010) propone que deben incluirse en la enseñanza para contribuir a la FC, es decir, el desarrollo personal y el pensamiento crítico, finalizando con las temporalidades, las espacialidades y las fuerzas narrativas requeridas para la interpretación desde Quintero (2018).

En este punto considero fundamental aclarar que, para recopilar los fragmentos de las narraciones, vinculados a los tópicos de análisis, hice una transcripción literal de sus palabras, pero corregí algunos elementos de sus narraciones, tratando siempre de que dichas correcciones no afectaran la autenticidad de sus relatos y que sus mensajes no se viesan modificados.

Antes de comenzar llevaré a cabo una descripción breve del contexto con el objetivo de proporcionar un marco integral que facilite la comprensión de los factores determinantes en el tema de investigación.

La institución educativa Colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación se encuentra ubicada en la comuna 5, barrio Castilla de la ciudad de Medellín. El Proyecto Educativo se

estructura didácticamente en torno al ABP el cual se desarrolla en torno al trabajo en equipo y se ve complementado a partir de la articulación con Tecnoacademia (Tecnolab); espacio de formación mediante el cual se propone el uso de tecnologías de punta y la apropiación de procesos técnicos direccionados desde seis líneas de trabajo: Nanotecnología, Biotecnología, Prototipado, Robótica, Química, Tecnologías Virtuales. Estos espacios de formación se generan en laboratorios óptimos para aplicación de procesos científicos y de investigación. De acuerdo con esta articulación, desde la institución se estructura el plan de estudios, teniendo como eje transversalizador los procesos investigativos de los estudiantes⁷.

4.1. Atributos de los sujetos

La caracterización de los participantes no puedo hacerla en términos personales (desde la investigadora), sino que para ello debo remitirme a sus relatos, ya que sus atributos van emergiendo en sus propios juicios, los cuales se hacen evidentes en la medida en la que, en sus relatos, hacen valoraciones acerca de su vida a partir de la interacción con otros, a través de las normas y pactos que establecen y que, en este caso, orientan su ejercicio de EC. Para esta investigación, visualizo a los narradores como ríos en un bosque, cada uno fluyendo con sus experiencias únicas, enredándose y entrelazándose en la selva de la narrativa y nutriendo así el ecosistema del entendimiento del contexto al que pude acercarme a través de sus relatos.

A continuación, recopiló sus atributos, retomando para ello dos elementos: sus potencialidades (yo capaz) y sus responsabilidades (yo responsable). Los primeros “se relacionan con un conjunto de capacidades de los actores que llevan a que estos sean reconocidos” (Quintero, 2018, p. 133), mientras que los segundos se relacionan con “relatos de la resistencia, compromisos, poder y dominación, así como modos de resistencia y emancipación” (Quintero, 2018, p. 132). Dichos atributos, para efectos prácticos, los identifiqué con relación a aquellos acontecimientos en su experiencia personal que han ido marcando su experiencia como docentes y no solo con relación a su experiencia con el ABP. Dichos atributos se diferencian con letra cursiva.

Participante 1: Bart es un hombre nacido en Sincelejo hace 46 años, biólogo de profesión, al que la vida lo fue adentrando en los terrenos educativos, terrenos con los que él se ha ido

⁷ Información extraída desde en el documento del PEI, adjunto en la página web institucional: https://media.master2000.net/menu/252/1592/mper_arch_15862_PEI%20LOYOLA%202023%20-comprimido.pdf

“encarretando”. Esta apertura le ha permitido ir ganando ciertas **capacidades** (yo capaz), sobre todo porque a través de la educación ha tenido la posibilidad de enfocarse en el acompañamiento a sus estudiantes en ámbitos investigativos escolares. Guarda en su memoria de infancia un recuerdo especial de su padrastro, quien poseía un camión de carga y a menudo lo enviaba a lugares específicos para hacer reparaciones en las piezas del vehículo.

Yo decidí ser biólogo. A mí lo que me apasionó fue la ingeniería mecánica. No podía ver un tornillo o alguna cosa porque me preguntaba cómo se hacía eso. Y yo tenía un padrastro que tenía una volqueta. Y el tipo, que me enseñó muchas cosas en la vida, yo a ese señor le debo muchas cosas. El tipo me decía: “vaya, vaya a tal parte y mándeme a rectificar esta pieza”. Cuando yo iba allá, yo me quedaba en el torno boquiabierto (D.H, N1; 375- 376).

Recuerda con admiración el momento en que veía funcionar el torno, lo que despertó su pasión por la ingeniería mecánica, lo que indicaba un fuerte interés en comprender cómo funcionaban objetos mecánicos. Sin embargo, a pesar de su profundo interés en la ingeniería, la vida lo condujo hacia la biología.

Entonces yo no pasé en la Universidad del Atlántico y abrieron, ese año, abrieron biología en la Universidad de Sucre, era un programa totalmente nuevo. Yo quería, de hecho, yo me inscribí a la universidad, pero mi puntaje no me daba para ir a la Universidad del Atlántico, en Sincelejo. Entonces abrieron biología con énfasis en biotecnología. Y yo que iba a saber qué era esa vuelta. Nosotros no tuvimos ningún acercamiento por parte del colegio, por parte de nuestros maestros, no tuvimos ningún tipo de exploración vocacional. Nosotros no hacíamos visitas a ninguna universidad. Ningún profe se sentó con nosotros a decirnos: ¿qué te gustaría? vamos a buscar esto. No (D.H, N1; 381- 382).

Dicha elección se debió, en parte, a la falta de orientación por parte de la escuela secundaria que asistió y, también, a las circunstancias del entorno en el que creció. En su relato nombra la *capacidad de adaptación y de decisión*, ya que el puntaje obtenido para inscribirse en la universidad se presentaba como un obstáculo para estudiar lo que quería en ese momento, sin embargo, este no fue un impedimento para seguir una preparación profesional acorde a sus posibilidades. Esta actitud lo define como un hombre *persistente y con capacidad de adaptación a las condiciones del momento*. Entonces decidió estudiar biología porque era la oferta cercana que tenía en el momento, pero se fue “encarretando” con la carrera. Para finalizar su formación como biólogo: “Me metí a trabajar una planta, pues yo trabajaba, mi intención era trabajar biotecnología vegetal. Me metí en

los laboratorios y decidimos trabajar con una planta ornamental” (D.H, N1; 417) y continúa diciendo:

Yo me volví experto en eliminar bacterias. Yo me volví experto en eliminar bacterias. Yo eliminaba todo, menos eso. Me volví experto en hacer antibiogramas. Y en el laboratorio yo manejaba todo. Eso me ayudó a mí a entender y a tener habilidades de laboratorio. Tantos años ahí. (D.H, N1; 427)

De manera que su trabajo de grado como biólogo le generó cierta experticia en procesos experimentales en la rama de la biotecnología vegetal.

Una vez terminó tuvo la oportunidad de desempeñarse como docente, pero esta era una experiencia que ya traía, incluso de forma informal:

Y porque evidentemente allí había vocación, había vocación. Yo nunca me angustié en una clase. Por supuesto, me dio miedo la primera clase, enfrentarme a un público que nunca, nunca lo había hecho. En el bachillerato, ahora que recuerdo, que nunca lo había hecho eso es mentira. En el bachillerato, cuando los compañeros que vivían por mi casa les iba mal, yo les colaboraba, sí yo entendía, yo les colaboraba y ellos siempre me buscaban. De hecho, los que estaban académicamente en menos grados iban a que yo les explicara y yo iba, les explicaba, yo no tenía problema, no me daba miedo ahí. Sobre todo, química buscaban. (D.H, N1; 409-410).

Considera que desde el principio le iba bien, porque enseñaba un área que le gustaba, pero también porque en el fondo tenía la vocación para ello. Esto da cuenta de su capacidad para *identificar las habilidades que tiene y de articularse con las necesidades* que en ese momento tenía, de manera que comenzó a trabajar en las aulas, espacio en el que desde el principio se desarrolló con tranquilidad.

Al principio, sus métodos de enseñanza eran predominantemente verticales. Él cuenta que enseñaba de la misma manera en que le habían enseñado a él, lo que implicaba un enfoque muy tradicional:

Hubo un momento, yo recuerdo mucho ese momento, que yo tenía mi metodología vertical, la que yo sabía, la que siempre aprendí en el colegio y en la universidad. El profe está allá arriba, yo estoy acá abajo y se hace lo que diga el profe, chao. No hay nada de emocionalidad, no hay nada. Yo todavía no tenía conocimiento de absolutamente eso, ni de pedagogía ni nada. Pero yo sentía, que tenía vocación para el asunto (D.H, N1;404- 405).

Pero Bart, seguía con deseos de seguir estudiando y esto, articulado a su necesidad de salir de casa, hizo que migrara a Medellín, en donde comenzó a trabajar como docente de ciencias naturales. La primera institución en la que se desempeñó como docente en carrera no trabajaban la indagación ni la investigación, pero él decidió incluirla: “Era el único profe que hacía eso. Y otro profe que se estaba como que enamorando de la, del carretón, que era profesional también, era ingeniero químico. Hacíamos ese proceso” (D.H, N1; 535). De manera que cuando él comenzó a trabajar era el único que lo hacía y con el tiempo fue contagiando a otros compañeros, por eso se asume como *un enamorado del cuento y por su actitud entusiasta hacia la transformación de la enseñanza*.

Entonces comenzó a ser reconocido por su interés en implementar dicha metodología en las aulas derivada de su formación como biólogo, por eso le piden que se traslade al Colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación, porque además tenía experiencia participando en muestras de ciencia a nivel de ciudad con el parque Explora: “Cuando a mí me proponen, yo digo que la rectora, esa muchacha me dice: “Bart ¿por qué te vienes? Yo sé que trabajas...tú ya te has presentado en Explora. Nosotros necesitamos eso y tú eres biólogo. Tienes la formación científica” (D.H, N1; 550). Ese interés por la investigación científica en la escuela fue lo que lo llevó a la institución en la que ahora se desempeña a solicitarlo como profesor, por eso una vez llegó allí, comenzó a hacer uso de sus *habilidades investigativas con miras a acompañar a los estudiantes en la construcción de sus proyectos*.

Por supuesto que me los encontré muy soñadores todavía, que me parece muy bonito. Entonces yo les preguntaba: “¿De qué es su proyecto?” – “Nuestro proyecto es crear nanorobots para que limpien los tubos de cuando se tapen las tuberías de las casas”. Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos. Porque, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejar soñar a los estudiantes, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante. (D.H, N1; 572-573).

Una de sus destrezas destacadas consistía en llevar a cabo una concreción efectiva de los proyectos. Esto se debía a su capacidad de *aplicar sus conocimientos especializados para ayudar a los estudiantes a transformar sus ideas abstractas en algo más práctico y tangible*. Este proceso lo realizaba con empatía, lo que le permitía *comprender las necesidades y perspectivas de los estudiantes*: “Entonces los chicos: “Venga profe. ¿Nos puede volver a explicar?”- “Venga”. Yo

creo que ahí comienza a sentirse un poco el asunto de la emocionalidad que tanto hablo. En lograr ponerme en el lugar de los estudiantes” (D.H, N1; 530- 531). En la medida en la que fortalecía su experiencia en la consolidación de proyectos de investigación escolar, comenzó a sentir *la importancia de incluir la emocionalidad como un elemento fundamental de su práctica*, pero considera que esta sólo se hacía tangible cuando se planteaba la necesidad de comprender las necesidades y emociones de los estudiantes mientras aprenden.

El trabajo con los estudiantes y la participación de espacios de formación a nivel de ciudad fueron apropiándose del conocimiento que tiene como docente, de dichos espacios cuenta que: “Por supuesto, sí hacíamos aportes y yo que, pues trato de quedarme callado, pero nunca me quedo callado y siempre meto la cucharada y por eso lo van conociendo a uno también” (D.H, N1; 585). Estos *niveles de apropiación* han derivado en un mayor empoderamiento, lo que a veces le *dificulta quedarse callado*.

En la medida en la que ha ganado experiencia como docente que acompaña a los estudiantes a construir proyectos de investigación se han generado en él algunas transformaciones: “Yo era muy rígido con eso. Ya no. Ya ni siquiera me importa las normas APA. Para mí es un formalismo” (D.H, N1; 618). La primera de dichas transformaciones tiene que ver con su *capacidad de revisar los niveles de exigencia que se demandan del proceso* con estudiantes de básica secundaria, de forma que, si anteriormente era muy rígido y estricto en su aplicación, ahora ha adoptado una postura más flexible, porque considera que estas normas son un formalismo que admite cuestionamientos. La segunda es el *cambio que ha generado en su lenguaje*.

Y mi lenguaje cambió porque yo decía: “no, eso no es viable”. Como sucedió con los nanorobots para limpiar tuberías. Yo fui cruel con los estudiantes. Porque, aunque posteriormente les expliqué porque yo pensaba que no era viable, creo que fui muy duro y pude haber ahí cortado a un gran ingeniero en nanotecnología. (D.H, N1; 630).

Esta evolución refleja su *capacidad de adaptación*, derivada de un cambio de perspectiva con relación a la educación básica, apertura que le ha llevado a considerar diferentes posibilidades y ser más transigente en su acompañamiento a los estudiantes.

La tercera transformación que se ha generado es que ahora *considera la importancia de saber cómo comunicarse con sus estudiantes*, al respecto dice: “Pero creo que, creo que, uno lo tiene que saber decir y en este momento yo creo que ya tengo la capacidad de decirle a un estudiante

con amor” (D.H, N1; 633), porque reconoce que la forma en que se comunica puede tener un impacto significativo en la forma en que el mensaje es recibido.

Y finalmente, la cuarta transformación, es que se ha ido replanteando cosas con relación a cómo visualizaba el método científico: “Esto ha permitido que yo abra mi mente a considerar muchas cosas que no las estaba considerando desde lo riguroso que puede ser el método científico en el momento de hacer indagación” (D.H, N1; 93- 94). Esto lo refuerza cuando dice:

Entonces, yo comencé a despejarme un poco de eso dogmático, de que la investigación tenía que ser así, de esta manera y a entender mucho más los procesos que se podían dar en la escuela, porque yo tampoco te puedo negar que en la escuela yo inicié, pues en el Colegio Loyola, yo inicié siendo muy rígido con la investigación, pero eso rígido, me di cuenta de que no era significativo para los chicos (D.H, N1; 589- 590)

De forma que señala que su participación en la investigación científica escolar ha tenido un impacto en su mentalidad, que le ha permitido *ser más receptivo a nuevas ideas y enfoques* que traen los estudiantes.

A lo largo de su narración Bart también se reconoce a sí mismo como un sujeto con ciertas **responsabilidades** (yo responsable). Para efectos de claridad organicé estas responsabilidades a partir de tres criterios: las primeras de ellas están relacionadas con su proceso de EC, las segundas con la enseñanza desde la investigación y las terceras con relación a sí mismo.

En relación con el proceso de enseñanza Bart dice que: “Siempre me voy allá y trato de que la cosa sea mucho más calmada en mi explicación y eso me ayuda a tener que repetir *n* veces lo mismo, con amor” (D.H, N1; 521). Afirmación que da cuenta de que ha asumido como parte de su práctica pedagógica la responsabilidad de *comunicar o explicar algo manteniendo la calma y siendo paciente*.

Por otro lado, cuando dice: “Entonces a mí me preocupaba eso. Yo me preguntaba ¿cómo voy a enseñar yo? ¿Cómo voy a enseñar una transformación de unidades si estos muchachos no saben medir?” (D.H, N1; 569). Es posible percibir su constante preocupación sobre cómo enseñar ciertos conceptos a sus estudiantes, pero también da cuenta de que asume la responsabilidad de *encontrar estrategias efectivas para que los estudiantes comprendan los conceptos* que debe enseñar. Por otro lado, su constante nombramiento del “yo” en la oración también da cuenta de su interés y la responsabilidad que asume en los procesos de enseñanza.

En su proceso de enseñanza también asume la responsabilidad de ponerse en el lugar de sus estudiantes y de hacer por ellos lo que no hicieron por él:

Yo personalmente, me voy por lo que más se me facilita a mí. Y se me facilita en términos de cómo le llego yo al estudiante, porque ya yo me siento en el rol de profe, me hago la pregunta, y voy a la retrospectiva cuando yo estaba en esos grados, cuando estaba en 6.º, cuando estaba en 7.º grado (D.H, N1; 39-41).

De manera que su narración destaca que su enseñanza se fundamenta en la pregunta de *cómo llegar más efectivamente a los estudiantes* y que esta pregunta se estructura a partir de la consideración retrospectiva de cómo le enseñaron a él mismo.

Con relación a la enseñanza a partir de los proyectos de investigación que acompaña, Bart reflexiona sobre la importancia de *permitir que los estudiantes sueñen y tengan aspiraciones elevadas, pero también advierte sobre los riesgos de no guiarlos adecuadamente*, al respecto dice:

Porque los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante (D.H, N1; 573).

Y aunque destaca la importancia de *fomentar la imaginación y la creatividad en el proceso educativo, permitiendo que sueñen y tengan metas ambiciosas*, también considera que permitir que los estudiantes fantaseen mucho conlleva riesgos, por esto considera importante *guiar a los estudiantes para que sus sueños y aspiraciones sean realistas y alcanzables*, ya que si no se proporciona esa orientación o no se les ayuda a conectar sus sueños con acciones concretas, los estudiantes podrían terminar muy lejos de sus metas y enfrentar desilusiones dolorosas.

Otras de las responsabilidades que asume, las plantea desde su experiencia personal con relación a la investigación deviene de haberse sentido afectado por tener que pagar para tener acceso a otras investigaciones: “Porque fui víctima de eso y me sentía muy triste al ver que un estudiante necesitaba un artículo y tenía que meterle 40 USD a eso, en ese entonces. Y me reclamaban eso, me reclamaban eso” (D.H, N1- 610). Como consecuencia de esto, asume la responsabilidad de *acompañar a los estudiantes a hacerle frente a la privatización del conocimiento*, cuestionando la falta de accesibilidad y el alto costo de ciertos recursos académicos que impacta negativamente a los estudiantes. Esta se constituye como una preocupación con

relación a las barreras de acceso a la información académica para asegurar una educación más inclusiva y equitativa.

Finalmente identifiqué algunas responsabilidades que Bart asume sobre él. La primera de ellas tiene que ver con el ejercicio de reflexión sobre sí mismo. Al respecto dice: “Entonces yo dije: *“bueno, tengo que estudiar algo para mantenerme activo, porque si me pongo a trabajar me quedo trabajando”*” (D.H, N1-379), la cual se hizo evidente cuando, considerando su situación académica, reconoció la responsabilidad de *tomar decisiones respecto a su futuro académico y laboral*, decisión que no sólo enmarcó desde la búsqueda de crecimiento personal y profesional.

Por otro lado, cuando, habla de su proyecto de investigación de pregrado dice: “Luchamos con eso. Ahí se nos pasó, se nos fue gran tiempo, se nos fue gran tiempo” (D.H, N1; 426). Se hace evidente que se asume como *responsable y comprometido con los retos en los que se involucra*.

Este tipo de responsabilidades no sólo se visualizan en su trabajo como científico, sino que también se visualizan desde el principio de su quehacer como docente. Al respecto dice: “Yo vi la oportunidad de hacer un trabajo más. De hacer un trabajo más y seguir con el propósito que venía” (D.H, N1- 7). De forma que ha asumido la responsabilidad de *involucrarse con trabajos que, a pesar de no haber estado en sus planes iniciales, le han permitido darles continuidad a sus proyectos personales*, esto no se debe a que renuncie a sus metas, sino que son una consecuencia a su apertura de abrir el espectro de posibilidades.

La historia de la inmersión de Bart en la construcción de proyectos se desarrolló de manera orgánica, influenciada por su formación como biólogo y una vez se vinculó a la EC, nunca dejó de integrar su aprendizaje experimental, enfoque que ha ido adaptando según las condiciones del contexto en el que se encuentra. Por ejemplo, en algunas escuelas, Bart ha buscado introducir la experimentación a través de ejercicios demostrativos, centrándose en la demostración de principios. Mientras que, en otras instituciones, ha tenido la oportunidad de profundizar aún más en esta estrategia centrándose en la construcción de investigaciones motivadas por las preguntas planteadas por sus estudiantes. Este enfoque variable evidencia la flexibilidad y adaptabilidad de Bart en su rol como educador.

Pero también, como fruto de su recorrido en la enseñanza a través de los proyectos, se dio cuenta de que, en algún momento, no estaba aprovechando adecuadamente su tiempo de descanso, sino que seguía trabajando. “Pero sí entendí que no era, no era, no estaba como que dándome calidad de mi tiempo de descanso. Yo seguía trabajando” (D.H, N1; 617). Esta reflexión indica que

Bart estaba experimentando una falta de equilibrio entre su vida laboral y su tiempo personal, lo que resalta la responsabilidad consigo mismo de tomarse tiempo para descansar y cuidar la salud mental y física, es decir, de hacerse *responsable de sí mismo y de su bienestar*.

Participante 2: Isabel es una mujer que pasó su infancia en la Costa Atlántica Colombiana, que ingresó a la educación porque al presentarse al pregrado se dio cuenta que se había presentado a licenciatura en química y no a química pura. En el texto que sigue, se exponen los atributos de Isabel en conexión con las **capacidades** (yo capaz) que se reconoce a sí misma, como docente apasionada por la investigación y que utiliza la metodología de proyectos de investigación escolar como enfoque pedagógico.

Isabel llegó a ser docente de química por equivocación, puesto que quería desempeñarse en el área de las ciencias experimentales:

Llego a la docencia casi que, por accidente, porque creí que había escogido una carrera que era química pura y resulta que era licenciatura en Química. Una experiencia de más de 25 años, pero es una experiencia que a través del tiempo ha hecho que no me imagine en un lugar diferente a la docencia, por lo menos en el ámbito educativo (D.M, N2; 2-4).

Sus palabras dan cuenta de que considera que llegar a la docencia ha sido una equivocación afortunada porque el trasegar en la educación la ha llevado a hacerse la *pregunta sobre quién es, pregunta que se ha convertido en un insumo de encuentro consigo misma y las respuestas que ha ido construyendo se han vuelto en un aliciente para el desarrollo de su profesión*. Cuenta que ahora tiene una experiencia de más de 25 años y que lo que ha vivido la ha llevado a no pensarse en otro lugar. Inició en el sector privado, luego pasó al sector oficial y ahora se desempeña, de manera simultánea, en educación básica en el sector oficial y como docente universitaria.

Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero. Pues obviamente es una pregunta que se construye día a día, pero creo que por lo menos cuando esa pregunta es el insumo con el que tú arrancas... esas elaboraciones que vas haciendo también van permitiéndote construir lo que tú eres como docente. Es creer en la humanidad. Es un ejercicio de credibilidad en la humanidad y es un ejercicio de apostar por la transformación. Ehhh, una transformación que no necesariamente tiene que ver con esa perspectiva con la que arranca a uno cuando sale de la universidad, que es creer que, que uno va a cambiar el mundo, sino hacer esas

transformaciones inicialmente en uno y luego ir proyectando como que eso donde uno va, independientemente del resultado. Es creer en la humanidad. Creo que un docente humm, es quien plantea muchas preguntas, muchas, muchas, muchas preguntas" (D.M, N2; 11-17).

Piensa que su *rol de docente va más allá de impartir conocimientos y enseñar ciencias*, en cambio, tiene fe en el potencial y la capacidad de sus estudiantes para aprender y desarrollarse. Esta creencia en la humanidad da cuenta de que Isabel cree que su trabajo es guiar hacia un crecimiento intelectual y personal, lo cual hace desde el planteamiento de cuestiones estimulantes. Su experiencia en torno a los proyectos nunca ha sido igual, sino que se ha transformado de acuerdo con las posibilidades y maneras de hacer específicas de cada institución en la que se ha desenvuelto. Por esto para hacer una interpretación de sus capacidades es necesario retomar algunos de los elementos que nombra en cada una de sus experiencias.

Su relato en torno a la construcción de proyectos de investigación escolar comenzó cuando trabajaba en la educación secundaria privada, a partir de la participación de un diplomado que la llevó a pensar cómo podía trabajar con los estudiantes de otra manera. Cuenta que este inició proponiendo la construcción del calendario cósmico, de acuerdo con la propuesta de Carl Sagan, con sus estudiantes de biología de noveno grado. "Hubo otras cosas. Yo recuerdo que hacíamos unos montajes grandotes. Hicimos recorridos por el cuerpo humano, hicimos carnaval de sensaciones tratando de aplicar los conceptos en montajes. Sino venga traigamos los conceptos y recreemos escena" (D.M, N2; 523). Dice que, para desarrollar esta propuesta, no sólo se centraron en la construcción teórica, sino también en la modelación, recreación de escenarios y articulación de discursos. Esta experiencia se constituyó como un acto performativo y, aunque los estudiantes no formulaban preguntas, si se *pensaban en colectivo otras formas de evidenciar los aprendizajes propios del área* en una muestra de ciencia institucional.

Ese año tenía tres 9º y entonces empezamos a montar, hicimos toda una puesta en escena de todo ese calendario en un laboratorio, recreando los escenarios desde el origen de la vida hasta los procesos de transformación cultural del ser humano. Creo que eso me mostró que podía hacer mucho (D.M, N2-38).

La frase "me mostró que podía hacer mucho" resalta una revelación personal en ha enmarcado su hacer posteriormente. De manera que, como resultado de esa osadía de atreverse a hacer las cosas de manera diferente, en este caso, la construcción de escenas divulgativas le brindó

a Isabel la comprensión de sus propias habilidades, aspecto que no sólo se reflejó en su hacer docente, sino también en su autoconfianza. Comprometerse en acciones creadoras con sus estudiantes se constituyó en un ejercicio poderoso y motivador que la impulsó a pensar en otras posibilidades.

Expresa que siempre ha sentido la llamada de *hacer cosas que se salgan de lo común* o corriente y que está en búsqueda de nuevas formas de enseñar y esto la llevó a proponer proyectos en equipo, por esto se atrevieron a proponer una segunda experiencia que fue un foro de bioética: “Entonces hubo una ocasión en la que sí hicimos, fue un foro de bioética. Y en ese foro de bioética sí vinculamos a otras áreas, vinculamos a Religión y a Filosofía con una apuesta también bastante interesante” (D.M, N2; 79- 80). Gracias a estos ejercicios se reconoce como una docente que *invita a los estudiantes a participar activamente de los procesos a partir de acciones creativas, las cuales tenían, no solo fines divulgativos, sino que también buscaban enriquecer la comprensión de ciertos temas*, al interior de la institución en la que se desenvolvía.

Entonces comenzó a incluir estrategias en las que los estudiantes constrúan muestras creativas, tomando los conceptos del área como excusa

A partir de ahí, digamos que fue la primera gran apuesta que yo siento que, que, que me llevó al encuentro con esas, con esas nuevas formas de ver la educación, pero también de interactuar con los muchachos, porque ese era un espacio que me conectaba con los chicos también (D.M, N2; 31-33).

Lo que la llevó a reflexionar sobre el impacto de hacer las cosas de otras formas, pero también derivó en un cambio significativo en su trayectoria profesional, debido a la conexión que pudo sentir con los estudiantes a través de estas otras formas. Esta no sólo se convirtió en una experiencia transformadora para ella, sino que también permitió a los estudiantes darse cuenta de sus propias capacidades: “Entonces fue un ejercicio súper bello, fue un ejercicio y donde ellos empezaron a sentir que podían hacer cosas distintas y en ese colegio se marcó diferencia” (D.M, N2; 44). Esa experiencia se constituyó como un ejercicio emocionalmente conmovedor, gratificante e incluso estéticamente potente, no solo por las implicaciones que pudo haber tenido en escena, sino también por los cambios que pudo visualizar en la actitud de los estudiantes y por el precedente que se generó a nivel institucional.

Después de la gestación de esos procesos disruptivos, por incompatibilidades horarias, salió de la educación privada y se enfocó en el escenario público. “Porque ya no me querían arreglar el

horario y yo dije: “ah no yo me voy por lo público” (D.M, N2; 550). En este contexto da cuenta de que se generó una transformación muy particular en ella, derivada su interacción con el contexto:

Porque yo creo que yo te lo decía yo llegué aquí siendo homofóbica, a pesar de ser muy de izquierda, pero llegué siendo homofóbica. Yo odiaba las drogas y odiaba quien las consumía. Con unas posturas muy radicales: prostitución, delincuencia para mí eso era inconcebible (D.M, N2; 585).

Sus palabras dan cuenta de una reflexión personal que generó en ella conflictos internos respecto a prejuicios que entraron en tensión con un contexto en el que la drogadicción y la homosexualidad parecían evidenciarse de forma notoria o por lo menos de manera impactante para ella. Estas actitudes rígidas reflejan una visión inflexible y moralista que puede haber sido limitante para comprender las complejidades de estas situaciones o conductas. No obstante, Isabel destaca que el hecho de reconocer este tipo de actitudes y valores le permitió reflexionar sobre ellas y considerar necesaria una transformación sobre ella misma, lo que indica un proceso de crecimiento y apertura mental. Sus palabras dan cuenta de lo esencial de encontrarse en este contexto para su cambio personal, lo que se convirtió en un motor que movilizó en ella la empatía, la tolerancia y la comprensión hacia la diversidad de experiencias y perspectivas en la sociedad, en otras palabras, habla de su *capacidad de transformarse*. Su testimonio destaca la educación como un escenario en el que la exposición a contextos diferentes a los que venía acostumbrada posibilitó en ella enfrentarse a nuevas perspectivas y realidades, que le demandaron asumir una postura más inclusiva y comprensiva. Esta transformación se reflejó también en acciones de compromiso con su comunidad:

Y cuando llego a Castilla y me encuentro que en mis alumnos hay prostitutas, que en mis alumnos hay pelaos que se pegaban de un frasco de sacol en plena clase todo eso me permitió: uno, entender que yo no tengo por qué juzgar; dos entender que tengo que respetar las decisiones de los otros. Qué lo que está mal para mí, no necesariamente está mal. Que incluso quien mata, no necesariamente está mal. Que incluso, en quien roba, hay humanidad. Entonces a mí eso me hizo muy, muy sensible a pesar de que peleé mucho también allá (D.M, N2; 586).

Sus afirmaciones dan cuenta de que en ese contexto la docente enfrentó muchos desafíos y luchas, y que, en lugar de aislarse, de forma apática, se puso al frente, denotando su *sensibilidad y empatía, no solo frente a emociones propias sino también las de los demás*.

Isabel relata también un tiempo en que se fue de comisión a trabajar con Ministerio de las TIC para mediar en un proceso denominado *Mediación Pedagógica de las TIC*, en el que debía capacitar docentes en la aplicación de tecnologías de la información y comunicación (TIC). En este contexto pudo reconocer experiencias muy potentes que se gestaban en las escuelas públicas, gracias a las cuales pudo inspirarse. De acuerdo con sus palabras, este espacio se configuró para ella como una lección de vida: “Fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público” (D.M, N2; 123-124). Dice que encontró una fuente de motivación y estímulo en la interacción con los profesores que acompañaba, lo que posiblemente reforzó *su compromiso y entusiasmo hacia su trabajo en general*, porque pudo encontrarse con profesionales que trabajaban con recursos limitados y aun así no tenían mucho entusiasmo por aprender. En este fragmento la docente muestra su capacidad para seguirse transformando, teniendo hacia la valoración de procesos por los que antes no se sentía orgullosa, esto puede deberse a la posibilidad de visualizar, de la mano de los docentes a quienes acompañaba los desafíos y las oportunidades que enfrentan tanto los educadores como los estudiantes en el sistema de educación pública. Esta experiencia contribuyó a establecer una conexión emocional más fuerte con su rol como profesora en un colegio público y le hizo sentirse orgullosa de aportar al desarrollo educativo de los estudiantes en ese contexto.

Cuenta que cuando retornó a la docencia: “Lo que yo hice fue que, como en ese colegio a la gente no le gustaba trabajar, entonces yo lo que hice fue que tooodo el currículo de Ciencias Naturales lo atravesé con situaciones problemas relacionadas con el aula ambiental” (D.M, N2; 152-153), se dio cuenta de que a sus compañeros no les gustaba mucho trabajar, por lo que decidió relacionar el currículo de Ciencias Naturales con situaciones problemas relacionadas con educación ambiental. Para ello hizo uso de su capacidad para *fomentar la participación activa en la identificación y resolución de problemas*, los estudiantes comenzaron a buscar situaciones problemáticas que les interesaran y que consideraran relevantes para su comunidad. Con esta forma de trabajar consideraba que podía promover el pensamiento crítico y el compromiso de los estudiantes, ya que se veían en la necesidad de investigar, tratar de comprender más a fondo las problemáticas y encontrar soluciones a los problemas que identificaban.

Este proyecto creció mucho y a medida que el proyecto crecía, se fueron generando tensiones entre ella y otros docentes: “Entonces el haber estado en ese proyecto también yo siento que me dio mucha fuerza para debatir y para ser contestataria entonces yo ya no me quedaba

callada” (D.M, N2; 589). Isabel describe cómo el hecho de haber participado de dichos proyectos no solo contribuyó a la formación de los estudiantes, sino que tuvo un impacto significativo en ella, otorgándole la *capacidad de debatir y expresar su opinión*, dándole la seguridad y la confianza para hacer valer sus opiniones y participar activamente en discusiones. Pero comenzaron a generarse tensiones en relación con el proyecto que terminaron por agotarla y por esto cuando le llegó la invitación a trasladarse a la institución en la que actualmente se desempeña, ella decidió aceptarla.

Pero el contexto al que ahora se enfrenta le ha implicado otros retos vinculados a la EC:

Porque es que a mí lo que me gusta, en particular del área de nosotros, es eso, es cómo nos interpelamos constantemente sobre lo que hacemos ¿Cierto? Y yo me recuerdo hablando con William y Robin y diciéndonos “No, todavía estamos siendo conductistas, es que no estamos haciendo nada”, eh no ¿cierto? Y empezando a buscar nuevas miradas (D.M, N2; 243- 245).

Isabel percibe una falta de acción en el enfoque educativo, que está generando inquietud o insatisfacción en relación con la forma de implementar la metodología de proyectos en la institución en donde se desempeña actualmente. Esta inquietud puede sugerir la necesidad de reflexionar sobre las prácticas educativas y de *introducir cambios que se ajusten mejor a las necesidades y características de los estudiantes*.

Después del trabajo con las TIC, la docente comenzó a trabajar, simultáneamente a la docencia de básica secundaria, como docente universitaria. Al respecto cuenta: “Entonces, cuando yo tengo que empezar a pararme a decirle a las chicas: “hay nuevas metodologías, decía yo no puedo ir a decirles a estas chicas, que hagan esto si yo no lo estoy haciendo” (D.M, N2; 127-128), de ese ejercicio destaca la importancia de la *coherencia entre las palabras y las acciones del docente* y el impacto que esto puede tener en los estudiantes. No obstante, a pesar de los cuestionamientos que actualmente Isabel se plantea, también reconoce que cuando la labor refleja resultados, estos le generan una sensación de satisfacción respecto a su labor.

Isabel asume varias **responsabilidades** (yo responsable) a lo largo de su narración, la primera de ellas es la construcción propia a la que asocia su ejercicio docente: “Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero” (D.M, N2; 11). De forma que sus construcciones no solo tienen que ver con los estudiantes y el contexto, sino también con ella misma. Su narración podría implicar que, como

individuo, ha sido necesario emprender un viaje de autoexploración y autoconocimiento para comprenderse a sí misma, sus valores, sus creencias y sus objetivos en la vida y que esto se constituye como una base que le permite *direccionar su acciones y decisiones*.

Por otro lado, Isabel reconoce en su relato, el significado que tienen para ella la pasión y el amor con los que hace las cosas “Como pilar de todos, sino también la pasión con la que hago esto. Muy, muy convencida de que amo esto” (D.M, N2; 12). De forma que los asume como motores poderosos que le permiten desarrollarse no sólo en términos profesionales, sino también personales.

Pero también asume, como una responsabilidad, ejercer desde una constante inclinación por *hacer las cosas de maneras diferentes*:

Yo siempre he sentido que lo que estoy llamada a hacer cosas que se salgan de lo común o de lo corriente ¿Cierto?, qué tanto me he acercado a eso, no sé, pero siempre he estado como en búsqueda de, de acercarme a nuevas formas de enseñar (D.M, N2; 22-23).

De manera que da cuenta de su constante búsqueda de nuevas formas de enseñar. Cuando dice que “Qué tanto me he acercado a eso, no sé, pero siempre he estado como en búsqueda de, de acercarme a nuevas formas de enseñar”, Isabel reconoce que puede que no haya logrado acercarse plenamente a su deseo de hacer cosas poco comunes, pero destaca compromiso con *la innovación pedagógica y la exploración de métodos educativos novedosos*.

Por otra parte, Isabel expresa orgullo y aprecio por ser profesora del sistema educativo financiado por el gobierno:

Un colegio estrato no sé qué cosa, con muy buenos resultados, en un ámbito de nivel económico. Pero esta experiencia fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público (D.M, N2; 122-124).

Pero esta afirmación también da cuenta de que su valoración también la plantea responsable y comprometida de su labor en el sistema educativo al que pertenece y que ve su accionar como un medio para *contribuir positivamente al desarrollo y aprendizaje de los estudiantes en ese contexto*. Para Isabel las posibilidades de trabajar por proyectos, surge de la articulación con sus contextos: “Entonces así llego, como sintiendo la necesidad de, sobre todo de conectar a los pelaos con su contexto” (D.M, N2; 168). Lo que sugiere una preocupación por *vincular a los estudiantes con su*

entorno y con su identidad, los cuales pueden surgir en la medida en la que busca, a través de sus propuestas impulsar acciones específicas en sus comunidades.

Isabel considera que trabajar con metodologías, que buscan vincular a los estudiantes con su entorno, tiene un propósito y valor más profundo, tanto para el docente como para el estudiante “Trabajar a través de este tipo de metodologías no es solo una exigencia para el profe, sino también para el muchacho...” (D.M, N2; 412- 413), lo que indica que, considera que este tipo de estrategias son clave para *mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el aula*. En el caso del profesor, utilizar metodologías de este tipo puede facilitar su tarea y enriquecer su práctica pedagógica, ya que puede ayudar al docente a *mantener a los estudiantes interesados y comprometidos*, pero también implica un esfuerzo considerable; mientras que, en el caso de los estudiantes, aprender a través de este tipo de estrategias, puede ser más demandante.

Un elemento importante con relación al uso de este tipo de estrategias para Isabel es la importancia de la planificación de clases por parte del profesor y cómo esto puede afectar la dinámica en el aula:

Una cosa que le pasa al profe que no sabe planear clase y es que termina enojado porque se le sale la clase de las manos. Acá, aunque la cosa no salga como tú esperas los muchachos perciben que tu planeaste (D.M, N2; 402-404).

De manera que existe una responsabilidad docente en términos de planeación, que tiene efectos importantes en las dinámicas de la clase. En este caso ella considera que, aunque en la construcción de proyectos no se sabe cómo van a terminar las clases, la planeación se termina evidenciando y los estudiantes lo reconocen.

Con relación a la construcción de proyectos, Isabel dice que: “Pero también nosotros no nos las sabemos todas. Y es también tener en cuenta que hay procesos y hay conceptos que se nos escapan” (D.M, N2; 331-332). Lo que destaca la responsabilidad de *ser humilde al reconocer las limitaciones del docente*, puesto que hay procesos y conceptos que no comprenden o escapan a su conocimiento. Al docente asumirse desde este lugar, da cuenta de la necesidad de reconocer que no posee todo el conocimiento, que además está dispuesta a aprender y de su aceptación de que existen temas que aún no comprende completamente.

Esta forma de asumirse frente al conocimiento sitúa a la docente, tanto como los estudiantes, desde un lugar en el que pueden proponer soluciones o construir compromisos frente a situaciones específicas: “Entonces el...el sentir que pueden hacer parte de la construcción de soluciones a los

problemas que hay, eso me parece súper valioso” (D.M, N2; 312). De manera que puede evidenciarse la posibilidad de *asumirse como participantes y constructores de soluciones para resolver los problemas existentes*. Aquí enfatiza en un sentimiento positivo y valioso que proviene de la posibilidad de contribuir y tener un papel activo en la resolución de desafíos.

4.2. Elementos epistémicos que aparecen en los relatos de Enseñanza de las Ciencias. La objetividad

Siguiendo a Longino (1991) de acuerdo con el documento de (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020), en las narrativas traté de identificar fragmentos que pudiese vincular con los elementos relacionados a la construcción de la objetividad, con miras a regular las interacciones entre las comunidades: 1. Vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista; 2. La existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica; y 3. Criterios de científicidad. Sin embargo, solo pude identificar elementos relacionados con el primer y tercer criterio, ya que el segundo se enfoca en la participación en actividades de divulgación, como foros, revistas y congresos. Aunque en la institución se abordan todos estos aspectos, parece que los docentes no centran su atención en ellos. Las interpretaciones que desarrollé se detallan en los párrafos siguientes.

4.2.1. Vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista

Participante 1: En el relato de Bart la dinámica en la escuela está determinada por varios elementos que afectan el proceso de aprendizaje y la convivencia entre los estudiantes. Si bien, en su narración existe una combinación fortuita de factores que direccionan el proceso de enseñanza, él plantea algunos que le resultan más fáciles de implementar y por eso se enfoca en ellos. Es importante aclarar que Bart no nombra proyectos específicos a lo largo su historia, porque su forma de hacer investigación en el aula deviene de su formación como biólogo, por ello, en sus relatos la investigación parece invisible, ya que, esta estrategia siempre lo ha acompañado, aunque abordada desde diferentes formas.

Creo que el colegio es fuerte por esa combinación que le hemos dado nosotros, que ha sido una combinación fortuita, que eso no ha sido verdaderamente planeado. En el colegio, como te dije se hace una mezcla de muchos. Yo personalmente me voy por lo que más se me facilita a mí. Y se me facilita en términos de cómo le llego yo al estudiante. Ya yo me siento en el rol de profe, me hago la pregunta, y voy a la retrospectiva cuando yo estaba en esos

grados, cuando estaba en 6.º, cuando estaba en 7.º grado. Los avances en entre grado y grado, yo creo que son grandes. Creo que se pueden cuantificar esos avances, a medida que vamos trabajando esa parte del trabajo colaborativo, van surgiendo unos asuntos de convivencia muy interesantes, muy interesantes, que tienen que ver mucho con los roles que los muchachos escogen en su trabajo colaborativo, cuando se lo van rotando, el líder va haciendo otro tipo de actividades. Ahí nos damos cuenta también los profes que estudiantes tienen esa habilidad para liderar procesos que les permiten a ellos mismos evolucionar académicamente (D.H, N1; 34- 59).

Por un lado, la planificación de sus clases se basa en una reflexión retrospectiva, donde recuerda sus años de estudiante de bachillerato y utiliza esa experiencia para construir su enfoque educativo ahora en el papel de docente. Se concentra en promover el trabajo colaborativo, otorgando un énfasis especial al intercambio de roles dentro de los equipos de proyecto, con miras a fortalecer las habilidades de liderazgo entre los estudiantes. Él considera que, al combinar estas estrategias, se pueden observar notables avances, los cuales son aún más evidentes en los grados superiores, cuando los estudiantes ya han pasado por varios ciclos de aprendizaje en el colegio.

En relación con su propia formación, narra su paso por la universidad como un escenario que marcó su formación: “Porque, las clases, aparte de que eran muy estrictas, que yo salí de la universidad a corchar a todo el mundo, creyendo que todo el mundo iba a ser químico” (D.H, N1; 407). Dice que durante su paso por la universidad vivió experiencias que, inicialmente moldearon su idea de cómo debía trabajar en el aula pero que, a lo largo de su carrera, tuvo que abrirse a conversar con el contexto escolar y a transformar sus prácticas docentes como fruto de la reflexión sobre su propia experiencia. De esas experiencias, considera que los niveles de rigurosidad impactaron su perspectiva sobre cómo enseñar. Con el tiempo, se ha dado cuenta de que no todos sus estudiantes necesitan salir de la escuela preparados para seguir una carrera científica, lo que refleja un contraste entre sus expectativas y la realidad del entorno educativo.

Por otra parte, Bart en su relato habla de forma reiterada, de una necesidad a la que se ha enfrentado en diferentes momentos de construcción de proyectos de investigación con sus estudiantes y es la necesidad de que ellos puedan contextualizar sus ideas:

Yo me ponía a buscar información con los chicos, una parte de la revisión bibliográfica. Y al tener tú ciertos vicios, uno adquiere muchos vicios, tú no permites que el estudiante explore. Pues yo no estaba permitiendo que el estudiante explore y los estaba encaminando

a que hicieran las cosas a mi parecer y les estaba quitando la posibilidad de tener, de contextualizar sus propias ideas. Eso los hacía encerrar. Y vivían angustiados por ese encierro (D.H, N1; 602- 604).

Enfatiza la importancia de que los estudiantes sean capaces de relacionar la información de los proyectos con su entorno, su cultura y su propia comprensión del mundo. Esto implica que el docente se esfuerce por dirigir cada vez menos los proyectos, promoviendo ambiente de aprendizaje más abierto y enriquecedor, en el que los estudiantes pueden desarrollar un pensamiento crítico y autónomo.

En su relato Bart destaca que el proceso de investigación y aprendizaje tiene el poder de transformar a los estudiantes: “Entonces, el proceso mismo que uno que uno va viviendo y que van viviendo los chicos los ayudó a transformarse, ayuda a transformarse, ayuda a ver su contexto y la realidad social de otra manera” (D.H, N1; 644), esto implica que la investigación escolar no se limita a la adquisición de conocimientos teóricos, sino que tiene un impacto más profundo en la forma en que los estudiantes ven el mundo y se relacionan con él, lo que indica que, desde su visión, la investigación no solo fomenta el conocimiento, sino también la conciencia crítica y la capacidad de analizar y cuestionar la sociedad que los rodea.

Cuenta que cuando acompaña a los estudiantes en la identificación de las necesidades del contexto se pueden generar ciertos logros:

De que un chico ya pueda, ya pueda leer un contexto y decir: “bueno, aquí hay una problemática ambiental. Si usted me pregunta, yo pudiera dar una alternativa a esto”. Para mí eso es genial. Eso es genial. Que los estudiantes puedan leer contexto a través de la investigación (D.H, N1; 645).

Lo que refuerza cuando dice: “Y entrarse uno en esos pasos a desarrollar cada uno de los pasos, yo creo que estamos ayudando a los chicos a entender este mundo, a comprender la realidad, a comprender su realidad” (D.H, N1; 649). Bart considera que es esencial mejorar la adquisición de habilidades para interpretar el entorno, lo que conlleva a una comprensión más profunda y un análisis más efectivo de los desafíos identificados. Además, esto implica fortalecer la formación con miras a proponer soluciones sistemáticas y coherentes a las situaciones que enfrentan, al tiempo que empodera a los estudiantes a través de una actitud comprometida y consciente, desarrollando sus capacidades para abordar problemas del mundo real.

Aunque reconoce que la institución ha abordado cuestiones relacionadas con la contextualización, Bart todavía observa deficiencias en este aspecto en lo que respecta al proceso investigativo de la institución:

A mí me parece que ese asunto es alfabetización científica, que a nosotros nos falta, entre tantas cosas, nos falta que los chicos se alfabeticen científicamente para que puedan entender el contexto. Mira lo que sucede con la pandemia, o sea, ya los chicos, cuando vamos a hablar nosotros de una PCR en genética, ellos, pues ellos no saben que es la PCR, ellos creen que es un examen de sangre, pero cuando ya lo vemos en clases, ya entienden al menos una aplicación de la PCR en su contexto real (D.H, N1; 653- 654).

De manera que, uno de los aspectos en los que ha apreciado esas deficiencias, es en la capacidad de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos científicos en su vida cotidiana y en la resolución de problemas prácticos. Esto podría indicar la necesidad de abordar problemas contextuales como punto de partida para enseñar temas científicos, es decir, que los docentes utilicen situaciones del entorno como punto de partida para guiar el proceso de enseñanza.

Participante 2: En la narración de Isabel, identifiqué los siguientes elementos que pueden relacionarse con las vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista. Ella dice:

Creo que un docente, es quien plantea muchas preguntas, muchas, muchas, muchas preguntas. Antes que estar en función de almacenar conocimiento o de verificar conocimiento. Es quien plantea muchas preguntas al sistema, pero también a los individuos (D. M, N2; 18-20).

Ella considera que antes que almacenar el conocimiento es necesario acompañar a los estudiantes a verificarlo y parece proponer que este proceso puede llevarse a cabo a través de las preguntas, por esto hace un llamado a la reflexión, a la crítica y a la curiosidad, que son elementos que contribuyen al aprendizaje.

Cuenta que, en algún momento, asumió un riesgo en la construcción de proyectos con los estudiantes, lo relevante de ello, es que fue una experiencia construida a partir de la colaboración y la conversación entre los estudiantes, que también se volvió una excusa para integrar los contenidos propios del área de biología:

Entonces digamos que siento que el primer ejercicio así valiente que hice, lo hice ponle tú, hace como 15, 16 años, cuando empezamos a trabajar con la posibilidad de integrar toda la

biología de 9º en un proyecto. En un colegio privado y fue el calendario cósmico de Carl Sagan (D.M, N2; 28-30).

El trabajar de esta manera, hace posible que los estudiantes conversen con otros puntos de vista diferentes a los propios y que incluso deban poner a conversar los conceptos implicados.

Posteriormente habla de una experiencia en la que trabajó en la construcción de un proyecto de plantas aromáticas con sus estudiantes: “Recuerdo que básicamente estábamos trabajando con plantas aromáticas. Estábamos tratando de estudiar propiedades y ver qué aprovechamiento le podíamos hacer a esas plantas” (D.M, N2; 104-105). Sus palabras muestran una preocupación, no solo por características conceptuales, sino que cuando plantea la necesidad de "explorar las posibilidades de aprovechamiento de las plantas", hace hincapié en la importancia de que el grupo considerara colectivamente cómo utilizar, en este caso las plantas, de acuerdo con las propiedades identificadas.

De modo similar, Isabel considera que en las aulas no solo se deben generar diálogos entre estudiantes, sino que también cree necesario posibilitar esas vías de discusión a través de la articulación de saberes:

Siento que el camino también está muy dado por la relación ciencia y ambiente, ciencia y humanidad. Creo que la actual crisis ambiental y todo esto del poshumanismo y del transhumanismo tienen que empezar a llevarnos a, a mirar hacia allá (D.M, N2; 247- 248).

Comentario que se ve reforzado dice: “Yo siento que van en la medida en que, pues ciencia, tecnología y sociedad están presentes ahí. La tendencia que hay a lo ambiental, también permite que estén ahí” (D.M, N2; 253- 254). Isabel considera que una forma de enriquecer las vías de discusión que se generan se da a través de la articulación entre conceptos y considera necesario movilizar esto porque piensa que las problemáticas a las que nos estamos enfrentando actualmente, deberían motivarnos a buscar soluciones colectivas, en este caso relacionadas con lo ambiental.

Cuando habla sobre cómo el trabajo con otros y la participación en la construcción de conocimiento, lo cual puede contribuir al fortalecimiento de la autoexigencia: “Uno es: que en la medida en que ellos van teniendo la identidad y la pertenencia a eso que ellos llaman su proyecto eso va haciendo que ellos se vayan autoexigiendo” (D.M, N2; 437). Es decir, a conversaciones consigo mismos al tiempo que conversan con otros.

Sumado a lo anterior, para ella esos diálogos pueden verse más nutridos cuando articulan al contexto:

Verdaderamente aprenden y no solo de los ejes que están moviéndose alrededor, van encontrándole sentido a lo que preguntan, o sea, lo ven en un diálogo con lo que les rodea. Y van reconociendo cómo aprenden también y desde dónde aprenden (D.M, N2; 449- 450).

Isabel también cuestiona estos diálogos que se generan en los procesos de EC: “Pero creo que nosotros todavía estamos en la modernidad. El pensamiento de la escuela colombiano todavía está en la modernidad” (D.M, N2; 512). Plantea que, a pesar de que las discusiones que se han generado en ámbito académico, en relación con los objetos de estudio, estos se siguen posicionando desde la dualidad sujeto-objeto. Pero sumado a lo anterior, Isabel considera que hay una desaparición de lo subjetivo en la construcción de proyectos

Hechos a un lado los dilemas epistemológicos, para mí la subjetividad tiene que ver con cómo dialogo con eso que estoy haciendo. Porque es que el científico es un ser humano. El conocimiento es una construcción humana, y yo siento que precisamente esa es la deuda del conocimiento moderno. Ese distanciamiento entre el conocimiento y quien conoce. Y cómo esa separación objeto-sujeto ha incidido en todo lo que está pasando, incluso a nivel ambiental (D.M, N2; 362- 365).

Esto se refuerza cuando dice:

Cuando yo me desligo del fenómeno, cuando yo me separo por completo del fenómeno, hay consideraciones que, probablemente humanizan eso que estoy haciendo y que dejo de tener en cuenta, o sea, si yo mido una concentración, un aparato, pues obviamente ¿cierto? eso es un dato objetivo, pero ¿cómo analizo yo y cómo llevo eso yo al escenario de cómo impacta eso el ambiente? Ya es una construcción que yo esperararía que hiciera el científico (D.M, N2; 366- 370).

Ella considera que esta es una consecuencia del distanciamiento entre el sujeto y el objeto, puesto que la EC se centra en procesos, resultados y datos y no siempre se hace una reflexión del papel de sujeto en la toma de decisiones. Ejemplo de ello, es que no se discuten las posibles vías diferentes de análisis de datos, ni se hacen consideraciones sobre cómo cada uno de ellos puede tener diferentes percepciones de los fenómenos científicos que observan, ni de los impactos que tiene relación que establecen con sus objetos de estudio. Por esto considera que desaparece el sujeto, situación que considera como un asunto problemático.

4.2.1.1. Cómo se narran las vías que facilitan la discusión con otros puntos de vista

Siguiendo la sugerencia de Longino (1991), citada por Tacoronte y Santana de la Cruz (2020), considero que cuando en la EC se busca proponer diversos escenarios que permitan la conversación con otras perspectivas, se puede generar transformaciones interesantes. Este aspecto puede entenderse como un cambio que se evidencia al fomentar la interacción con distintas perspectivas. Este enfoque resalta la relevancia de mantener un diálogo interno en la comunidad, donde los miembros deben ser conscientes de sus propias discusiones críticas, exponiendo sus criterios y las suposiciones que orientan sus acciones.

Las interpretaciones de las narraciones, vinculadas con dicho elemento, las organicé en tres órdenes: *conversaciones con conceptos*, *conversaciones con el contexto* y *conversaciones humanas*.

En relación con las *conversaciones que se tejen en términos conceptuales*, este tipo de vías de discusión las propone Isabel en dos términos: a partir de la formulación de preguntas y a través de la interconexión de conceptos.

Primero, Isabel sostiene que, en lugar de simplemente almacenar información, a través de la formulación de preguntas es posible guiar a los estudiantes en la verificación del conocimiento. Considera que las preguntas son fundamentales para abrir vías de discusión con otros puntos de vista, porque cuando en clase se abre el espacio a las preguntas se puede fomentar espacios de comunicación más eficiente y proponer el diálogo efectivo. (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020, p.31). Y, en segundo lugar, sostiene que una manera de enriquecer las rutas de discusión que surgen es mediante la interconexión de conceptos que, desde su relato, son abordados desde la relación y vinculación fundamentalmente entre elementos conceptuales de diversas áreas. Fomentar la conexión entre estos elementos puede potenciar la comprensión de un tema, lo cual ella sugiere que puede lograrse a través de proyectos.

Las *conversaciones con el contexto* son propuestas que aparecen en ambos relatos desde los siguientes frentes: Bart narra dos formas de conversar con el contexto: la primera de ellas tiene que ver con las conversaciones que él mismo ha tenido que generar con los contextos en los que ha trabajado, lo cual ha derivado en cambios en sus formas de enseñar. Y la segunda, aspecto en el que coinciden ambos relatos, es la conversación con el contexto que requieren los estudiantes para el desarrollo de sus propuestas de investigación. Ambos ven la contextualización, a partir de la

identificación de problemas del entorno, como un punto de partida para guiar la enseñanza, en consonancia con la propuesta de Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz (2016) y de Y. S. Park et al. (2022). Por otro lado, teniendo en cuenta elementos de la NdC, su planteamiento se articula con las propuestas de las propuestas de Subekti et al. (2018), Hsu et al. (2018) y Zaher & Hussain (2020), quienes a partir del ABP consideran que es posible generar un ambiente de aprendizaje en los que se deben responder a desafíos globales, lo que puede contribuir a la formación de ciudadanos participativos de acuerdo con Maass et al. (2022)

Finalmente, las conversaciones humanas, las cuales también se narran en dos vías: la *conversación consigo mismo* y el *diálogo con otros*.

Con relación a *los diálogos consigo mismo*, Bart dice que, para planear las clases se pone en el lugar de los estudiantes, lo que da cuenta de que hay un diálogo constante consigo mismo a partir de un ejercicio de retrospectiva. Esta situación puede vincularse con Longino (1991) citada por Tacoronte & Santana de la Cruz (2020, p. 30) cuando dice que, las teorías, creencias y suposiciones son susceptibles de cambio, que en este caso es impulsado por un cambio de rol consigo mismo, ya que Bart incluye este tipo de conversaciones en términos retrospectivos. En relación con estas conversaciones internas, Isabel plantea que, la construcción de proyectos de investigación escolar no permite que se hagan visibles las reflexiones que los estudiantes hace sobre sí mismos. Sostiene, además, que debido a esta falta de reflexión el sujeto “desaparece”, ignorando así la importancia de incluir en la enseñanza el rol que los sujetos tienen en la toma de decisiones y el análisis de la información. Este es un elemento que debería estar incluido en las discusiones que posibilitan la crítica, primero con relación al estudiante consigo mismo y en segundo lugar en relación con otros investigadores, tal y como propone Kelly (2008) citado por García-Carmona (2020), cuando se habla del conocimiento como un producto negociado socialmente, pero que para poder llegar a él es fundamental, tal y como propone Orborne (2014) solo será significativo cuando es posible para el estudiante desarrollar una comprensión de lo que sabe y cómo lo sabe. Planteamientos como los de Isabel abren espacio a la pregunta sobre cómo los ejercicios de indagación les permiten a los estudiantes aprender a ser (Salinas-Valdés et al., 2021), ya que la medida en la que se anule el sujeto y su posibilidad de reflexionar frente al conocimiento que está construyendo, se omite la posibilidad de abordar a través de la EC y la FC elementos susceptibles de contribuir al desarrollo humano de acuerdo con Nussbaum (2010). Por otra parte, se omite la posibilidad de convertir la EC como un como espacio para combatir la

heteronomía, puesto que no se generarían espacios que les permitiesen a los sujetos posicionarse desde sus propias consideraciones, imposibilitando la construcción de la *autonomía*.

Finalmente, en relación con los *diálogos con otros*, Bart relata que estos se centran en las *conversaciones entre estudiantes* y que es ejercicio activo que, como docente, ha enfocado a partir del intercambio de roles en los equipos, lo que puede permitirles a los estudiantes situarse desde otras perspectivas. Mientras que, en el relato de Isabel, los proyectos pueden ser la excusa para contribuir al desarrollo de habilidades que les permitan trabajar en redes a través del aprendizaje colaborativo (Subekti et al., 2018). En sus relatos de experiencia, también se aborda cómo la colaboración con otros y la participación en la construcción del conocimiento se generan canales para el diálogo, contribuyen al refuerzo de la autoexigencia de cada estudiante hacia sí mismo. La generación de estos espacios de conversación contribuye a lo que proponen Sakschewski et al. (2014) y Vesterinen et al (2016) citando a Ratcliffe (1997), contribuir al fortalecimiento de las capacidades de disertación y de toma de decisiones informadas.

Las vías propuestas por los docentes desde su ejercicio de EC, con relación a la FC, sus planteamientos coinciden con la propuesta por Barre & Albe (2013), en la que toma relevancia el concepto de “ciudadano de hecho” (*facto citizen*), puesto que consideran que a través del ABP se puede encaminar la formación de diferentes perfiles de ciudadano de acuerdo con las necesidades del contexto, que en este caso parece estar direccionada a la formación de la *ciudadanía civil* ya que generan compromisos en los estudiantes, que los invitar a proponer soluciones a situaciones del contexto (Cortina, 2011).

4.2.2. Criterios de científicidad que canalicen la crítica

Continuando con la propuesta de Longino (1991) desde (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020), los criterios de científicidad deben ser compartidos y conocidos por la comunidad, en este caso la comunidad educativa. Se trata de normas que abrazan valores tanto sociales como epistémicos, englobando las evaluaciones y supuestos que son respaldados o rechazados por el colectivo. De manera que los elementos contenidos en las narraciones, relacionados con dichos criterios, se describen a continuación.

En la narración de Bart, se pueden identificar algunos fragmentos que se vinculan con *criterios de científicidad*. En primer lugar, Bart comparte elementos de su propia experiencia laboral relacionados con la investigación en la escuela. Posteriormente, expone cómo se han

aplicado ciertos criterios de científicidad en los diversos contextos en los que ha trabajado. Finalmente, plantea los criterios de científicidad que guían su labor pedagógica.

En lo que respecta a *elementos de su propia experiencia laboral*, vinculados con el desarrollo de investigación en la escuela, Bart relata que ha participado en programas educativos que han influido en su desarrollo profesional, programas que le dieron reconocimiento y lo hicieron visible

Cuando comenzamos ya era dinamizador, ya me comenzaron a distinguir en Explora más, por supuesto, sí hacíamos aportes y yo que, pues trato de quedarme callado, pero yo nunca me quedo callado y siempre meto la cucharada y por eso lo van conociendo a uno también. Bueno, pero sí hice cursos de formación, para formar profes. En ese programa de que había un programa. Había alguien que lo operaba aquí. Yo me formé, pero yo nunca pude formar profes (D.H, N1; 585- 587).

De manera que hacer parte de los programas del Parque Explora⁸, se convirtió en un ejercicio de construcción colectiva en la que era posible, además de formarse, participar de manera activa. Y en la medida en la que se dio cuenta de que no podía evitar hacer aportes, se fue dando cuenta de su fuerte deseo compartir su opinión en ámbitos públicos de educación en la que podía aportar ideas, experiencias y críticas en relación con la educación. Este ejercicio que se vio reforzado cuando comenzó a ser dinamizador del programa de las Ferias CT+I, cuya gestión efectúa el Parque Explora: “Entonces, ese ese tipo de experiencia de hablar con tantos otros, nos íbamos en horario contrario a visitar colegios, a veces no nos atendían, tú sabes cómo es el cuento, creo que fuiste dinamizadora también” (D.H, N1; 599). En el que debía visitar escuelas, interactuar con la comunidad educativa y dialogar con otros. Estos diálogos, a pesar de los desafíos que surgieron, se convirtieron en un espacio público para la crítica y la reflexión, proporcionándole la oportunidad de intercambiar ideas y de influir en la mejora del sistema educativo.

Bart cuestiona cómo ha aplicado algunos *criterios de científicidad en diferentes contextos en los que se ha desempeñado* considerando varios elementos al respecto. En primer lugar, reflexiona sobre las particularidades de los diferentes contextos en los que ha buscado promover la investigación y luego, evalúa las características de la investigación en la institución donde actualmente trabaja.

⁸ La información sobre el Parque Explora se encuentra: <https://www.parqueexplora.org/que-es-parque-explora>

Su experiencia en la enseñanza de lo investigativo le ha permitido vivir el proceso desde varios enfoques: “Tú lo puedes hacer demostrativo y tienes un proceso ahí para que el muchacho aprenda, pero también puede ser un asunto investigativo. Yo vine a entender eso fue después” (D.H, N1; 540).

Reconoce tanto el enfoque demostrativo como el investigativo, lo que indica su comprensión de que existen varios enfoques pedagógicos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Además, comprende que la elección entre estos enfoques puede variar según las oportunidades que surgen en diversos contextos educativos. Su apreciación de la aplicabilidad de ambos enfoques refleja su flexibilidad y habilidad para adaptarse a las circunstancias. Esta diferenciación la fue estableciendo en la medida en la que se encontró con contextos en los que los conocimientos y habilidades de los estudiantes eran deficientes: “Pero en la mayoría, el 90% de los estudiantes de ese barrio en 9.º, y te estoy hablando de tres o cuatro novenos, no te estoy hablando de uno, no sabían utilizar una cinta métrica” (D.H, N1; 567). Y se refuerza cuando dice:

De prácticas de laboratorio, me los encontraba que no podían, no sabían utilizar una cinta métrica, un estudiante de 9.ª, que son alrededor de 14 o 15 años, no saben utilizar una cinta métrica. Yo me desesperé, yo dije: “¡puta! pero si yo la utilicé a los siete años”. Ahora, era otro contexto. Yo vivía solo. A mí me dejaban todas las cosas en la casa y yo comenzaba a hacer (D.H, N1; 565- 566).

Esto subraya la necesidad que existe para él de la formación en competencias básicas, competencia que considera fundamental para la vida cotidiana y pueden ser esenciales en diversas disciplinas, incluyendo la ciencia y la tecnología. Su afirmación permite dar cuenta de un proceso de evaluación de las habilidades de los estudiantes con miras a identificar áreas de mejora y diseñar estrategias pedagógicas efectivas. Con relación a los ejercicios de investigación escolar, saber las habilidades de los estudiantes puede permitir al docente identificar el enfoque desde el cual puede trabajar la indagación. Esto se refuerza cuando dice lo siguiente: “Lo demostrativo sigue siendo experimental, pero tú demuestras un principio” (D.H, N1; 562). Ya que se puede evidenciar que uno de sus focos de interés en la práctica es la experimentación, pero considera que esta puede llevarse a cabo desde un enfoque netamente demostrativo. Uno de los criterios que tenía para enfocarse en lo demostrativo era que sus estudiantes no dominaban las variables

Porque los chicos no trabajaban variables, porque los chicos no las tenían en cuenta. Yo, de la experiencia que me traje de allá era que yo, yo como te digo, como me puse yo en los zapatos de los chicos, yo allá hacía experiencias habituales (D.H, N1; 564).

Esto puede indicar una orientación para enfocar la investigación basado en la comprensión de las habilidades de los estudiantes, con el objetivo de abordar lo experimental a partir de las capacidades identificadas en el contexto. Cuando menciona que llevaba a cabo "experiencias habituales", se puede inferir que se colocaba en la perspectiva de los estudiantes y se adaptaba a sus niveles de conocimiento, sin que esto significara que dejara de promover un enfoque orientado a la indagación.

“Entonces a mí me preocupaba eso. ¿Yo me preguntaba cómo yo cómo voy a enseñar yo? ¿Cómo voy a enseñar una transformación de unidades si estos muchachos no saben medir?” (D.H, N1; 569). El trabajo en torno a lo experimental entonces, Bart lo ha desarrollado a partir de la identificación de las necesidades específicas, desde lo cual podría considerarse que como educador ha tenido que adaptar sus métodos y estrategias para abordar las deficiencias de los estudiantes y garantizar que los conceptos se comprendan de manera efectiva. Estas experiencias le han permitido hacer una comparación entre contextos, pero también orientar su enseñanza a partir de ciertas consideraciones sobre la progresión de habilidades que identifica.

Una vez llegó a la institución en la que actualmente labora, se encontró con lo siguiente:

Así, todo, todo eso que yo me había ganado en esos años de experiencia pedagógica, yo traía muchas cosas acá y acá, pues los pelaos, por más que sea, estaban mucho más abiertos a que uno los orientara procesos de investigación, al menos de medición, y ya me los encontraba mucho más avanzados. Por supuesto que me lo encontré muy, muy soñadores todavía, que me parece muy bonito, de qué preguntaba yo: “¿De qué es su proyecto?” – “Nuestro proyecto es crear nanorobots para que limpien los tubos de cuando se tapen las tuberías de las casas”. Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos. Por qué los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante. Y mucho más difícil para nosotros. Entonces sí, tú déjalos soñar, pero en un momento determinado, tú tienes que ser claro con el concepto, que es el concepto nano y si eso verdaderamente se está trabajando en nuestro contexto, para que ellos puedan crear una alternativa, los nanorobot

puede que existan, pero en Colombia apenas estamos introduciendo la terminología. Y me encontré con muchos proyectos de (se ríe), de ese estilo y los tumbé, desde ahí, me apodan a mí “el destructor de proyectos” en el Colegio Loyola⁹. Pero lo hago con amor (D.H, N1; 571- 577).

Al llegar a la institución educativa en la que se encuentra actualmente su enfoque se direcciona hacia la investigación escolar y uno de sus trabajos ha consistido en acompañarlos a encontrar un equilibrio entre sueños y la realidad, ya que señala la importancia de permitir que los estudiantes sueñen, pero también de guiarlos para aterrizar sus proyectos y uno de los criterios que ha tenido en cuenta para ello ha sido la consideración de la relevancia y aplicabilidad de las problemáticas propuestas por los estudiantes, ejercicio para el cual plantea reflexiones sobre el contexto. Esa construcción se ha estructurado desde:

Pues mira, yo en el colegio, allá se habla de ABP, de hecho, yo te he escuchado a ti hablar de ABP, pero yo creo que el ABP nosotros no lo aplicamos con todos los pasos, pues que al menos yo sé del ABP. Se utilizan algunos pasos de ABP, se utilizan algunos pasos de la metodología STEM, muchos pasos de la metodología STEM y creo que hay una combinación. Nosotros no hemos planeado: “Vamos a coger estos elementos del modelo STEM y vamos a coger estos de ABP o por basada en problemas” que también se utilizan ciertas dinámicas de allí. Entonces yo creo que es una ventaja (D.H, N1; 31- 37).

Considera que en el colegio no hay criterios claros de los enfoques pedagógicos a la hora de hablar de metodologías tan específicas como el ABP o el STEM. Dice que en el colegio se utilizan algunos pasos de ABP y muchos pasos de STEM, pero que no hay una planificación específica para combinarlos, afirmación que podría dar cabida a su consideración de que estas estrategias didácticas deben aplicarse de manera coherente y deliberada, teniendo en cuenta sus principios y objetivos específicos. Sin embargo, a pesar de que pone en tensión esa “falta de rigurosidad” en el seguimiento de dichas estrategias no necesariamente lo visualiza completamente como un problema, sino que lo sitúa en esa línea de borde desde la cual también lo ve como una ventaja.

Además, describe que el enfoque pedagógico del colegio, basado en la generación de proyectos, permite a los estudiantes adentrarse en el método científico y cultivar habilidades de trabajo colaborativo.

⁹ Se cita el nombre de la institución como la nombra textualmente el participante.

Entonces en el colegio pues lo que se hace es que se genera un proyecto. Por eso digo que no hay una metodología de ABP estricta, se genera un proyecto donde los chicos comienzan desde 6.º, cuando comienzan en 6.º comienzan a tener una aproximación a la metodología al método científico, específicamente, allá se trabaja el método científico. Y por supuesto está va muy acorde a lo que yo fui formado, yo fui formado en el método científico. Entonces, los chicos de 6.º tienen esa aproximación a ciertos conceptos de investigación, entonces ellos inicialmente comienzan a hacer trabajo colaborativo. Comenzar a reconocerse ellos dentro de un equipo, a reconocer al otro, a apropiarse de su grupo. Comenzar a formarse en trabajo colaborativo es definitivamente muy difícil. Muy difícil. Y comenzar a respetar los puntos de vista de los otros, hacer respetar los de ellos. Entonces a medida que van pasando los dos grados escolares, la edad también biológica de los chicos, los vamos formando en conceptos como: descripción de una problemática, problemas genuinos, porque esa es otra característica que tiene el colegio y es que las propuestas que sacan los muchachos son de problemas genuinos. Muy rara vez sale un proyecto de investigación donde los chicos quisieran comprobar una experiencia o quisieran replicar una experiencia, generalmente se les motiva a que esa problemática la escriban y la describan de su contexto, su contexto local o el contexto nacional (D.H, N1; 44- 64).

En este sentido, a través de su relato, Bart resalta algunas consideraciones relacionadas con los criterios de científicidad. Por ejemplo, menciona que, si la institución promueve un enfoque en el método científico, esto implica una enseñanza que fomenta la sistematización y se basa en evidencia para abordar problemas y preguntas. Además, enfatiza la importancia del trabajo colaborativo, que forma parte integral de la investigación científica y permite que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación y respeto hacia las opiniones de los demás. Describe este proceso como una formación gradual en la que se observa una progresión en la complejidad. A medida que los estudiantes se involucran en la investigación escolar, se espera que adquieran habilidades y conocimientos de manera secuencial, centrándose en problemas genuinos que reflejen situaciones del mundo real. Pero estas experiencias y los efectos de su acompañamiento a “aterrizar” los proyectos fueron haciéndole caer en cuenta de la necesidad de ir adoptando un enfoque cada vez menos rígido.

Entonces todas esas experiencias que iba yo adquiriendo con los chicos, con los profes, dándome cuenta de que, de que el asunto no debía ser tan rígido, fueron permitiendo que

yo fuera mucho más flexible y mucho más asertivo al momento de tocar los míos (D.H, N1; 600).

Esto demuestra su adaptabilidad pedagógica y su habilidad para modificar métodos y estrategias según las particularidades del entorno. Una de las formas en que lograba esto era a través de su habilidad para dialogar de manera asertiva con los estudiantes acerca de los proyectos.

Entonces todas esas fueron transformaciones que yo viví a través de la experiencia. Eso no está en un libro. Nunca va a aparecer en un libro, pero tú las ibas viviendo, ibas ¡ah!! pero ya voy modificando y yo les veía la cara, se iban prácticamente llorando. Era mi lenguaje. Y no entenderlo. Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes, allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor (D.H, N1;635- 636).

Bart describe las transformaciones de su propia práctica, señalando sus reflexiones han sido propias, que estas no se encuentran en libros y que fueron vividas a través sus propias preguntas. Esto destaca que, para él, su aprendizaje se ha gestado a través de la experiencia, la cual se ha derivado sobre todo de su adaptación y de su apertura a la comunicación empática y asertiva con sus estudiantes. Pero también destaca una crítica, no al método científico, sino a la forma en la que se ha direccionado su enseñanza.

Mira, partiendo de que la investigación escolar es una excusa para que los chicos tengan un cierto tipo de experiencias, habilidades, que al menos conozcan, que se alfabeticen científicamente, que trabajen en equipo. Yo creo que esos aspectos que te acabo de mencionar en el proceso transforman a los chicos. Yo creo que en el proceso mismo transforma a los chicos. No es como decirte: “Ve tal, tal parte, tal concepto que vimos va a transformar a los chicos”. Yo creo que es todo el proceso, el que el que va a permitir transformarlos (D.H, N1; 638- 639).

En su relato, enfatiza que la investigación escolar se presenta como una “excusa” para que los estudiantes vivan determinadas experiencias y adquieran habilidades. Por lo tanto, sugiere que el propósito no es únicamente transmitir conceptos, sino permitir que los estudiantes se involucren en un proceso de transformación. Además, destaca la importancia de que los estudiantes logren una “alfabetización científica”, lo que implica no solo adquirir conocimientos científicos, sino también desarrollar la capacidad de pensar y comunicarse desde una perspectiva científica. Todo esto refleja

su convicción de que el aprendizaje es un proceso continuo y que las experiencias educativas que surgen de la investigación pueden tener un profundo impacto en el desarrollo de los estudiantes.

No obstante, a pesar de que Bart asume la investigación escolar como una estrategia que demanda sistematización, también define la investigación como: “La investigación tiene, pues si la vemos desde el positivismo, del método científico, tiene su estructura ¿cierto?, tiene sus pasos” (D.H, N1; 648). Fragmento que refleja una visión de la investigación como un proceso estructurado que sigue una metodología y un enfoque positivista del método científico. Esto demuestra una consideración por los aspectos rigurosos y basados en evidencia en la investigación. Pero también aborda la importancia de enseñar a los estudiantes a comprender y aplicar conceptos científicos en un contexto práctico.

Creo que, que es un asunto que de pronto un libro no te lo expresa. De pronto tú dices: “venga, vamos a hacer una justificación” y tú les das las herramientas que tú sabes de cómo desde el método científico se hace una justificación y lo que tú aprendiste y nos vamos al asunto del dato, que ya hemos discutido mucho el dato. Entonces ¿cómo ellos pueden mirar un dato y cómo pueden entender? Bueno, tal enfermedad tiene una incidencia en la población y ellos ya, ya, poder interpretar ese, ese lenguaje científico y decir: “bueno sí, esta enfermedad está causando este problema”, entenderlo en esos términos en nuestra sociedad (D.H, N1; 650- 652).

Bart destaca la necesidad de proporcionar a los estudiantes herramientas prácticas para comprender y aplicar conceptos científicos en situaciones del mundo real. Lo que refleja un enfoque de aprendizaje basado en la práctica en la que espera que los estudiantes, no solo adquieran conocimientos conceptuales, sino que también sean capaces de aplicarlos en su realidad contextual. En este proceso toman relevancia los datos como una forma de hacer lectura de los problemas y evaluar situaciones que les sean familiares o que sean una preocupación para ellos.

Como parte de la construcción de evidencias investigativas que deben hacer los estudiantes aborda varios elementos relevantes:

En elaborar un objetivo, saber uno que se necesita tú escribir el qué, cómo y para qué. ¿Qué relación tiene eso con la vida real? Y es duro, es duro hablar de variables todavía en once se les hace duro a ellos entender. Y a mí creo que me hace, se me hace todavía duro explicar y poderlas hacer una tabla y que en la tabla ya ellos ya entiendan: “ah! Es que debía hacer esto para tomar los datos”. Creo que pretendemos alfabetización científica y a la parte con

el trabajo en equipo, es evidente que la emocionalidad está ahí, que hay que trabajarla, que hay que enseñarles a gestionar (D.H, N1; 656- 658).

Habla del proceso de escritura, centrándose para ello en la definición clara de objetivos, dando cuenta de que los estudiantes deben tenerlos claros porque esto les permite comprender qué esperar de su investigación, pero sobre todo para vincularla con su realidad. También habla de la tabulación de los datos y de las dificultades que implica acompañar esa condensación de la información de forma que tenga sentido para ellos y finalmente de las necesidades de acompañamiento que debe hacer en la gestión de las emociones. Esto de cuenta de las preocupaciones que atraviesan su proceso de enseñanza de los proyectos, ya que la investigación se vuelve un nodo que entrelaza diferentes tipos de habilidades a las que el docente debe hacerles frente de forma simultánea.

Por otro lado, en su relato Bart, retoma algunos *criterios de científicidad que guían su labor pedagógica*. En este sentido aparece la necesidad de articulación con criterios pedagógicos, desde los cuales Bart expresa su desinterés.

Enterándome de muchas, cosas por ser profesional no licenciado, me correspondió hacer el curso de pedagogía. Ahí ratifiqué que la pedagogía no me gusta. Ahí ratifiqué que lo teórico no me gusta. Porque no me gusta. Si en algún momento los necesito en mi vida, los leo y los escojo lo que, lo que requiera de ellos (D.H, N1; 494- 496).

Si bien reconoce la importancia de la formación, la cual considera sustancial en el ejercicio docente con miras a reflexionar sobre el ejercicio de enseñanza, pero expresa su desagrado por la pedagogía y lo teórico. Aunque es válido tener preferencias personales, el criterio de científicidad también implica que los educadores deben estar dispuestos a explorar y aplicar diferentes enfoques pedagógicos según las necesidades de sus estudiantes y los objetivos educativos. En este caso la científicidad aplicada a la educación implica la disposición a aprender y adaptar enfoques pedagógicos según las necesidades y contextos educativos, así como reconocer la importancia de la teoría en la práctica pedagógica.

Este desinterés se corrobora cuando debe hacer el curso de formación pedagógica requerido para comenzar con el ejercicio docente

Entonces: “Venga, estudiemos, estudiemos esto”. Fue bastante fastidioso. Como te digo, ratifico que esa teoría no, no es de mi agrado, pero muchas, muchas de las experiencias de los profes y como profes son super buenos todos, todo lo que nos iban dando ese curso

super buena, una gente muy muy muy tesa y armaron ese curso, porque yo pensé que yo también decía que ese curso era para ganarse una platica ahí, pa' hacer esa vuelta, no a mí me marcó el curso. A mí me marcó el curso, sobretodo me marcó para lo que yo sabía que no me gustaba, lo que no me gusta del asunto (D.H, N1; 507- 509).

Y aunque Bart resalta la importancia de la formación, asume una actitud crítica y reflexiva retomando del curso y de las reflexiones teóricas, solo lo que considera aplicable y práctico.

Participante 2: En el relato de Isabel, los elementos que pueden vincularse con los criterios de cientificidad se estructuran a partir de cuestionamientos a la construcción de conocimiento científico que se direcciona desde la institución a partir de dos vías: la primera es que considera que la visión de *ciencia en la escuela todavía es muy logocéntrica* y la segunda se vincula con la *forma en la que se viene trabajando la investigación escolar* en la institución en la que actualmente se encuentra.

En primer lugar, considera que la *visión de ciencia en la escuela todavía es muy logocéntrica*: “El engranaje de la escuela es todavía muy logocéntrico. Todavía muy en función de la ciencia y lo que la ciencia tenga para decir” (D.M, N2; 467). Y considera que hay una falta de arrojo de los estudiantes y los docentes a la hora de cuestionar el conocimiento que se construye y la forma de hacerlo.

Dice que “En un colegio donde hay unas apuestas tan grandes en términos de proyectos sostenibles deben ponerse en tensión en muchas cosas del modelo de ciencia, del modelo de consumo, del modelo de vida que hay. Y eso no se hace” (D.M, N2; 318- 319). Lo complejo para ella es que en la medida en la que la construcción de ciencia que se propone se va fortaleciendo, los estudiantes van asumiendo que no pueden hacer cuestionamientos a eso y esto puede implicar que otras miradas o el diálogo de saberes se genere. Porque se genera una escisión que hace imposible que se conocimiento acoja los cuestionamientos diferentes

Entonces ¿hay unos elementos de configuración de la identidad? Si, el muchacho reconoce su historia, el muchacho se reconoce como poseedor de unas habilidades, el muchacho se reconoce como parte de un grupo y eso es importante, reconocer que yo hago parte de algo que es diferente, que es lo que pasa con los chicos del Loyola, pero más allá de eso ¿si hay una mirada alternativa sobre lo que es conocer? ¿sobre lo que es el conocimiento? ¿Sobre lo que es la ciencia? Yo creería que no (D.M, N2; 504-507).

No obstante, aunque este que es un elemento cuestionable en la enseñanza, se ha constituido un elemento de construcción de identidad estudiantil, quienes se asumen como parte de un colectivo gracias a esta forma de hacer. Y aunque considera se generan espacios de conversación con otros, esa conversación no pone en tensión la concepción de conocimiento científico, ni existe la posibilidad de interpelación de esa forma de construir ese conocimiento.

Además, Isabel dice que es necesario poner en el escenario de enseñanza discusiones sobre visiones epistémicas en las que se fundamenta el hacer institucional:

Pero si hablamos de la identidad de la ciencia, si hablamos de una identidad en relación con la ciencia, no puede darse. No, porque yo siento que esto de una identidad alternativa de la ciencia, requiere el esfuerzo de mucha gente al mismo tiempo. Requiere que todos estemos hablando y que eso se vaya convirtiendo en un currículo oculto ¿Cierto? Escuche a sus abuelos, reconozca los saberes de otros lados ¿cierto? Es más (D.M, N2; 494- 497).

En esto se contradice cuando plantea que: “En la universidad, de pronto ellas si empezaron a mirar las cosas diferentes” (D.M, N2; 511). Ella considera que es posible hacerle frente a esto desde la planta docente a través de la conversación, sin embargo, es algo que no se hace, entonces plantea la consolidación de un currículo oculto que genere apertura al diálogo de saberes, pero posteriormente, dice que esto no es posible en la educación básica, sino que solo es posible en la formación universitaria, por lo que se genera una contradicción.

Finalmente se identifica en su narración una problemática relacionada con el currículo, ya que considera que en *la institución en la que se encuentra actualmente hay una dificultad de articulación entre la construcción de los proyectos* y lo que se propone desde las diferentes áreas, esto puede evidenciarse cuando Isabel dice que: “No, yo siento que en el colegio no se está haciendo” (D.M, N2; 223). Esto se refuerza cuando dice:

Que fue cuando les dije bueno, pongamos en tensión estos proyectos. Digamos que fue donde encontré la posibilidad de mezclarme con ellos, algunos en la perspectiva disciplinar si, “profe necesitamos hacer esta dilución, necesitamos preparar esta solución”. Con ellos se ha trabajado, pero siento que no hay una integración explícita, no (D.M, N2; 231- 235).

Por esto considera necesario encontrar un punto de encuentro y dice que esta articulación de las áreas con los proyectos solo es posible cuando se relajan los estándares de exigencia de

Tecnoacademia¹⁰. Una consecuencia de esta ausencia de diálogo es que los proyectos se vuelven instrumentales, lo que coarta la posibilidad de que haya otras vías de discusión con otros puntos de vista: “No, siento que los niveles de diálogo entre teoría y lo que pasa en Tecnoacademia no lo permiten del todo” (D.M, N2- 321).

Ella cree que lo que se requiere es que al interior de la institución se fortalezcan esas vías que posibilitan la discusión y otros puntos de vista: “Siento que hay una disociación que no, no permite eso” (D.M, N2; 323) y lo refuerza cuando dice que: “Y si esa poca conexión de nosotros también, por no saber qué pasa en Tecnoacademia” (D.M, N2; 326). Si no se establece una articulación clara y concreta, puede ocurrir que la elaboración de proyectos se separe de manera significativa de las disciplinas escolares. En este escenario, los proyectos podrían percibirse como una actividad adicional, independiente de la construcción del conocimiento en el ámbito escolar. Esto es precisamente lo que Isabel considera problemático.

4.2.2.1. Cómo se narran los criterios de científicidad

Los elementos que, en las narraciones de los participantes, pude relacionar los criterios de científicidad, los reúno en los siguientes apartados: el primero de ellos tiene que ver *prácticas que se promueven desde el aula* desde las cuales se direccionan los ejercicios de indagación, mientras que el segundo se relaciona con *visión de ciencia en la escuela* y finalmente, en tercer lugar, algunas *valoraciones y prácticas pedagógicas que son aceptadas por la comunidad*.

Con relación a *las prácticas que se promueven desde el aula*, la primera de ellas se establece una diferenciación en las formas desde las cuales pueden direccionarse los proyectos de investigación. Esta idea se manifiesta en las palabras de Bart, quien, basándose en su experiencia, opina que los alcances y, por consiguiente, los métodos de investigación en el ámbito escolar deben distinguirse según si tienen propósitos demostrativos, que se centran en demostrar principios, o fines investigativos, que se orientan hacia la proposición de soluciones o la respuesta a preguntas planteadas por los estudiantes. Por otro lado, la segunda práctica, Bart la considera a partir de la necesidad de promover ejercicios de divulgación como un proceso que debe fortalecerse desde el

¹⁰ Tecnoacademia es un escenario de aprendizaje facilitado por el SENA en el que los estudiantes de educación básica fortalecen sus competencias en ciencia y tecnología: <https://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/tecnoacademia.aspx>

trabajo en el aula, sin embargo, se enfoca en la escritura la cual debe hacerse de acuerdo con formatos específicos. Desde esta perspectiva los formatos de escritura se adecúan a lo que propone Longino (1991) desde Tacoronte & Santana de la Cruz (2020), como criterios establecidos de forma colectiva, los cuales deben funcionar como pautas de adecuación y permiten una evaluación imparcial, sin embargo, él considera que los criterios que actualmente sostiene la institución son muy estrictos y por esto los cuestiona. Pero también afirma que el proceso de escritura debe acompañar a los estudiantes en la definición clara de objetivos y que verse en la necesidad de ser claros con su escritura les permite vincular su investigación con la realidad, ejercicio que podría hacerse de acuerdo con lo que propone Tytler et al. (2022) en su artículo, cuando plantea su preocupación en torno a la escritura científica por parte de los estudiantes y a la creación de significado que puede derivarse del proceso.

Con relación a la *visión escolar de la ciencia*, en ambos relatos se hacen visibles algunas consideraciones en relación con los criterios de científicidad, ejemplo de ello es cuando Bart considera que en la institución las prácticas de enseñanza están enfocadas en el método científico y que este se lleva a cabo a partir de la aplicación de un enfoque sistemático y basado en evidencia para abordar problemas y preguntas, de manera que se enfoca en fortalecer la formación en torno a aspectos rigurosos y basados en la recolección de pruebas. En este proceso toman relevancia los datos como una forma de hacer lectura de los problemas y evaluar situaciones que les sean familiares o que sean una preocupación para ellos; no obstante, consideran que no se discuten las posibles vías de análisis de datos, ni se hacen consideraciones sobre cómo cada uno de ellos puede tener diferentes percepciones de los fenómenos que observan, ni de los impactos que tiene relación que establecen con sus objetos de estudio. Ambos narradores coinciden en que a nivel escolar existe una imposibilidad de cuestionar el método científico, ya que él lo sitúa desde el positivismo, mientras que ella lo define como logocentrista, al considerar que desaparece el sujeto en la construcción de ese conocimiento.

En este sentido, en la narración de Isabel se hace visible su consideración de que hay una falta de arrojo de los estudiantes y los docentes a la hora de cuestionar el conocimiento que se construye y la forma de hacerlo, lo que impide que se logre llegar a la educación con miras emancipadoras propuesta por Lozano (2022). De manera que ella considera que la visión de ciencia que se tiene en la institución no permite el diálogo de saberes; lo complejo es que en la medida en la que la construcción de ciencia que se propone se va fortaleciendo, los estudiantes van asumiendo

que no pueden hacer cuestionamientos lo que puede impedir que otras miradas o el diálogo de saberes se genere, tal y como propone Santos (2014). No obstante, aunque este que es un elemento cuestionable en la enseñanza, se ha constituido como un elemento de construcción de identidad de los estudiantes, quienes se asumen como parte de un colectivo escolar gracias a esta forma de hacer. Y aunque considera se generan espacios de conversación con otros, esa conversación no pone en tensión la concepción de conocimiento científico, ni existe la posibilidad de interpelación de esa forma de construir ese conocimiento. Desde esta perspectiva la FC que se pretende en los estudiantes identificada en las narrativas coincide con lo que Mer y Kahne (2004) y Maass et al. (2022), denominan el “ciudadano participativo”, que asume posiciones de liderazgo en los sistemas existentes; mientras que en el ámbito del accionar docente, el ejercicio de la ciudadanía posiciona a los maestros como “ciudadanos orientados a la justicia social”, quienes cuestionan, debaten y cambian estos sistemas existentes.

Por último, en relación con las *valoraciones y prácticas pedagógicas que son aceptadas por la comunidad*, ambos consideran que hay algunas formas de hacer que se han institucionalizado. Si bien, Bart considera que no hay una diferenciación clara entre las estrategias pedagógicas implementadas, es decir, entre lo que es el ABP o el STEM, es claro que lo que direcciona el plan de estudios es la indagación y esta se aborda desde una perspectiva desde la cual el conocimiento científico no dialoga con otros saberes, dejando así por fuera esa tendencia inclusiva que propone Santos (2014).

Por otro lado, en el relato de Isabel, la preocupación gira en torno a la constitución del currículo, ya que considera que en la institución hay una dificultad de articulación entre la construcción de los proyectos y lo que se propone desde las diferentes áreas, de manera que los proyectos pueden percibirse como una actividad adicional, independiente de la construcción del conocimiento en el ámbito escolar y esto para ella es problemático. Ella dice que mientras esta articulación de las áreas con los proyectos no sea clara no es posible llegar a lo que Sakschewski et al. (2014) y Vesterinen et al. (2016) citando a Ratcliffe (1997), consideran que puede llegarse cuando articulan las implicaciones sociales, políticas, económicas y científicas, con miras a contribuir al desarrollo sostenible, pero también se hace imposible llegar a lo que propone Fourez (2016) citado por Vesterinen et al. (2016) cuando dice que si no se logra establecer una vinculación clara entre elementos sociales, económicos y humanistas y esto puede imposibilitar que se generen

insumos para que los estudiantes puedan “dar sentido” desde un enfoque holístico de los fenómenos.

De acuerdo con Kaya & Erduran (2016), una mirada de la ciencia a partir de NdC, debe partir del reconocimiento de la diversidad que emerge en los múltiples contextos, garantiza el "control y equilibrio" de las reivindicaciones científicas y abre paso a la generación de conocimientos científicos sólidos. La falta de conexión entre el conocimiento científico y otras áreas hace que sea más complicado inculcar valores epistémicos en los estudiantes, lo cual resulta crucial para fomentar un compromiso más profundo con las prácticas y contenidos científicos. Además, esta falta de vinculación también impide que los estudiantes adquieran conocimiento sobre los objetivos y valores de la comunidad científica, lo que podría dar lugar a la formación de sesgos.

4.3. Elementos no-epistémicos

Retomando la propuesta de García-Carmona (2019), en las historias de los profesores participantes, busqué fragmentos que pudiese relacionar con cuatro de los elementos no-epistémicos presentes en las prácticas pedagógicas: 1. La elaboración de estándares de cooperación y colaboración intra e inter- equipos; 2. Comunicación científica; 3. Relaciones personales y profesionales en la comunidad científica; 4. La ética en la investigación científica. A continuación, doy cuenta de las interpretaciones segregadas por tópico de análisis.

4.3.1. Elaborar estándares de cooperación científica

Los fragmentos de los relatos que presento a continuación están relacionados con la elaboración de estándares de cooperación y colaboración intra- e inter- equipos para participar en indagaciones científicas, intercambiar ideas y planteamientos de indagación, etc.

Participante 1: En el caso de Bart, solamente identifiqué un fragmento de su relato en el que menciona la importancia del trabajo colaborativo entre los estudiantes, durante el desarrollo de la investigación:

Entonces, los chicos de 6.º tienen esa aproximación a ciertos conceptos de investigación, en los cuales hay un aspecto fundamental que es el trabajo colaborativo. Entonces ellos

inicialmente comienzan a hacer trabajo colaborativo. Comienzan a reconocerse ellos dentro de un equipo, a reconocer al otro, a apropiarse de su grupo. Comenzar a formarse en trabajo colaborativo es definitivamente muy difícil. Muy difícil. Y comenzar a respetar los puntos de vista de los otros, hacer respetar los de ellos (D.H, N1; 49- 54).

Habla de esta aproximación como un ejercicio de reconocimiento de la necesidad de colaboración con otros ya que a través de este ejercicio pueden desarrollarse habilidades de comunicación, resolución de conflictos y toma de decisiones en grupo, también lo menciona como un paso inicial en la edificación de la investigación a nivel institucional, a través del cual se promueve la sinergia entre los estudiantes de manera que puedan darse cuenta de la potencialidad de combinar sus habilidades para lograr resultados que no podrían alcanzar individualmente.

Participante 2: En el relato de Isabel, pude interpretar lo siguiente:

Ese año tenía tres 9° y entonces empezamos a montar, hicimos toda una puesta en escena de todo ese calendario en un laboratorio, recreando los escenarios desde el origen de la vida hasta los procesos de transformación cultural del ser humano. Creo que eso me mostró que podía hacer mucho (D.M, N2; 36-38).

En este episodio de su relato sugiere que si bien, no había división de trabajo por equipos, tenía tres grupos enteros del grado noveno trabajando de forma colaborativa para hacer el montaje de un performance creativo, todos ellos articulados en la planeación y ejecución de la puesta en escena. La elaboración de este tipo de trabajos demanda de la complementariedad de habilidades y del apoyo mutuo.

Este tipo de experiencias permitió que Isabel posteriormente, en otras instituciones, propusiera actividades que demandaban a los estudiantes poner en juego habilidades de trabajo en equipo, una de ellas fue el proyecto sobre las plantas aromáticas: “Recuerdo que básicamente estábamos trabajando con plantas aromáticas. Estábamos tratando de estudiar propiedades y ver qué aprovechamiento le podíamos hacer a esas plantas” (D.M, N2; 104 - 105). Actividad que puso en juego de nuevo el trabajo conjunto de los estudiantes, en pro de un objetivo común. En este caso se puede considerar que cada estudiante aportara desde sus conocimientos o habilidades, generando un escenario de complementariedad entre sus conocimientos.

Este tipo de proyectos tuvo una consecuencia que podría estar vinculada a las acciones de cooperación: La formación de un grupo de trabajo: “Y a partir de ahí se constituye esa llamada red

ambiental, llega la estrategia del Aula Ambiental” (D.M, N2; 149). “El proyecto empieza a crecer y ya van llegando otros profes que se van como, como metiendo por los laditos. Nosotros arrancamos con cuatro chicos y terminamos con 80 y se montó una estrategia” (D.M, N2; 163-164). Se refuerza cuando dice: “Entonces así llego, como sintiendo la necesidad de, sobre todo de conectar a los pelaos con su contexto” (D.M, N2; 168).

Para Isabel, este tipo de actividades pueden comprometer a la comunidad educativa de forma más activa y generan la posibilidad de articulación con otros docentes de la institución. “Porque es que los conectamos ¿Cierto?, la capacidad de hablar, de dar cuenta de lo que saben y obviamente todo ese ejercicio de conflictos y de tramitar esos conflictos, en el trabajo colaborativo también es un elemento muy importante” (D.M, N2; 313- 315).

Estas propuestas no solo ponían en juego conocimientos particulares de docente y estudiantes, sino que también facilitaban la creación de entornos colaborativos donde la comunicación efectiva y la disposición para resolver conflictos eran requisitos para participar. Además, Isabel destaca un ejercicio significativo en esta construcción, que puede ser considerado tanto desde una perspectiva conceptual como desde el aspecto de la convivencia: la capacidad de crear cuando se establecen espacios para conectar ideas.

“Uno es: que en la medida en que ellos van teniendo la identidad y la pertenencia a eso que ellos llaman su proyecto eso va haciendo que ellos se vayan autoexigiendo” (D.M, N2; 437). La docente piensa que a través de esos ejercicios de colaboración que se han generado en la construcción de proyectos, se genera sentido de pertenencia, lo que se encuentra relacionado al sentido de conexión que sienten entre ellos y que les permite vincularse no sólo a través de objetivos específicos, sino también de valores que comienzan a compartir al tiempo que van incrementando los niveles de compromiso. Esta autoexigencia puede tener muchos matices, pero como Isabel lo nombra, se constituye como una fuerza impulsora que contribuye al cumplimiento de las metas propuestas, es decir, actuar como una motivación interna, es decir, que proviene de los estudiantes para con ellos mismos.

Yo recuerdo que cuando yo llevé los cuatro proyectos a Explora y pasó solo uno de los grupos, el mensaje fue “Pasó uno, pasamos todos” y aquí todos vamos a trabajar en función de ese proyecto y todos vamos a ayudar y todos nos vamos a vincular (D.M, N2; 420- 422).

Este trabajo de colaboración, también le ha permitido a Isabel movilizar entre los estudiantes un fuerte sentido de solidaridad y apoyo mutuo, lo que evidencia la disposición de los

estudiantes para unir fuerzas y voluntades, además de que subraya su capacidad de poner sus intereses personales en segundo plano.

Pero también es que cuando el muchacho da cuenta de lo que aprende, todavía aprende mucho más. Eso de que el chico narre lo que lo que está haciendo, lo que está construyendo en clase, lo que está viviendo en clase, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. (D.M, N2; 439- 442).

Isabel cuenta que cuando a los estudiantes les corresponde narrar sus proyectos puede enriquecerse su comprensión y aumentarse el alcance de lo que se aprende, porque cuando ellos narran cómo se han articulado en la construcción de sus propuestas pueden a relacionar conceptos de manera más sólida.

Con relación a sus relaciones profesionales, habla del trabajo en equipo que sostiene con el área de ciencias naturales en la institución en la que se encuentra laborando:

Siento que es algo que va dependiendo de esos esfuerzos, de esa creatividad y de esa capacidad propositiva que tiene el área, que me parece muy bonita, entonces siempre nos estamos preguntando y ahí van saliendo cosas ¿cierto? pero no siento que esté explícito, no. No, básicamente es ese eje, el eje de *me aproximo al conocimiento como científico natural*, toda la ruta que propone del método científico (D.M, N2; 238- 241).

La narración de Isabel da cuenta de que la construcción del conocimiento científico depende de la colaboración, como un medio para lograr objetivos y para generar mejores aprendizajes, y que en este ejercicio es fundamental también la articulación que se genera entre los docentes del área, puesto que considera que para que “vayan saliendo cosas” ha sido fundamental el trabajo con colegas de manera colaborativa. No obstante, resalta que la articulación que se tiene en el área con los ejercicios vinculados con la implementación del método científico, solo se hacen explícitas por medio de esa pretensión que proponen los documentos oficiales, relacionada con la formación de estudiantes como científicos naturales.

4.3.1.1. Cómo se narran los estándares de colaboración científica

Ambos docentes ven los ejercicios de indagación como fruto de un trabajo colaborativo, de manera que la forma en la que han estructurado sus prácticas, gira sobre todo en torno a la construcción de espacios de cooperación durante el proceso de aprendizaje. La forma en la que se

han vivido se estructura desde dos niveles: En primer lugar, a *nivel estudiantil* y en segundo lugar a nivel de *construcción de comunidad docente*.

Con relación a *procesos colaborativos en términos estudiantiles* ambos docentes hablan de la importancia del trabajo colaborativo entre los estudiantes en el desarrollo de la investigación. Hablan de esta aproximación como un ejercicio de reconocimiento de la necesidad de colaboración con otros ya que a través de este ejercicio pueden desarrollarse habilidades de comunicación, planeación, resolución de conflictos y toma de decisiones en grupo. Consideran que el trabajo en equipo demanda que los estudiantes se dispongan a complementar sus habilidades entre ellos y esto puede hacerse a partir de la distribución de tareas en la que todos los implicados aportan. En el caso de Isabel, su narrativa también da cuenta de algunos logros que ha percibido cuando los estudiantes deben articularse y colaborar entre ellos, para cumplir un objetivo común: habla de un fuerte sentido de solidaridad y apoyo entre ellos, además de que subraya su capacidad de poner sus intereses personales en segundo plano.

Este tipo de prácticas se relaciona con lo que proponen Subekti et al. (2018), Hsu et al. (2018) y Zaher & Hussain (2020), cuando dicen que el ABP puede contribuir no solo a la resolución de problemas contextuales, sino también al desarrollo de habilidades para trabajar de forma colaborativa. Vesterinen et al (2016) por su parte lo denomina habilidades de participación en términos de apuestas a la FC y Celume & Maoulida (2022), lo vinculan con las habilidades del siglo XXI desde la categoría de colaboración y trabajo en equipo.

Isabel también habla de *construcción de comunidad docente*, lo cual relaciona con la construcción de direccionamientos conjuntos de sus prácticas educativas.

En el ámbito de la FC, ambos niveles de construcción de comunidad respaldan la idea de fomentar una ciudadanía social y acoge el cuarto aspecto planteado por Mouffe (2014) en su política agonística, el cual sugiere que la construcción de una democracia, que no pretende excluir el conflicto, se apoya en la noción de que la formación de identidades políticas se lleva a cabo en relación con otros individuos. En consonancia con Nussbaum (2010), cuando la EC incorpora en sus objetivos educativos la construcción de la mano de otros puede contribuir a promover la reciprocidad.

4.3.2. Relaciones profesionales y personales

Las relaciones profesionales y personales las interpreté a partir de los siguientes indicadores: i) Asignación de roles a los diferentes miembros del equipo de trabajo, ii) Distribuir las tareas de indagación y los roles de los miembros del equipo, independientemente de su género, iii) Definir códigos de compromiso personal y de relaciones interpersonales en el equipo. Los fragmentos vinculados a estos son los siguientes:

Participante 1: La narración de Bart solo proporciona un elemento que puede ser vinculado a este tópico de análisis y lo establece con relación a sí mismo, ya que su relato da cuenta del compromiso que tiene con su labor docente al reconocer que ha invertido una cantidad significativa de su tiempo libre en actividades relacionadas con la enseñanza y la investigación. Este compromiso, en algunos momentos implicaron dedicación y esfuerzo para proporcionar a los estudiantes una enseñanza de mayor calidad. “Como te digo, yo, la flexibilización no fue para los estudiantes, también fue para mí, porque también entiendo que utilicé mucho tiempo libre en esos asuntos y que no lo debía utilizar” (D.H, N1; 613). Con relación a lo personal su relato da cuenta de un ejercicio reflexivo que se tradujo posteriormente en una adaptación con miras a cuidar de sí mismo y de su tiempo, con miras a mantener un equilibrio entre sus responsabilidades laborales y su vida personal.

Participante 2: En el caso de la narración de Isabel, los aspectos vinculados al compromiso personal que expone en sus narraciones siempre parten de sí, colocándose en el centro de la reflexión. Dichos fragmentos son los siguientes:

Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero. Pues obviamente es una pregunta que se construye día a día, pero creo que por lo menos cuando esa pregunta es el insumo con el que tú arrancas (D.M, N2; 11-12).

El trabajo que Isabel narra se ha construido sobre el compromiso que asume a manera personal. Si bien este no es un elemento en el que reflexiona sobre los vínculos que construyen los estudiantes entre ellos, ella lo menciona como parte fundamental de su profesión. Habla de este compromiso en términos de autodescubrimiento, el cual se establece a partir esa reflexión sobre lo que es y lo que quiere en su vida.

Mediación Pedagógica de las TIC. Por eso fue por lo que yo conocí a los profes de aquí de Loyola, porque yo los formé a ellos en ese grupo, en ese curso. Entonces ahí, sobre todo, que se baja un discurso que yo tenía muy elitista. y era que yo siempre creía que la educación privada era mucho mejor que la pública. Y el encontrarme con estos profes y con lo que estaban haciendo con tan poquitos recursos, las ganas que tenían de aprender, me hizo valorar muchísimo la educación pública (D.M, N2; 115-120).

Pero este no relato no es uniforme, si no que se ha transformado dependiendo de los encuentros que ha tenido en los diferentes contextos en los que se ha desempeñado. Ejemplo de ello es esta situación, cuando trabajaba con Mediación pedagógica de las ITC, en el que Isabel identificó grupos de personas que demuestran altos niveles de compromiso personal, ejemplo de ello fueron los docentes con los que tuvo contacto cuando hacía parte del proyecto del Ministerio de las TIC, que ella interpreta como deseo de aprender y transformarse, visibilizando la pasión y dedicación en su hacer.

Entonces, lo que yo hice fue que como en ese colegio a la gente no le gustaba trabajar, entonces yo lo que hice fue que todo el currículo de Ciencias Naturales lo atravesé, con situaciones problemas relacionadas con el aula ambiental. Digamos que ahí fue la primera vez que empezamos a mover preguntas (D.M, N2; 152- 154).

Pero en otros contextos en los que ha sido más compleja la articulación con sus compañeros, una de las formas en la que la docente habla de su propio compromiso se vincula con sus deseos y voluntad para asumir la iniciativa y liderazgo de procesos de transformación en las instituciones. Por eso no teme lanzarse y proponer proyectos y actividades que permitan la integración de áreas a través de objetivos comunes, hacer este tipo de propuestas demanda de ella posicionarse desde un lugar de apertura a la creación. A pesar de que este tipo de estrategias no siempre tengan acogida por parte de su comunidad ella no deja de buscar generar interés, bien sea para con sus compañeros o sus estudiantes.

“Yo decía yo no puedo ir a decirles a estas chicas, que hagan esto si yo no lo estoy haciendo. Entonces, la búsqueda de coherencia entre lo que les decía a mis estudiantes y lo que hacía yo” (D.M, N2; 127- 129). En la medida en la Isabel comenzó a desempeñarse también como docente universitaria, se generó en ella la reflexión sobre cómo está dispuesta a practicar lo que predica. Para ella no se trata solo de enseñar o llenar de teoría, sino que se debe ser un ejemplo viviente de las reflexiones teóricas que promueve. Esto le demanda establecer una conexión entre la

autenticidad de sus planteamientos y la coherencia que sus acciones brindan a sus reflexiones. Sus posturas frente a su acción docente dan cuenta de que asume que la relación docente-estudiante también se media a través de la confianza y la credibilidad en la palabra del otro.

“Pero tenemos que ir más allá y tenemos que ubicarnos en cuáles son los elementos de ganancia que tiene un chico que ha atravesado por esos escenarios de aprendizaje basado en proyectos de aprendizaje por indagación” (D.M, N2; 388- 387). Sus niveles de compromiso para ella también se establecen en torno a la reflexión y consideración que tiene de sus contextos, con miras a comprender los procesos educativos y cómo mejorarlos. Al buscar en su hacer, “elementos de ganancia” para los estudiantes que trabajan los proyectos, muestra su interés en mejorar la experiencia educativa y el aprendizaje de los estudiantes. Las formas en las que se puede llegar a ello requieren para ella la apertura a dialogar con otros y a plantearse escenarios de colaboración que hagan posibles las transformaciones necesarias.

Siento que es algo que va dependiendo de esos esfuerzos, de esa creatividad y de esa capacidad propositiva que tiene el área, que me parece muy bonita, entonces siempre nos estamos preguntando y ahí van saliendo cosas ¿cierto? pero no siento que esté explícito, no. No, básicamente es ese eje, el eje de “me aproximo al conocimiento como científico natural, toda la ruta que propone del método científico (D.M, N2; 238 - 241).

Isabel considera que, para lograr mejorar y contribuir desde su área a la formación de los estudiantes a partir de los proyectos de investigación, se requiere de un constante ejercicio propositivo, en el que se pongan en juego toda la creatividad, pero estos ejercicios son más fuertes cuando se generan de forma colectiva.

4.3.2.1. Cómo narran las relaciones profesionales

A lo largo de sus relatos, los docentes dan a entender que las distribuciones de los procesos de indagación no establecen diferencia alguna entre el género de los estudiantes y que una vez en el proceso de construcción de proyectos, todos los implicados tienen tareas por cumplir.

Es por eso por lo que este tópico de análisis lo centré en la definición de códigos de compromiso personal y de relaciones profesionales en el equipo. En este sentido ambos docentes, mencionan elementos relacionados con los compromisos personales que han asumido a nivel personal de *Compromiso consigo mismos*: En el caso de Bart, la relación se establece en cuanto a

sí mismo, ya que su relato da cuenta del compromiso que tiene con su labor docente al reconocer que ha invertido una cantidad significativa de su tiempo libre en actividades relacionadas con la enseñanza y la investigación. Mientras que el relato de Isabel da cuenta de que un compromiso que tiene con ella misma es hacer las cosas con pretensiones de autodescubrimiento y obrando desde la pasión por lo que hace, para lo cual ha encontrado inspiración en las acciones de otros docentes que la inspiran a seguir comprometida. Esto da cuenta de un ejercicio de ciudadanía desde la responsabilidad que tienen a nivel civil.

Por otro lado, Isabel, en su relato, habla de *compromiso con las comunidades* que ha asumido a lo largo de su trayectoria. Una de las formas en la que la docente habla de su propio compromiso se vincula con sus deseos y voluntad para asumir la iniciativa y liderazgo de procesos de transformación en las instituciones, por eso no teme lanzarse y proponer proyectos y actividades que permitan la integración de áreas a través de objetivos comunes, hacer este tipo de propuestas demanda de ella posicionarse desde un lugar de apertura a la creación. Con relación a la construcción de proyectos de investigación de los estudiantes y buscando contribuir desde su área se sitúa desde un rol propositivo, en el que pone en juego toda su creatividad.

Ambos niveles de compromiso pueden revisarse desde la propuesta de Espadero y Vilches (2018), quienes proponen que el éxito de un proyecto de investigación depende, no solo de las relaciones personales entre los miembros del equipo, sino también del compromiso que adquieren con la investigación, en estos casos ambos docentes se sitúan en el foco de la reflexión, como parte activa de la construcción su propia experiencia, pero también desde el rol que deben desempeñar para consigo mismos. Desde esta perspectiva, y de acuerdo con MEN (1994) se hace visible en los docentes la capacidad de asumir y responsabilidad y autonomía, tanto sus derechos como sus deberes y en relación con la propuesta de Cortina (2011) se hace visible el ejercicio de la *ciudadanía civil*. Este ejercicio puede concebirse como una forma de dar ejemplo a los estudiantes en la acción de auto asumirse como sujetos activos y con comportamientos éticos frente a sí mismo, lo cual puede influir en la conciencia cívica y política de los estudiantes como ciudadanos, preparándolos para involucrarse en cuestiones políticas, sociales y personales.

4.3.3. Comunicación científica

Los elementos relacionados con la retórica en la persuasión fueron leídos a partir de los indicadores relacionados con: i)) la determinación conjunta de estándares de formato (estructura,

estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes, ii)) el establecimiento, mediante consenso, de los modos y criterios para comunicar y debatir sobre los diferentes resultados o conclusiones y iii) manejo de técnicas básicas (lenguaje verbal, gestual, oratoria, estética, etc.) para la presentación en público de los resultados. En consonancia con esto las interpretaciones que pude hacer fueron las siguientes:

Participante 1: Bart, en su relato retoma elementos de la comunicación científica que pueden agruparse en dos aspectos: el primero está relacionado con la *búsqueda de información* por parte de los estudiantes y el segundo está relacionado con los *formatos de escritura*.

Al hablar de la *búsqueda de información* que hacen los estudiantes, nombra la necesidad de flexibilizar el proceso de búsqueda bibliográfica a partir de su decisión de permitir que los estudiantes realicen esta tarea por sí mismos, ejercicio que busca que ellos mismos desarrollen la estructura y gestionen la información relacionada con sus proyectos:

Entonces, cuando hablo de flexibilización, quizá sea por mí también, porque yo tomé la determinación de que no iba a acompañar ningún proceso de búsqueda bibliográfica. Que lo hicieran ellos, que ellos buscaran bases de datos, que buscaran todas las herramientas que estuvieran en sus manos para poderla hacer ellos mismos (D.H, N1; 605- 606).

Este fragmento de la narración da cuenta de responsabilizar al estudiante como estrategia para promover la independencia y la autonomía. Este tipo de iniciativas buscan el desarrollo de habilidades de búsqueda y el manejo de herramientas para dicho fin, contribuyendo así a que el desarrollo de la investigación sea construido de manera más independiente y por lo tanto más protagonizada por los estudiantes.

Pero este proceso no siempre lo propuso de la misma manera, al principio él asumía un acompañamiento más protagónico en esa búsqueda:

Entonces, yo para evitarme todo ese asunto, del internet, yo les decía a ellos: “vamos a la universidad, en horario contrario a hacer la búsqueda y allá es más clara y específica”. Y eran los vicios míos, porque allá fue donde yo encontré mis cosas, pero también me liberaba de muchas cosas e iba más a lo específico (D.H, N1; 611- 612).

Si bien, sus palabras dan cuenta de la necesidad de acompañar en búsquedas específicas y rigurosas, actualmente considera que es fundamental que sean los estudiantes quienes las estructuren de forma autónoma y menos dirigidas por el docente.

Pero Bart no solo ha transformado esas formas de acompañamiento activo, sino que también se ha ido flexibilizando en relación con los formatos rigurosos establecidos académicamente: “Bueno, eso es un asunto que yo flexibilicé, como la búsqueda de información. Yo era muy rígido con eso. Ya no. Ya ni siquiera me importan las normas APA. Para mí es un formalismo” (D.H, N1; 618). Esa flexibilización pudo haber surgido como respuesta a la adaptación a las necesidades de los estudiantes, considerando elementos esenciales para convertir el proceso de investigación en algo más accesible y enfocado en el desarrollo de habilidades fundamentales en lugar de un escenario de recreación de reglas formales. Esto se refuerza cuando dice que:

Para mí es un formalismo. Y que, como te digo, tenemos un grave error, los seres humanos todo lo queremos estandarizar y para algo nos va a servir la estandarización, pero también nos encaminan o nos aburre. El estudiante odia las normas APA y si no odia la norma Apa, odia referenciar y si odia referenciar está muy posiblemente va a obviar dar crédito a otra persona o a reconocer el trabajo. Mira todo lo que lleva un asunto rígido, un asunto de tedio, de, de fastidio. Y por eso yo no estoy de acuerdo con ciertas cosas. De hecho, acabo de darle a un estudiante una página de, de inteligencia artificial que te ordena las normas APA. Me van a matar los de español, pero se las facilité. (D.H, N1; 619- 626).

Desde esta perspectiva Bart describe las normas APA como un formalismo y sugiere que la estandarización en la escritura científica puede ser tediosa y aburrida para estudiantes de básica secundaria, desde este punto de vista resalta la tensión entre la necesidad de establecer estándares y la posibilidad de que estos estándares se conviertan en una carga. Esta consideración deviene de la relación que los estudiantes tienen con las reglas formales para dar cuenta de su investigación y aunque no dice que está en contra de ellas, si considera que es necesario encontrar un equilibrio entre mantener estándares rigurosos en la comunicación científica y no desalentar a los estudiantes o hacer que encuentren el proceso tedioso.

Participante 2: Los ejercicios de comunicación científica que se encuentran en la narración de Isabel, los plantea desde lo que los estudiantes deben construir con miras a divulgar sus proyectos. Al respecto dice:

Ir articulando discursos, porque entonces al 9ºA ya le tocó desde el Big-Bang hasta la primera forma de vida. Pues construya todo ese escenario ahí, nárrelo y hablé de toda la transformación molecular, de todas las interacciones energéticas, de todo lo que pasó. Y

eso fue muy, muy llegábamos hasta la teoría endosimbiótica y ya el otro cubículo era teoría endosimbiótica hasta los primeros antecesores del ser humano. Entonces, toda esa explosión de vida, eso fue una cosa muy loca. Y ya la tercera escena, entonces el laboratorio estaba dividido en tres corredores y cada corredor era una escena (D.M, N2; 48-54).

Su experiencia revela varios aspectos relacionados con la divulgación del performance creativo, el cual cumplía con varias condiciones: destaca la importancia de la contextualización, ya que para crear un escenario efectivo era fundamental situar la información dentro del contexto, lo que implicó que los estudiantes debían tener claras las conexiones entre los conceptos en una temática tan amplia, también menciona el uso de narrativas como una estrategia para hacer que los conceptos sean más comprensibles para el público y, finalmente, consideró que, para la divulgación efectiva, era necesario desglosar las temáticas y ocupar todos los espacios disponibles. Estas propuestas destacan que Isabel no ve la divulgación del conocimiento científico como un proceso con un único formato estándar, sino que reconoce la utilidad de diversas estrategias para lograr este objetivo.

En otra de sus experiencias, Isabel nombra que se propusieron crear documentales:

Me conecté con un exalumno, y él con un amigo iban y empezaron a los muchachos a formarlos los sábados sobre cómo se hacía un documental y empezaron a enseñar cómo se maneja la cámara. Todo, todo, todo. Y empezamos a hacer entrevistas (D.M, N2; 142-144).

Para ello se valió de la ayuda de personal con conocimiento que le ayudó con la gestión de dicha construcción, lo que da cuenta de su intención de construir otros formatos de divulgación, en este caso narrativas audiovisuales con secuencias lógicas.

Cuando habla de la gestión de proyectos, pone énfasis en que deben ser los estudiantes quienes establezcan las rutas de trabajo, lo que requiere un ejercicio de coordinación y planificación a partir del establecimiento de objetivos comunes: “Bueno eh, a partir de ahí, entonces ya, recuerdo, que empezamos a gestar unos proyectos ya por equipos, entonces recuerdo que trabajábamos, ellos iban como seleccionando rutas” (D.M, N2; 62-63). Si bien, en este caso la docente no habla de formatos de divulgación de sus proyectos, si nombra la importancia del establecimiento de acuerdos a partir de la evaluación de opciones por parte de los estudiantes implicados, por esto reconoce que esa comunicación científica no solo es hacia afuera, sino que también debe construirse de forma eficiente al interior de los equipos o grupos de trabajo.

Isabel cuando habla de las socializaciones de los estudiantes en muestras de ciencias desde una postura crítica:

Y yo recuerdo que una vez tú y yo lo hablamos y tú me decías: A mí no me gusta que los muchachos vayan a esas ferias porque a la hora del té se convierten en un espectáculo. Y cuando uno escucha, por ejemplo, la metodología de apuestas como la de Samsung donde venda su proyecto, venda, venda, venda, venda. Entonces yo no sé si es la subjetividad o es el interés del sistema. Y cómo tal vez esa subjetividad, ya sea del maestro, podría permitirle al muchacho, por lo menos discutir esos intereses, develar esos intereses que por lo menos afloren para que ellos ya tomen la decisión. (D.M, N2; 345- 350).

En este caso, habla de la participación en muestra externas y la proyección que la institución tiene al respecto, ya que cree que hay mucha preocupación por la imagen pública que se hace visible en estos ejercicios, y que para ella estas pueden volverse un “espectáculo”. Esta perspectiva pone en tensión los objetivos desde los cuales se asumen los diferentes ejercicios de divulgación y considera que es necesario revisar los objetivos que la institución se traza para participar de estas actividades. No obstante, también considera que, en dichos ejercicios, se generan otras cosas valiosas:

Pero también es que cuando el muchacho da cuenta de lo que aprende todavía aprende mucho más. Eso de que el chico narre lo que lo que está haciendo, lo que está construyendo en clase, lo que está viviendo en clase, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose (D.M, N2; 439- 442).

Ya que dice que, cuando los estudiantes hacen la divulgación de sus proyectos también se ven en la necesidad de narrar lo aprendido, lo que les permite situarse desde una postura más comprensiva con relación a lo que vienen haciendo en clase o en el ejercicio de indagación y esto puede derivar en aprendizajes más significativos.

4.3.3.1. Cómo se narra la comunicación científica

Ambos docentes relatan elementos relacionados con la determinación conjunta de estándares de formato (estructura, estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes, pero lo hacen desde dos frentes distintos: *formatos de informes escritos* y *formatos de presentación*

pública y con relación a este último se identifica la necesidad de conversar sobre los objetivos que tiene los espacios foráneos a la institución, para la comunicación de los proyectos.

Desde los *formatos escritos*, Bart habla de dos transformaciones que la implementado a partir de su experiencia personal: 1) los parámetros de búsqueda de información bibliográfica, ejercicio en el que viene interviniendo cada vez menos, y ii) sugiere que la estandarización en la escritura científica puede ser tediosa y aburrida para estudiantes de básica secundaria, por esto ha flexibilizado los ejercicios de escritura que acompaña, ciñéndose cada vez menos a formatos estandarizados. Por otro lado, desde los *formatos de presentación pública*, el relato de Isabel nombra tres estrategias que ha implementado con miras a la divulgación de los proyectos: i) los performances creativos, ii) las narrativas audiovisuales y iii) la determinación autónoma de los equipos de las formas de divulgación.

Todas las estrategias identificadas se constituyen como una apuesta contribuir a lo que Celume & Maoulida (2022), proponen en torno a las competencias del siglo XX, centrados en las categorías de: Colaboración y trabajo en equipo y comunicación. Mientras que, al enfocarme en la determinación de los equipos de las formas de divulgación como lo plantea la docente, aparece la posibilidad de impulsar acciones en las que sean los estudiantes quienes tomen las riendas creativas respecto a cómo quieren contar sus proyectos, esto se articula con la propuesta de Juan José Salinas-Valdés (2021), en su propuesta de liberar los procesos educativos de enfoques reproductivos.

En relación a los objetivos institucionales para la participación de muestras de divulgación externas, Isabel considera necesario conversar sobre la forma y los fines de este tipo de ejercicios, con miras a dar unas orientaciones más efectivas a los estudiante, perspectiva desde la cual considera necesario posicionarse de acuerdo a la propuestas de Maass et al. (2022), como ciudadanos participativos, que asumen posiciones de liderazgo en los sistemas existentes; y (c) el ciudadano orientado a la justicia social, quien cuestiona, debate y cambia estos sistemas existentes.

Los ejercicios propuestos en la comunicación científica buscan que los estudiantes participen en conversaciones sobre cómo llevar a cabo su divulgación y negocien las rutas de trabajo necesarias para lograrlo. Además, al poner en tensión los objetivos desde los cuales participan en muestras externas, se pretende abordar la *heteronomía* propuesta por Cortina (2011). Este concepto, que se vincula directamente con la presente investigación, se refiere a la condición en la cual una persona o grupo adopta sus normas, valores y principios morales desde una fuente externa, en lugar de establecerlos de manera *autónoma*. No obstante, en este apartado, las acciones

se vinculan con apuestas por fortalecer la heteronomía, por lo que se podrían constituir como una invitación a la institución a generar estrategias que les permitan trascender a la autonomía, planteándola como una posibilidad para participar en la política de manera agonística, según propone Mouffe (2014).

4.3.4. La ética en la investigación científica

Los elementos relacionados con la ética en la construcción de los proyectos de investigación los interpreté a partir de los indicadores relacionados con: i) establecer colectivamente estándares de comportamiento apropiados en indagaciones científicas escolares que involucren a seres vivos y otros elementos de espacios natural, ii) seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo y iii) determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc. Los hallazgos fueron los siguientes:

Participante 1: Bart narra algunos elementos que pueden relacionarse con la ética científica, todos ellos vinculados con el acceso a la información científica. Dice lo siguiente:

De hecho, los motivaba a ir a las universidades, porque aquí hay algo que también encuentras y es que, en ese entonces, no ahora, pero en ese entonces, todo lo que estaba en Google era muy básico, no era específico. Muy rara cosa se la encontraba en específico y si se la encontraba específico tenías que pagar por eso y no y los chicos no iban a pagar, yo tampoco iba a pagar por ese asunto. De ahí que allí también se me mete a mí el cuento de que la información científica tiene que ser pública, que eso no tiene por qué cobrarse (D.H, N1; 607- 609).

Habla de la accesibilidad a la información científica y de los problemas que se ha encontrado cuando el acceso a esta implica un costo. Esta perspectiva ética plantea la necesidad de la democratización del conocimiento científico, puesto que para él la información debe estar al alcance de todos, por eso se muestra resistente al acceso restringido a la misma.

Esta postura se refuerza cuando dice que:

“Porque la viví, porque la viví, porque fui víctima de eso y me sentía muy triste al ver que un estudiante necesitaba un artículo y tenía que meterle 40 USD a eso, en ese entonces. Y me reclamaban eso” (D.H, N1; 610). Y menciona que tanto él como los estudiantes no estaban dispuestos a pagar por la información científica, planteando así un dilema ético relacionado con la

necesidad de que el conocimiento esté disponible para todos, debido a que al no contar con el acceso libre a la información para la construcción de sus proyectos, los estudiantes se ven en la necesidad de recurrir a páginas no oficiales que les permitan tener acceso a la información requerida, ya que cuando se limitan su acceso, Bart considera que se generan barreras que impiden los procesos de aprendizaje.

Participante 2: El relato de Isabel da cuenta de ciertas preocupaciones cuando narra elementos relacionados con la ética de los proyectos, dice:

“Porque fíjate que yo muchas veces me he planteado: ¿será que los asesores de Tecnoacademia, tienen en cuenta los dilemas éticos o los dilemas ambientales que tienen sus proyectos?” (D.M, N2; 247- 249). Sus palabras denotan la preocupación que se genera desde el frente de formación técnica¹¹, al incluir u omitir dilemas éticos. Su reflexión sitúa a las personas que guían estos proyectos como responsables de acompañar dichas reflexiones y dice que poner en la escena de la indagación lo ético puede tener implicaciones en el ejercicio formativo. Pero sus palabras parecen insinuar que la inclusión de lo ético depende de las voluntades de las personas que acompañan.

Por otro lado, Isabel resalta la importancia de incorporar de manera más activa la ética en la investigación, y critica la visión tradicional que prevalece en la ciencia:

Obviamente la mirada que tiene el currículo de Ciencias Naturales es una mirada que todavía está en la ciencia pensada desde la modernidad. Aunque traten desde la ciencia, tecnología y sociedad de proponer algunas problemáticas de índole ético, siento que no se llega hasta allá, que es una ciencia muy del pensamiento moderno. La ciencia de Descartes. La ciencia hegemónica, esa es una mirada muy hegemónica, todavía es una mirada muy hegemónica, es una mirada que fíjate que desde el nombrar, desde el estandarizar, no entra en diálogo con el contexto de los muchachos, por mucho que ellos lo quieran plantear (D.M, N2; 273 -279).

Para ella, parece que el currículo de ciencias naturales aún no aborda adecuadamente las consideraciones éticas. Esto plantea la pregunta de si se está promoviendo una ética apropiada en

¹¹ La formación técnica de los proyectos que se generan en la institución se brinda a partir de un convenio de cooperación interinstitucional que se tiene con el SENA. Para mayor claridad es posible ver el Proyecto Educativo Institucional o el plan de estudios que se encuentra disponible en la página web institucional, previamente suministrada.

la investigación científica a través de lo que se enseña a los estudiantes. Su preocupación se acentúa al mencionar "la ciencia hegemónica", sugiriendo que se ha establecido una perspectiva científica que no toma en cuenta aspectos sociales y que no reconoce los niveles de responsabilidad en relación con los contextos en los que se buscan soluciones.

La educadora considera fundamental cuestionar y examinar diversos aspectos dentro de la institución, dado que es un espacio donde se fomenta la creación de proyectos sostenibles:

Entonces en un colegio donde hay unas apuestas tan grandes en términos de proyectos sostenibles, deben ponerse en tensión en muchas cosas del modelo de ciencia, del modelo de consumo, del modelo de vida que hay. Y eso no se hace (D.M, N2; 318- 319).

Ella expresa su preocupación acerca de la falta de interrogantes en relación con el modelo de ciencia, el modelo de consumo y el modelo de vida en ese contexto. En este sentido, expresa inquietudes respecto a cómo se están integrando los valores y principios de sostenibilidad en la educación, ya que parece que en las actividades de investigación se están pasando por alto las posibles implicaciones ambientales y sociales que podrían surgir de los proyectos. Su narrativa subraya la necesidad de confrontar lo que se está enseñando con las reflexiones que se están promoviendo en el proceso educativo, todo ello con miras a buscar soluciones más éticas y sostenibles.

Por otro lado, Isabel en su experiencia habla de la profundidad del conocimiento acerca de los conceptos como un asunto problemático desde dos frentes:

Por ejemplo, vamos a hablar del proceso de diluciones seriadas que hacen cuando están haciendo aislamiento de organismos, desde la relación soluto solvente, hay que hacer esa dilución seriada y cómo esa dilución seriada es la que permite la obtención de esos microorganismos o de lo que se está buscando, ahí podría ¿cierto? Pero también nosotros no nos las sabemos todas. Y es también tener en cuenta que hay procesos y hay conceptos que se nos escapan (D.M, N2; 328-332).

En primer lugar, considera que cuando los estudiantes abordan temáticas tan específicas y diversas el docente no siempre tiene dominio de estas y esto implica que el acompañamiento no se haga desde la fluidez. Dice que en esta construcción el docente tampoco se las sabe todas y esto parece denotar una preocupación para ella. Y el segundo elemento puede derivarse del primero, porque sus narraciones parecen insinuar que cuando hay un mayor conocimiento de los conceptos se hace posible enfrentarse a las problemáticas con muchas más herramientas. Sobre todo, se

encuentra una vinculación necesaria, entre lo conceptual y los aspectos éticos derivados de la formación conceptual, vinculación que para ella no se hace:

Yo, por ejemplo, cuando empecé a escuchar de los nanotubos y empezaba a plantearme preguntas por bueno, “y qué pasa con cuando están nanotubos con todos estos procedimientos, cuando salen, cuando los terminan, esto es contaminación ¿Qué pasa con? (D.M, N2; 333- 334).

Desde su experiencia da cuenta cómo su familiarización o no con algunas temáticas ha determinado ciertas visiones de las propuestas de los estudiantes que también deben cuestionarse. En su caso específico, la preocupación parece estar orientada a la generación de residuos, los cuales no siempre sabe cómo gestionar, precisamente por el escaso manejo del tema, lo cual también puede derivar en sesgos.

4.3.4.1. Cómo se narra la ética en la investigación científica

Las interpretaciones de las narrativas de los docentes pueden agruparse en torno a dos de los indicadores propuestos desde la teoría: 1) *seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos* de cualquier tipo y ii) *determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc.*

En relación con *seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo*, el relato de Isabel denota una preocupación desde dos frentes: el primero tiene que ver con cómo institucional mente se asumen responsabilidades en cuanto al direccionamiento ético de los proyectos y considera que esto tampoco está propuesto desde el currículo, de manera que este tipo de responsabilidades existen pero están sueltas y asumirlas parece ser un asunto voluntario. Y el segundo frente aparece cuando considera que la institución se ciñe a una perspectiva de “ciencia hegemónica”, desde la cual no ha tomado en cuenta aspectos sociales, por esto cuando se proponen soluciones a diferentes problemáticas no se reconocen los niveles de responsabilidad contextuales, entre las cuales se encuentran las implicaciones ambientales. De acuerdo con estas premisas, es necesario revisar los códigos de buenas prácticas propuestos por Puigdomènech (2016) y Medford, Ordóñez, Garzó y Carrazana (2010) en García-Carmona (2020), complementando dicha revisión con lo propuesto

desde la IIR de Bardone et al (2023), específicamente lo relacionado con la anticipación de posibles resultados negativos y la reflexividad para abordar cuestiones específicas y dilemas relacionados con la innovación y el progreso científico.

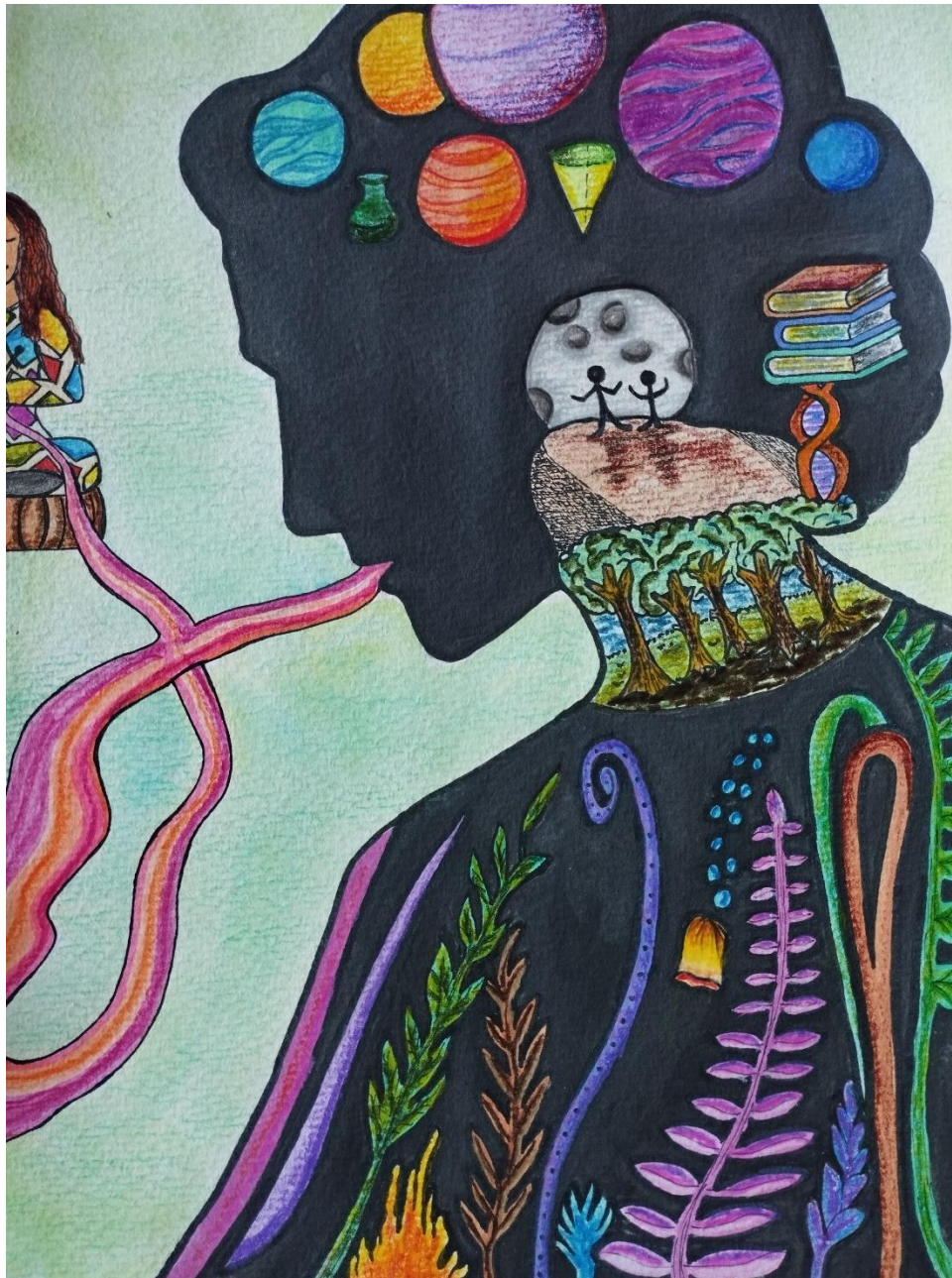
Las preocupaciones de Bart se encuentran vinculadas con *determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias*, quien narra algunos elementos que pueden relacionarse con la ética científica, todos ellos vinculados con el acceso a la información científica. En este sentido conviene revisar las discusiones éticas propuesta previamente desde García-Carmona (2020), pero también considero que frente a este tipo de problemáticas la institución debería conversar cómo franquear este tipo de barreras, propendiendo siempre por conservar una postura ética, pero propositiva, tal y como lo propone Maass et al. (2022), desde el ejercicio de la ciudadanía el ciudadano orientado a la justicia social: cuestionando, debatiendo y cambiando sistemas existentes, tal y como se propone desde la IIR de Bardone et al (2023), particularmente tratando de dar respuesta a los problemas y necesidades en la medida en la que estos surgen.

Capítulo 5.

El tejido de las narraciones sobre la Formación Ciudadana

Ilustración 7.

Entrecruzando los hilos de la FC



Adaptación a partir de Sam Falconer.

Escuchando a mis compañeros y colegas, empecé a comprender que también han identificado fisuras internas en sí mismos, y con el tiempo, han aprendido a reconocerse como entidades múltiples. Observé cómo se ven a sí mismos constituidos por tejidos multicolores, donde cada fragmento ha sido incorporado conscientemente a su propio ropaje.

Me di cuenta de que han seleccionado cuidadosamente los hilos que les ayudan a articular sus propios fragmentos en una amalgama aparentemente sin sentido. Sin embargo, observé que han logrado reconciliar esta diversidad a medida que reconocen estas piezas como partes intrínsecas de su ser.

En el presente capítulo presento la interpretación de aquellas categorías que propone Nussbaum (2010) como deseables de trabajar si se quiere contribuir a la FC desde cualquier disciplina: el desarrollo humano y el pensamiento crítico. Estas categorías se desglosan de acuerdo con la estructura previamente establecida para las categorías expuestas en el capítulo 4 y culminan con un análisis de aquellos elementos sugeridos por Quintero (2018) en su metodología: las temporalidades, las espacialidades y las fuerzas narrativas.

5.1. Desarrollo personal

Nussbaum (2010) propone algunos elementos que, desde la enseñanza deben tenerse en cuenta si se quiere apostar por contribuir a la FC, El primero de ellos es el relato de comprensión de las emociones, a continuación, se encuentra la interpretación de los elementos de la narrativa relacionados con dicha propuesta.

Participante 1: El relato de Bart comienza con la comprensión de *sus propias emociones con relación al conocimiento*, luego se adentra en cómo comenzó a incluir las *emociones de sus estudiantes en su ejercicio de EC*, en la medida que avanza, aborda *las emociones relacionadas con el asesoramiento de proyectos de investigación* y posteriormente habla de las *emociones que han determinado su forma de relacionarse consigo mismo*.

Bart, habla de sus propias emociones en relación con el conocimiento y da cuenta como estas han intervenido en la toma de decisiones. Comienza diciendo: “Bueno, yo llegué a ser maestro por accidente. Por accidente porque mi formación básica es en ciencias” (D.H, N1; 1). Y lo refuerza diciendo: “Jamás pensé que iba a ser profe de aula y bachillerato” (D.H, N1; 4). Dicha elección

sorpresiva no sólo se vincula a la docencia, sino también a su carrera como biólogo, tal y como dice a continuación: “La biología me encarretó. Y eso fue enriquecedor para nosotros como nuevos estudiantes. Y me encarreté con la biología. Me encarreté con la investigación. Me gustó el cuento y pues terminé la carrera, por eso soy biólogo, por accidente” (D.H, N; 390- 392). Hay un reconocimiento de que dicho camino fue inesperado al mencionar que llegó a ser, tanto biólogo como maestro, "por accidente". Inicialmente no planeó ninguna de estas opciones. En este sentido sus declaraciones ponen de manifiesto ambos caminos estuvieron influenciadas por factores inesperados, en lugar direccionados por una planificación cuidadosa y metódica. A pesar de ello su reacción ha sido asumir con determinación dichos escenarios.

Con relación a las cosas que disfruta de su hacer, se enfoca particularmente en el trabajo de experimentación:

Cuando yo salí, mi sueño fue estar en un laboratorio, encerrado totalmente en un laboratorio. Eso, por supuesto, fue a partir del 2004, que yo sentía que debía estar en un laboratorio y esa fue como la motivación y todos los profes lo que nos pintaban era eso (D.H, N1; 395).

A partir de su experiencia en el laboratorio en la universidad, comenzó a proyectarse a desempeñarse allí, este sueño que, amparado por las palabras de sus profesores, se convirtió en una fuente de motivación para él. Lo que da cuenta de que la influencia de las personas que lo guiaban comenzó a ser una fuente de inspiración y a trazar una posible ruta por la que quería encaminarse, hasta el punto de que comenzó a pensar en hacer un posgrado en biotecnología: “Yo quería hacer una maestría en biotecnología, por eso me vine para Medellín” (D.H, N1; 397). Y complementa con lo siguiente: “Era más fuerte la maestría y la intención de salir de mi casa, porque yo simplemente, porque ya yo sentía que yo no debía estar en mi casa” (D.H, N1; 414). Atendiendo a su pasión y deseo por la biología y el trabajo en el laboratorio, como motores de su vida, se enfocó en continuar sus estudios, por eso tomó la decisión de realizar una maestría en biotecnología. Decisión que se dio en un contexto en el que también existía la pretensión de emanciparse de su familia porque "ya yo sentía que yo no debía estar en mi casa", y para ello se mudó a Medellín.

Una vez migra a Medellín inicia su ejercicio docente, momento en el que comienza a *incluir las emociones en su EC* y esto también permea sus acciones:

Ese año, ese año ingresé a un colegio que se llama Fe y Alegría La Cima. Claro. La experiencia fue muy chévere porque, pues los chicos me veían prácticamente como la edad

de él, de ellos, porque me tocó en 11 y yo entré, yo entré, a los 27 años entre ahí y pues yo no vestía como vestían los otros compañeros míos, que ya eran de mucha edad ya. Y los pelaos me cogieron confianza y hubo mucho afecto. Hubo mucha empatía de ellos hacia mí. (D.H, N1; 471- 473).

Describe su experiencia en la institución como algo positivo, dando cuenta de que se sintió bien recibido y conectado con los estudiantes. Este vínculo le trajo como resultado una conexión con ellos, es decir, aulas cargadas de confianza y afecto. Esto puede visualizarse como que, a pesar de no haber tenido en mente la idea de ser docente, su experiencia inicial le permitió ver las aulas como un espacio de acogida, lo que puede interpretarse como un espacio en el que existe respeto, apoyo y receptividad entre los diferentes actores.

Entonces, en lugar de desempeñarse como científico comenzó a trabajar como docente: “Yo comencé a dar mis clases de, de química. Yo no daba biología. Fue chévere el asunto. Todo ese proceso del concurso demoró seis meses entrando nosotros (D.H, N1; 475). Experiencia que le resultó positiva y como consecuencia de ello comenzó a disfrutar su ejercicio docente.

Pero no todo lo vinculado con la enseñanza fue llamativo para él, ya que en su ejercicio como maestro reafirma su desinterés por los enfoques teóricos propios de la pedagogía:

Enterándome de muchas, cosas por ser profesional no licenciado, me correspondió hacer el curso de pedagogía. Ahí ratifiqué que la pedagogía no me gusta. Ahí ratifiqué que lo teórico no me gusta. Porque no me gusta. Si en algún momento los necesito en mi vida, los leo y los escojo lo que, lo que requiera de ellos (D.H, N1; 494- 496).

Esto lo refuerza cuando dice:

Sé que en mi práctica pedagógica actual debo utilizar algo que un pedagogo por allá lo describió, pero no me interesa. No me interesa sentarme aquí hoy, porque, porque Piaget lo dijo. Hay algo que, que a mí me repugna y es que me citen un autor. A mí no me conecta una persona que constantemente cito un autor. Porque haría la pregunta yo: “¡carajo! ¿Y según tú?” qué es lo que me interesa, lo que dice la tengo ahí al frente. Porque si me interesara lo que dijera Piaget, vuelvo y te digo voy y lo busco, que es fácil de hacerlo ya. Es solo mover un segundo Google y buscar que dijo tal persona. Y ahora con nuestro amigo chat GPT, se volvió loco esto. Entonces, allá ratifiqué que todos esos pensamientos, corrientes pedagógicas y toda esa vuelta, yo tenía era que sabe eso como información (D.H, N1; 497- 501).

Para poderse desempeñar le correspondió hacer el curso de pedagogía y, aunque lo consideró un espacio de aprendizaje, se mostró dispuesto a explorar nuevas ideas y a adquirir conocimientos en el tema, expresa claramente su desagrado por la pedagogía, lo que indica una falta de afinidad con estos temas, sobre todo porque considera que cuando alguien cita autores de manera constante se pierde la perspectiva personal que es lo que a él le interesa. Como consecuencia del reconocimiento de lo que los enfoques teóricos le generan, asumió que, si en algún momento necesita conocimientos teóricos o pedagógicos, los leerá y seleccionará lo que necesite, esto da cuenta de su preferencia por el aprendizaje práctico y una atención a sus propias necesidades y motivaciones.

El acto de prestar atención a sus propias emociones le ha capacitado para adoptar la perspectiva de los estudiantes, y como resultado de esta toma de conciencia, ha empezado a incorporar lo emocional como un factor relevante en su enfoque educativo: “Sí, y eso me hacía, me hacía, voy a utilizar este término, porque no sé si es tener un poco más de compasión con los estudiantes, porque considero que conmigo no tuvieron compasión” (D.H, N1; 529). Menciona que su experiencia personal de no haber recibido compasión, lo que puede ser interpretado como la sensación de no haberse sentido incluido o acogido de forma activa, lo ha llevado a tener un enfoque diferente hacia los estudiantes. Es decir, transformó esa emoción negativa para que sus resultados en las aulas fuesen diferentes.

También habla de *las emociones que ha experimentado en la medida en la que ha enfocado la enseñanza desde los proyectos de investigación escolar*: “Era el único profe hacia eso. Y otro profe que se estaba como que enamorando de la, del carretón, que era profesional también, era ingeniero químico. Hacíamos ese proceso” (D.H, N1; 534- 535). Y aunque inicialmente lo hacía solo, no se sentía mal por eso, sino que sentía que su enfoque de enseñanza lo hacía un maestro singular y que esto comenzó a contagiar uno de sus compañeros.

Una vez llegó a la institución en la que se desempeña actualmente, institución que gestiona los aprendizajes a partir de proyectos de investigación escolar, se sintió conectado desde el principio: “Entonces, acá ya me dan la oportunidad a mí, de dejar, claro aquí trabajaba en mi salsa. Acá, yo, mi conexión fue el primer día” (D.H, N1; 563). Su emoción inicial fue muy positiva, ya que menciona se sintió vinculado desde el primer día, lo que indica que se sintió a gusto y emocionalmente conectado desde el principio. Al mencionar “trabajar en mi salsa”, sugiere que se sintió cómodo y en su elemento en este nuevo entorno. También hace referencia a su primera

impresión de la institución, lo que parece haber influido en sus emociones y en la percepción que tiene de su experiencia laboral hasta ahora.

Por otro lado, también, hace una valoración de las *emociones que ha sentido en medio del acompañamiento de los proyectos de investigación*:

Entonces todas esas fueron transformaciones que yo viví a través de la experiencia. Eso no está en un libro. Nunca va a aparecer en un libro, pero tú las ibas viviendo, ibas ¡ah!! pero ya voy modificando y yo les veía la cara, se iban prácticamente llorando. Era mi lenguaje, y no entenderlo. Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes, allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor (D.H, N1; 635- 636).

Relata que cuando observó a los estudiantes, que a raíz de algo que él les había comunicado, se retiraban "casi llorando", experimentó un impacto emocional profundo que lo llevó a reconsiderar su enfoque en la comunicación con ellos.

Finalmente, aparecen algunas *emociones que han determinado su forma de relacionarse consigo mismo*. Dichos fragmentos los recopiló a continuación:

Inicialmente habla de una necesidad de priorizar sus propios intereses, lo que da a entender que tuvo épocas en que pensar en su bienestar y autocuidado determinaron las decisiones que tomó, esto se evidencia cuando dice: "Entonces yo dije: bueno, tengo que estudiar algo para mantenerme activo, porque si me pongo a trabajar me quedo trabajando. Yo recién salido del colegio, lo que me interesaba era jugar, Baloncesto. Voleiball después jugué, fue después "(D.H, N1; 379- 383). Sus palabras dan cuenta de que mantenerse activo intelectualmente, en lugar de quedarse sólo trabajando, son evidencia de que su prioridad a la hora de tomar decisiones sobre su desarrollo profesional fue no dejar de lado el componente intelectual como elemento fundamental de su desarrollo.

Cuando comenzó a trabajar como docente experimentó lo siguiente: "Tenía yo el ego súper elevado porque era profe y era profe de niñas. Entonces eso como que eleva el ego" (D.H, N1; 403). Esta relación consigo mismo, refleja una valoración positiva de su hacer que da cuenta de que se reconoce como portador de conocimiento, lo que le implicó, en ese momento, un aumento en la autoestima y la autovaloración. Pero es una reflexión que Bart hace desde la autocrítica, lo que evidencia una tendencia a la autoevaluación, como parte de su relación consigo mismo.

En los días en los que lo invitaron a trasladarse a la institución en el que se encuentra laborando, habla de una situación en la que sintió la valoración que sus compañeros tenían de él:

Yo digo que no, porque yo comencé a consultar con otros profes que ya eran más antiguos aquí en Medellín y me dijeron: “Bart, eso está iniciando, eso están lanzando la expectativa muy elevada”. “Eso Puede, puede ser que no sea tan, tan cierto. Pilas con ese asunto”, pero también sé que el asunto de cuidarme también, para que me quedara en el colegio. Esa puede ser una de las posibilidades (D.H, N1; 548- 549).

Al recibir la propuesta buscó consejos y orientación en sus compañeros, evidenciando su deseo de cuidar de sí mismo, tomando como herramienta para la toma de decisiones las consideraciones de otras personas con más experiencia. Sus compañeros le advirtieron sobre las expectativas elevadas asociadas con ciertos aspectos de la oferta que se le presentaba, este ejercicio de evaluación indica que consideró tener en cuenta varios aspectos para tomar decisiones que afectaban su bienestar laboral. A pesar de lo que menciona en su narración acerca de las opiniones de sus compañeros sobre las expectativas relacionadas con su posible cambio de ubicación, sugiere que estas opiniones podrían estar motivadas por su deseo de que se quedara con ellos.

Finalmente nombra que en algún momento comenzó a dedicar mucho tiempo al acompañamiento de proyectos, situación que posteriormente tuvo que evaluar con miras a cuidarse a sí mismo: “Como te digo, yo, la flexibilización no fue para los estudiantes, también fue para mí, porque también entiendo que utilicé mucho tiempo libre en esos asuntos y que no lo debía utilizar” (D.H, N1; 613). Y lo reafirma cuando dice:

¿Por qué? Porque creía, en ese entonces, que los muchachos estaban totalmente solos en el proceso. Y sí estaban solos. Y no me arrepiento de ello. No me arrepiento de ello. Pero sé que dejé de hacer cosas personales por dedicarme en el tiempo a esos asuntos. Ahora, confluyen ciertas cosas: yo no tengo una esposa, yo no vivo con una mujer, no tengo que ir a llevar niños al colegio, no tengo que recibir niños, tengo el tiempo para hacerlo y es mi formación y me gustaba. Yo estaba en mi salsa, yo no estaba como haciendo algo porque no me gustaba. Pero sí entendí que no era, que no estaba como que dándome calidad de mi tiempo de descanso. Yo seguía trabajando (D.H, N1; 615- 617).

Por un lado, considera que comenzó a flexibilizar los procesos y que esta flexibilización no sólo benefició a los estudiantes, sino sobre todo a sí mismo, porque esto implicaba dedicarse más tiempo ya que este era un factor que podría estar afectando el equilibrio entre su trabajo y su vida

personal. Si bien su relato da cuenta de que su dedicación a los estudiantes porque, en ese momento creía que estaban totalmente solos, era un ejercicio al que dedicaba mucho tiempo y como consecuencia estaba descuidándose a sí mismo. De manera que reconoce que estaba sacrificando sus actividades personales. Decidir flexibilizarse da cuenta de su disposición a autoevaluarse y, partir de ello generó ajustes, tanto de sus prioridades como de sus niveles de exigencia para con los estudiantes.

Participante 2: Las emociones de Isabel se pueden organizar de dos maneras: primero las *derivadas de los ejercicios de construcción de proyectos* y las *emociones, que ella desde lo personal*, ha asumido como una brújula que guían su camino.

Para comenzar, Isabel habla de algunas *emociones generadas en medio del desarrollo de los proyectos*. Inicia contando: “La reacción de los chicos fue, los muchachos, de hecho, hace algunos años me encontré con uno de ellos en la Universidad de Antioquia y me decía: Profe, ese calendario yo me lo gocé” (D.M, N2; 40). Una de esas emociones que se vislumbran en su relato parece ser la nostalgia, ya que cuando evoca las palabras de uno de sus exalumnos da cuenta de que recuerdan de forma cariñosa la actividad con la que inició su proceso de construcción de proyectos, porque su estudiante la define en términos de “goce”. De modo que, la respuesta de sus estudiantes dejó en ella una satisfacción que da cuenta que ella también disfrutó de la puesta en escena.

También habla de experiencias que se generaron en ella a partir de la disposición de los estudiantes y de la acogida que tuvo entre los estudiantes irse involucrando en la construcción de proyectos: “Hubo muchachos que descubrieron el potencial que tenían y él fue uno de ellos. Camilo me decía: Profe, yo me gocé eso porque incluso ellos lo construyeron” (D.M, N2; 41- 42). Su relato da visos del orgullo y la satisfacción que siente cuando las acciones que encamina desde sus posibilidades generan transformaciones en los estudiantes. Este tipo de emociones Isabel las construye a partir de las devoluciones que posteriormente sus estudiantes le hacen, lo que deriva en una sensación de logro personal a partir de su labor.

Estas emociones continúan reforzándose en su relato cuando pone en evidencia, no solo la construcción en términos personales, sino cuando puede dar cuenta de las construcciones conceptuales que logran los estudiantes, y que se convierten en evidencia de los aprendizajes específicos del área que se han generado:

Y ellos se empelicularon. Hicieron un, no eso fue una cosa muy loca y ellos recuerdan muchísimo eso y los tres 9° trabajaron en ese proyecto, obviamente algunos con mayor compromiso que otros, pero los tres 9° se comprometieron. Y sí, por ejemplo, ese reconocimiento de los procesos de división celular, la diferenciación en términos de especialización celular de todo eso, todo eso lo conectaron. Entonces fue una cosa muy bonita (D.M, N2; 55- 60).

Cuando ella dice “una cosa muy loca” da cuenta de su asombro por los intensos niveles de participación y compromiso, pero también de su satisfacción y orgullo a partir del esfuerzo de sus estudiantes. Cuando describe la experiencia como “una cosa muy bonita”, parece no sólo recordarlo como un proyecto exitoso, sino que también lo percibió como una experiencia enriquecedora y hermosa.

Esta satisfacción se renueva cuando, en ocasiones posteriores, los estudiantes reflexionan y se asombran al relacionar conceptos que han explorado a partir de sus propios intereses, en este caso, en relación con sus propios hábitos: “Y eso los impactó mucho, porque entonces empezaron a preguntarse: bueno ¿con qué nos estamos alimentando?” (D.M, N2; 72). Esta sensación de asombro en los estudiantes parece transformarse en inquietud cuando se dan cuenta de que no siempre están tomando decisiones convenientes o que no están abordando cuestiones que les afectan y que empiezan a considerar a medida que adquieren conocimiento. Esto se traduce en un mayor grado de conciencia, es decir, de involucrarse activamente a medida que comprenden cuestiones específicas. Esto, a su vez, los impulsa a desear obtener más información y fomenta su curiosidad, motivándolos a buscar un mayor conocimiento.

Isabel se muestra atenta no solo a sus emociones, sino que parece disponerse a transformarse cuando logra identificar emociones en las personas con las que interactúa y esto la inspira a elevar sus niveles de compromiso: “Reconocí unas experiencias muy bellas de los profes y me inspiré todavía más” (D.M, N2; 110). En este caso, ver las emociones de los otros colegas se convirtió en fuente de inspiración que la impulsó a proponer y construir nuevas propuestas. Y le da fuerza a esta consideración cuando dice: “Pero esta experiencia fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público” (D.M, N; 123- 124). Ver la motivación de otros profesores la llevó a valorar lo que hace y a asumir este tipo de encuentros como lecciones de vida que le generaron impactos emocionales que reforzaron su compromiso con la educación pública.

En la experiencia de Isabel hubo un proyecto que logró ser muy reconocido a nivel de ciudad y que fue completamente transformador para ella:

Bueno, eh con el proyecto, fuimos a muchos lados, se convirtieron en referentes de proyecto en el área metropolitana. Se ganaron como el Plan, el Mejor Plan de Transformación Sostenible. Yo me gané un premio. Nos ganamos un premio PRAE, de hecho, también a nivel regional. Y los muchachos crecieron mucho (D.M, N2; 170- 172).

Comentario que se reafirma cuando dice:

De hecho, cuando empezaron a salir ya esas promociones: “Profe, yo voy a decir que yo hice esto y esto” y todavía ellos me dicen que el aula... ayer estaba con en la peluquería con una chica y ella me decía que la red ambiental a ella le había servido mucho, que todavía sufría de pánico escénico, pero que le había servido muchísimo, muchísimo. Está estudiando arquitectura y diseño de interiores en la de Medellín (D.M, N2; 173- 176).

Este proyecto logró tener continuidad y al respecto Isabel se muestra satisfecha, tanto a nivel personal como profesional. Orgullosa de haber contribuido a que las iniciativas que ha impulsado se vuelvan un referente y manifiesta su alegría al ver el crecimiento de los estudiantes a partir del desarrollo del proyecto. Al evidenciar que sus propuestas han tenido un efecto significativo en el desarrollo personal y profesional de sus alumnos, experimenta satisfacción y gratitud tanto para los estudiantes como para ella misma.

Expresa que: “Uno va sintiendo y va sintiéndose contento en la medida que va haciendo el avance de los muchachos en unos elementos disciplinares, pero también en unos elementos de habilidades blandas si se le quiere llamar” (D.M, N2; 388- 389). Lo que da cuenta de su alegría al ver cómo ha podido contribuir, desde su hacer, a que los estudiantes avancen en el desarrollo de sus habilidades personales y académicas.

Para ella, esa contribución que se genera al desarrollo de los estudiantes se vincula a la conexión emocional que se forma con ellos: “Los pelaos van creciendo mucho en eso y uno se va sintiendo cada vez más conectado con ellos emocionalmente. Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos como que tiene sentido eso es indescriptible” (D.M, N2; 390- 391). Ver ese desarrollo se constituye también como un “sentido del propósito” que refuerza en ella su vocación y su deseo de continuar apostando a procesos formativos.

Pero en la construcción de proyectos Isabel no siempre considera que las cosas funcionan bien:

Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos, como que tiene sentido eso es indescriptible. Hay momentos en los que porque este tipo de metodologías exigen mucha autonomía para los muchachos y cuando hay que encarrilar también la emoción del enojo (D.M, N2; 394- 396).

Si bien, reconoce que se puede generar satisfacción cuando se evidencia que este tipo de estrategia tienen éxito y que son efectivas, también representan desafíos emocionales que implican acompañar la gestión de emociones cuando los estudiantes se enfrentan a dificultades.

Para Isabel, la planificación, cuando se utilizan estas estrategias, también evoca emociones: Entonces esa sensación que por lo menos siento yo que acompaña mucho a eso y te va bajando, de una cosa que le pasa al profe que no sabe planea clase y es que termina enojado porque se le sale la clase de las manos. Acá, aunque la cosa no salga como tú esperas, los muchachos perciben que tú planeaste. Y esa sensación que tú también tienes de...de tener la certeza de que estás tratando de hacer las cosas bien. Pero siguen, se enganchan hay algunos que se retiran, pero cuando tú te los vuelves a encontrar los muchachos quedan muy agradecidos de ese tipo de experiencias. Y los muchachos narran cómo esas experiencias los marcaron, independientemente de lo que estén haciendo en su vida posterior, esas experiencias los marcan: “profe ¿tú te acuerdas cuando...tatatatata. Profe es que yo ahí sí aprendí, profe es que yo...” va sintiendo uno como queda en ellos la marca de ese tipo de cosas. Entonces la gratitud se mueve muchísimo la satisfacción (D.M, N2; 401- 410).

Por un lado, parece haber experimentado frustración y enojo cuando las clases no salen como se espera, resultados que ella relaciona con la falta de dedicación y empeño puestos en la acción y, en contraposición, habla de la certidumbre y satisfacción que llegan cuando hay un ejercicio consciente de planeación. Isabel considera que los estudiantes mismos son quienes establecen una valoración auténtica de este tipo de esfuerzos y que lo agradecen cuando evidencian los niveles de compromiso que el docente pone en este. Esto se refuerza cuando dice que:

Entonces yo creo que son diversas las emociones, pero por lo general, yo siento que independientemente de que la apuesta funciona o no, por lo menos en mí la satisfacción siempre queda. Esa sensación de tranquilidad, esa sensación de “no funcionó, pero yo lo hice como yo creí y le metí todo lo que podía meterle” (D.M, N2; 398- 400).

Piensa que cuando el docente se pone en medio de forma consciente en su labor, se genera satisfacción personal, porque, sin importar cómo resulten las cosas hay un sentido de cumplimiento y realización derivadas del esfuerzo y la dedicación. Esta sensación le brinda serenidad y una paz interior cuando está segura de que ha invertido su máximo esfuerzo, una tranquilidad que ella relaciona con la labor que ha llevado a cabo de manera completa y genuina.

Por otro lado, en su relato, Isabel habla de forma constante de algunos elementos que se ha considerado relevantes, porque *desde lo personal, son emociones que han guiado su camino*.

Para comenzar, da cuenta de cómo la pasión y la dedicación han influido en su vida: “Como, como pilar de todos, sino también la pasión con la que hago esto. Muy, muy convencida de que amo esto” (D.M, N2; 9). Para ella la pasión ha sido un elemento central en su desarrollo como docente, lo que determina su compromiso personal y la profunda conexión que siente con lo que hace, esto da cuenta de la seguridad y determinación con las que se dedica a la enseñanza.

En contraste, Isabel opina que hay una disparidad entre la disponibilidad de la formación profesional y el nivel de rendimiento, argumentando que: “Y cuando te estás preparando, entonces esa calidad tuya como docente se ve sacrificada, porque esa preparación te exige muchísimo tiempo” (D.M, N2; 250). Dice que cuando se trabaja en una metodología como la de proyectos, parece haber un desequilibrio entre el trabajo y el desarrollo personal. No obstante, también parece aludir a la gestión personal del tiempo, ya que considera crucial ser consciente de las responsabilidades laborales y llevar a cabo una adecuada administración del tiempo, lo que denota cierta frustración. Esta noción se refuerza cuando menciona que: “Entonces estar haciendo un doctorado también, digamos como que le resta una fuerza a hacer esos ejercicios de planeación, porque creo que la clave es la planeación” (D.M, N2; 251). De manera que para Isabel el hecho de fortalecer la formación, a nivel personal, puede representar un desafío que pone en juego la capacidad de la persona para llevar a cabo una planeación consciente. Con esta afirmación, Isabel podría referirse a la capacidad de cada docente de reflexionar sobre sus prioridades con miras a ajustarlas de forma saludable, pero también podría ser un llamado a buscar soluciones para el desarrollo profesional de los docentes sin que la calidad educativa se vea afectada mientras se encuentran en el proceso.

Lo que pasa es que la posibilidad del reposo de eso que está pasando, por lo general no se da cuando uno desarrolla estos proyectos ¿Por qué? Porque el factor tiempo y el

cumplimiento de objetivos no permite que tu como que te devuelvas y digas ehh (D.M, N2; 472- 473).

En este fragmento Isabel habla particularmente del tiempo que implica el desarrollo de proyectos de investigación escolar, menciona que este tipo de estrategias generan una presión constante que puede generar en ella una sensación de rapidez que le impide reflexionar sobre su proceso de enseñanza, desde esta perspectiva, se destaca la importancia de encontrar un equilibrio entre la dedicación a proyectos y la posibilidad de reflexionar sobre lo que se hace, de forma que para ella es fundamental que el maestro pueda generar procesos metacognitivos sobre su propio hacer. Esta consideración se refuerza cuando dice que:

Incluso yo en estos días pensaba que todo lo que yo hice en pandemia se perdió. Todos los proyectos que los peaos hicieron en sus casas y esa información se perdió, porque como esa plataforma que teníamos, esa que estaba cuando yo llegué, como eso lo quitaron todo, eso se perdió y ellos mandaron correos, pero eso llegaba a spam. Entonces todo eso se perdió. Y ahí entra entonces la perspectiva de cuando tú promueves la metacognición con los muchachos, pero la metacognición, quizá después cuando ya no haya la posibilidad, cuando el proyecto se acabó (D.M, N2; 474- 477).

De manera que, para Isabel parece haber cierta frustración derivada de la rapidez por llevar a cabo los procesos sin poder recapacitar posteriormente sobre ellos. De esta manera, para ella el cuidado de si también puede gestarse a través de la meditación sobre lo que hace, pero muchas veces la urgencia de los procesos lo impide.

A pesar de que, en el siguiente fragmento, Isabel se refiere a sus estudiantes, es importante destacar que algunos elementos relacionados en relación con las emociones que parecen ser aplicables a ella misma y tiene que ver con el sentido de pertenencia:

Entonces ¿hay unos elementos de configuración de la identidad? Si, el muchacho reconoce su historia, el mucho se reconoce como poseedor de unas habilidades, el muchacho se reconoce como parte de un grupo y eso es importante, reconocer que yo hago parte de algo que es diferente, que es lo que pasa con los chicos del Loyola (D.M, N2; 505-506).

En primer lugar, enfatiza la significación del reconocimiento personal y de sus destrezas como factores que influyen en la conformación de la identidad. El reconocimiento de los grupos a los que pertenece fortalece este proceso y subraya el sentimiento de pertenencia, el cual está relacionado con la conexión social.

5.1.1. Cómo se relata el desarrollo personal

La teoría de Nussbaum (2010) propone que las emociones tienen un papel fundamental en el desarrollo personal, puesto que tienen que ver cómo nos relacionamos con el mundo, con los demás y con nosotros mismos. Para interpretar las emociones identificadas en los relatos de los narradores, empleé dos estrategias: en primer lugar, las emociones de Bart relacionadas *con el conocimiento*, con el *abordaje de la EC* y con el *trabajo por proyectos*, sumadas a las emociones de Isabel derivadas de su *acompañamiento a la construcción de proyectos*, las abordé *como respuestas* a capacidades o a obstáculos de acuerdo con Nussbaum (2010). Y, en segundo lugar, las emociones de ambos, vinculadas con lo personal, las interpreté desde *el cuidado de sí*, porque me di cuenta de que cuando las relatan, se centran en situaciones en las que tuvieron que ocuparse de sí mismos.

Para el abordaje de las emociones como respuestas a capacidades u obstáculos, retomé las siguientes preguntas: ¿Qué afecta a los narradores? ¿cómo los afecta? y ¿Qué sucede a partir de esa afectación? Lo relacionado con cómo los afecta se describe en la interpretación de los tópicos, la cual se esboza en los párrafos subsiguientes.

Es esencial destacar que, en mi interpretación, he empleado la teoría propuesta por Damasio (2005) en lo que concierne a su clasificación de las emociones. También he incorporado las ideas presentadas por Schaeffer (2018) en relación con el umbral de atención activa por parte de los narradores. En otras palabras, considero las emociones que llevaron a los docentes a tomar decisiones, lo que resultó en cambios significativos tanto en su enfoque pedagógico como en sus vidas como consecuencia de dichas decisiones. Además, siguiendo la perspectiva de Shaeffer (2018), realizo una distinción entre emociones hedónicas y no hedónicas para analizar las repercusiones que surgen de ellas.

Comenzaré revisando las emociones hedónicas (asociadas a lo placentero) identificadas en los relatos de ambos participantes, de manera segregada y organizadas por niveles, estas fueron:

En el *nivel básico*, vistas, no como una emoción, sino como un conjunto de señales químicas con finalidades homeostáticas (Damasio 2005, p, 38), Bart relata que sintió *Placer* por el trabajo experimental, lo cual derivó en deseo por seguir ahondando en el campo, al punto de proponerse un posgrado y migrar a un lugar diferente al lugar donde nació, para poder llevarlo a cabo.

En el segundo nivel las *emociones*, vistas como “regulaciones automatizadas de la vida” (Damasio, 2005, p.39) encuentro lo siguiente que aparecen *tanto emociones primarias* como *emociones sociales*:

En relación con las *emociones primarias*, identifiqué una en cada uno de los relatos: en el caso de Bart aparece la *sorpresa*, la que dice haber experimentado al llegar a ser docente y la que ha asumido con determinación, siguiendo adelante por esos rumbos que antes consideraba no consideraba posibles. Mientras que, en el caso de Isabel, aparece la *alegría* que experimenta al ver el progreso de los estudiantes, la búsqueda de esta emoción parece ser uno de los motores de su ejercicio docente.

El segundo tipo de emociones identificadas, en las cuales se agrupan la mayor cantidad de emociones identificadas en los relatos son las *emociones sociales*, que Damasio (2005), considera como estrategias culturales de control comunitario.

En el caso de Bart dichas emociones fueron:

Relata haberse sentido *acogido* por parte de los estudiantes y esto, le permitió ver las aulas como un espacio de acogida, que puede interpretarse, como un espacio en el que existió respeto, apoyo y receptividad entre los diferentes actores. Por otro lado, cuenta que cuando comenzó a *hacerse consciente de sus emociones* pudo comenzar a *ponerse en el lugar de sus estudiantes* y como consecuencia, ya asume lo emocional como un componente fundamental para tener en cuenta en el desarrollo de sus propuestas de enseñanza. Continuando, dice que hubo una institución en la que era el único que trabajaba por proyectos, dice que generar formas de enseñanza diferentes a las de sus compañeros le hacía sentirse como un *docente singular*, y que, en lugar de posicionarse como una isla, apartado del resto de sus compañeros, se *dispuso a compartir* con uno de los compañeros que se mostró interesado. Finalmente, dice que en la institución en la que se encuentra actualmente, desde el principio se sintió conectado, dice que se siente “en su salsa”, esto parece influir en la *percepción que tiene de su experiencia laboral*, hasta ahora.

En el relato de Isabel, todas las emociones identificadas pueden incluirse en lo social y estas fueron las siguientes:

Expresa que siente una profunda *conexión emocional* con su carrera y su reacción ha derivado en una *identificación con lo que hace*. Por otro lado, cuando se desempeñó como tutora de un proyecto con el Ministerio de las TIC sintió mucho *reconocimiento* y *admiración* hacia el trabajo de *otros docentes*, lo que le permitió *inspirarse en su propia práctica docente*, pero también

transformar su valoración de la educación pública. Al hablar de los logros con algunos de los proyectos que ha desarrollado, siente que hay un reconocimiento de su labor y esto ha derivado en, primero, reforzar su confianza y autoestima y, segundo, este reconocimiento se ha vuelto un motor que impulsa su deseo de seguir trabajando en los proyectos. Considera que el uso de estrategias novedosas se constituye como un reto para los estudiantes, esto puede derivar en emociones positivas y negativas. Ella se muestra dispuesta a acompañarlos en lo que sea que se genere. Por último, los niveles de compromiso que ha asumido son reconocidos por los estudiantes, esto deriva en agradecimiento y reconocimiento.

Las emociones no hedónicas solo emergieron en el relato de Bart y fueron las siguientes: Surge en su relato, vinculada a lo que Damasio (2005), considera reacciones químicas homeostáticas, el dolor, expresa que cuando sus palabras han dicho ha generado dolor en los estudiantes se ha sentido mal, por eso ha replanteado sus formas de hacer y de decirles las cosas.

Las dos siguientes emociones no hedónicas identificadas en su relato, se vinculan con las emociones sociales: Primero, expresa un profundo rechazo por las reflexiones teóricas de la pedagogía, prefiere que las personas se expresen desde lo que asumen ellas mismas sin tener que citar a nadie. Y, en segundo lugar, menciona que haber carecido de la compasión de sus docentes, lo impulsó a adoptar un enfoque distinto hacia los estudiantes, es decir, canalizó esa emoción negativa para obtener resultados diferentes.

Un elemento que considero necesario revisar es que, conforme los narradores llevaron a cabo una profunda reflexión acerca de sus experiencias corporales, siguiendo la perspectiva de Damasio (2005), tomaron decisiones relativas a sus enfoques de acción. Podría decir entonces que estas experiencias emocionales posteriormente se transformaron en sentimientos y afirmo esto porque, en consonancia con el autor, un sentimiento involucra la percepción de un estado corporal específico junto con la percepción de un pensamiento particular acerca de temas concretos. En consecuencia, también puedo afirmar que, en ambos relatos, independientemente de si las emociones fueron hedónicas o no, las decisiones que ambos docentes tomaron siempre han estado encaminadas a fortalecer sus prácticas o a generar transformaciones que les permiten experimentar una mejora, no solo en su entorno externo, sino también en su relación consigo mismos.

Considero que, con relación a las reacciones derivadas a partir de sus acciones, es posible afirmar que ambos docentes, se refieren a lo bello en términos de generación de emociones sociales hedónicas y no con relación a resultados estandarizados que les brinden reconocimientos

cuantificables. Esto se alinea con la noción de vivencia estética presentada por Girod y Wong (2002), quienes proponen que las experiencias de lo bello, no se limitan a, en este caso como docentes, propiciar cambios puramente conceptuales o a inmersiones en el discurso científico, sino que implica una mayor capacidad para experimentar lo estético en su ejercicio de enseñanza.

Por otro lado, en consideración a lo que propone Damasio (2005):

Las disposiciones neurobiológicas probablemente facilitaron la aparición de instrumentos culturales que incluye, no solo emociones y sentimientos, sino también la espaciosa memoria personal que permite a los seres humanos construir una autobiografía compleja, así como un proceso de consciencia extendida que favorecen las interrelaciones estrechas entre los sentimientos, el yo y los acontecimientos externos (p.115)

De esta manera, al abrazar tanto sus conceptos teóricos como sus emociones y sentimientos, los docentes pudieron llevar a cabo estas transformaciones. Desde este punto de vista, las emociones no son simplemente un elemento adicional en su vida que no se relaciona con su conjunto de conocimientos, sino que las consideran como un componente esencial en el proceso de toma de decisiones. Al incluirlas en su reflexión, desempeñan un papel significativo en la capacidad de inventar y pensar de manera innovadora, por lo tanto, es oportuno examinarlas desde la DEC.

De los relatos de los docentes, sobre todo de la propuesta de Bart, en la que habla de la inclusión de las emociones como un elemento relevante en sus clases, es posible generar una articulación con la propuesta de Nogueira (2011), quien considera que la clase de ciencias puede contribuir al fortalecimiento del razonamiento, pero que esto no excluye la posibilidad de la exploración de identidades e intersubjetividades, a través de ella.

Por otro lado, al examinar las narraciones compartidas por los participantes en el contexto de las categorías de desarrollo personal, se detecta la oportunidad de agrupar ciertos fragmentos de las experiencias de los docentes bajo la categoría de cuidado de sí. Esto se debe a que describen cómo, a través de la comprensión de sus emociones, prestan atención a su propio bienestar y se ocupan de cuidarse a sí mismos. Es importante señalar que, para realizar esta interpretación, es necesario incorporar el marco teórico desde el cual me posiciono, ya que, aunque no sea una categoría emergente, fueron las mismas emociones que los protagonistas relatan las que me llevaron a considerarla como una posibilidad, ejercicio que hago a partir de lo propuesto textualmente por Cadahia (2017):

En cuanto al concepto de "tiempo", los griegos sostenían que el "cuidado de uno mismo" debía tener lugar en un momento específico de la vida, es decir, en la transición de la juventud a la adultez. Sin embargo, para los estoicos del período imperial, la noción de "cuidado de uno mismo" se extendía a lo largo de toda la vida. En este contexto, la finalidad de esta práctica ya no era meramente pedagógica, ya que no se centraba en la preparación para un momento concreto, sino que se transformaba en una vigilancia constante que desencadenaba tres funciones específicas. En primer lugar, cumplía una función crítica¹², permitiendo liberarse de hábitos y creencias que se consideraban perjudiciales para la constitución subjetiva. En segundo lugar, tenía una función combativa, representando un combate constante que facultaba la adquisición de las habilidades y la valentía necesarias para enfrentar la vida. Por último, desempeñaba una función curativa y terapéutica, permitiendo la restauración de la salud mental (p. 173).

Considero que esta interpretación es viable debido a que, a medida que los docentes se perciben y reconocen a sí mismos como sujetos que experimentan emociones, y reconocen que estas emociones también influyen en el desarrollo de sus propuestas, se abre la posibilidad, en concordancia con Girod y Wong (2002, p. 207), de experimentar una mayor singularidad en la vivencia. Esta singularidad a menudo conduce a momentos creativos y a un pensamiento más diverso. Cuando los docentes se ven a sí mismos no solo como transmisores de contenido, sino también como participantes activos que transforman sus comunidades a través de sus propias concepciones del mundo, pueden, a través de sus acciones, acompañar a sus estudiantes en este mismo proceso.

Por esto considero fundamental la forma en la que los docentes, antes de considerar posible la transformación de las comunidades, se hacen conscientes de sus emociones y se disponen a transformarse a sí mismos. Pero para ello primero deben ocuparse de la relación consigo mismos, de esta manera considero que hay algunas emociones en sus relatos que es posible visualizarlas como actos de vigilancia los cuales puedo revisar de acuerdo con las funciones específicas que estas han desempeñado.

En la narración de Bart surge la siguiente posibilidad de diferenciación de las funciones:

¹² Las cursivas no se encuentran en el texto original, se proponen como una forma de diferenciación a partir de las cuales surgen los subsiguientes tópicos de análisis con relación al cuidado de sí.

Emociones con función crítica: Estas experiencias se refieren a lo que vivió cuando sintió la necesidad de dar prioridad a sus propios intereses, lo cual demuestra que tuvo que enfocarse en su bienestar y autocuidado. Situaciones de este tipo se repiten en su relato cuando menciona que en cierto momento invirtió mucho tiempo en apoyar proyectos de estudiantes, lo que posteriormente lo llevó a evaluar la necesidad de cuidar de sí mismo. En ambas ocasiones, Bart tuvo que abandonar hábitos que había adquirido y que estaban afectando negativamente su bienestar personal.

Emociones con función de lucha o de lucha: En la situación en la que le ofrecieron el traslado a la institución en la que se encuentra actualmente, buscó consejos y orientación en sus compañeros, lo que da cuenta de su deseo de cuidar de sí mismo como un criterio para la toma de decisiones, por eso quiso conocer las consideraciones de otras personas con más experiencia. En este caso y retomando a lo que propone Atkins Elliott (2022), Bart resulta la posibilidad de involucrar la experiencia de sus compañeros, como una forma de involucrarlos, de forma indirecta, en las construcciones de sus propios significados, con el objetivo de desarrollar una visión más amplia de su acción.

En la narración de Isabel es posible agrupar sus emociones de acuerdo con las siguientes funciones:

Emociones con función de lucha: sus inquietudes están relacionadas con la posibilidad de mejorar su formación sin que ello resulte en una disminución de la calidad de su trabajo y la falta de tiempo para reflexionar sobre su labor pedagógica. Otro aspecto vinculado a esta lucha es el tiempo requerido para llevar a cabo proyectos, lo que genera una sensación de prisa que dificulta alcanzar la metacognición. De esta manera, para ella, el autocuidado también puede lograrse a través de la reflexión sobre sus acciones, pero en muchas ocasiones, la urgencia de los procesos lo impide. En este sentido, es posible asociar las emociones con función de lucha de Isabel, desde la necesidad de reflexionar sobre su acción, con el “asombro contemplativo” que proponen Sundberg & Anderson (2023). Contemplación que involucra el cuerpo, los actos del habla y la mente, y que ella reclama con miras a la posibilidad de continuar descubriéndose, controlarse y desarrollarse.

Emociones con función curativa: Isabel expresa una preocupación por el “bienestar de su propia alma” (Cadahia, 2017), esforzándose por que su trabajo diario se base en lo que considera significativo. Para Isabel, es esencial llevar a cabo sus tareas con pasión y seguir nutriendo esta emoción. Ella se ve a sí misma como el principal sostén de su propia motivación, y alimenta esta

conexión a través de actividades que avivan su entusiasmo, de manera que, en concordancia con Wickman et al. (2022), considera que seguir atenta a lo que asume como estético en su propia existencia, le permite poner un plano relevante la relación de los afectos, con su dominio conceptual propio del ejercicio docente.

5.2. Pensamiento crítico

Continuando con Nussbaum (2010), el siguiente elemento de interpretación en las narrativas es el pensamiento crítico que la autora aborda desde el *pensamiento fáctico*, relacionado con la capacidad de proponer soluciones o alternativas a situaciones específicas y, de la *imaginación narrativa*, relacionada con la capacidad de ponerse en el lugar del otro. En los siguientes apartados me dedicaré a exponer la interpretación de cada uno de ellos.

5.2.1. Pensamiento fáctico

Los siguientes fragmentos de las narraciones fueron interpretados como textos en los que los narradores se entienden a sí mismos o a sus estudiantes como miembros de una comunidad intelectual activa, generadora de respuestas y conocedora de los diversos contextos. Los hallazgos al respecto son los siguientes:

Participante 1: En el relato de Bart, solo identifiqué un fragmento que da cuenta de que visualiza a sus estudiantes como generadores de propuestas y soluciones a través de los proyectos: Así, todo, todo eso que yo me había ganado en esos años de experiencia pedagógica, yo traía muchas cosas acá y acá, pues los pelaos, por más que sea, estaban mucho más abiertos a que uno los orientara en los procesos de investigación, al menos de medición, y ya me los encontraba mucho más avanzados. Por supuesto que me lo encontré muy, muy soñadores todavía, que me parece muy bonito, de qué preguntaba yo: “¿De qué es su proyecto?” – “Nuestro proyecto es crear nanorobots para que limpien los tubos de cuando se tapen las tuberías de las casas”. Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos. Por qué los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante. Y mucho más difícil para nosotros. Entonces sí, tú déjalos soñar, pero en un momento determinado, tú tienes que

ser claro con el concepto, que es el concepto nano y si eso verdaderamente se está trabajando en nuestro contexto, para que ellos puedan crear una alternativa, los nanorobot puede que existan, pero en Colombia apenas estamos introduciendo la terminología. Y me encontré con muchos proyectos de (se ríe), de ese estilo y los tumbé, desde ahí, me apodan a mí “el destructor de proyectos” en el Colegio Loyola. Pero lo hago con amor (D.H, N1; 571- 577).

A partir de su formación en las ciencias experimentales, Bart reconoce que hay un conocimiento sólido desde la disciplina, enfoque que ha ido especializando en procesos de investigación escolar y que, en la institución en la que se desenvuelve actualmente, le permite acompañar el desarrollo de habilidades más avanzadas en los estudiantes, entre ellas el uso de la medición y evaluación de alternativas de propuestas de solución creativas a problemas circundantes, pero este ha sido un proceso que le ha implicado el desafío de guiar a los estudiantes para que aterricen sus proyectos y sean claros en los conceptos. En esta ocasión, menciona el empleo de la nanotecnología en Colombia como una solución a un problema, lo que demuestra que está informado sobre la situación educativa y científica de su país. Y, a pesar de que a veces se le conoce como "el destructor de proyectos", destaca que brinda su apoyo con amor y con la intención de ayudar a los estudiantes a perfeccionar sus iniciativas. El elemento más relevante en relación con el pensamiento fáctico tiene que ver con que sus estudiantes se identifican como personas que proponen soluciones, pero que el proceso de planteamiento de éstas demanda acompañamiento porque muchas veces no se adaptan a la realidad y a las posibilidades de los contextos.

Participante 2: Isabel, por su parte, es una docente que se ve a sí misma como una docente dispuesta a generar propuestas, dice: “No ya, ahora tengo mucho más tiempo, eh hay que empezar a hacer cosas diferentes” (D.M, N2; 99). Su narración indica que se dispone para proponer acciones creativas cuando las ve necesarias, en lugar de esperar que las propuestas lleguen del entorno o que las construyan otros.

No obstante, también ha tenido experiencias que le han permitido reconocer la importancia de las acciones que proponen sus colegas: “Y el encontrarme con estos profes y con lo que estaban haciendo con tan poquitos recursos, las ganas que tenían de aprender” (D.M, N2; 119). De manera que valora la actitud propositiva y de apertura de otros profesores que, incluso, pueden encontrarse en situaciones más complejas a la hora de lanzar propuestas o de disponerse ellos mismos al

aprendizaje. Es por esto que valora cuando las personas en su entorno se disponen de forma propositiva y activa a generar procesos y transformaciones y más cuando esos ánimos no se ven menguados por condiciones adversas del contexto.

Esta actitud propositiva también la ha experimentado en su labor como docente de cátedra: “Otra cosa que también siento, que empezó a, a motivarme, fue que me vinculé como docente de cátedra” (D.M, N2; 125). Este fue un ámbito al que llegó, también con ganas de seguir acompañando proceso de aprendizaje en formación superior y es una consecuencia de su apertura y disposición a compartir su conocimiento y experiencia.

Esta actitud propositiva no sólo la asume desde ella, sino que, en su práctica como docente de básica secundaria la ha llevado a formular escenarios en los que los estudiantes comienzan, desde sus intereses a generar propuestas y soluciones desde los proyectos educativos que ellos mismos construyen, al respecto dice:

Recuerdo que hubo tres proyectos que fueron como los que más: uno que daba cuenta de la comuna 13 de los grafitis, otro que daba cuenta de los hábitos alimenticios de los chicos en el colegio y otro que hablaba sobre el aprovechamiento de las zonas verdes en el colegio (D.M, N2; 137- 138).

De manera que Isabel considera que los estudiantes pueden identificar problemáticas y proponer reflexiones o soluciones, en situaciones que llamen su atención o por las que se sientan afectados y todas son susceptibles de ser abordadas. Continúa diciendo: “Y el otro fue el proyecto que arranca con la preocupación por las zonas verdes y a partir de ahí empezamos a buscar y a llevar a los chicos a problematizar eso más allá de la zona verde” (D.M, N2; 146- 147). Para que los estudiantes asumieran este tipo de actitudes, de asumirse protagonistas y gestores de propuestas no es necesario irse a elementos técnicos complicados, en este caso, las zonas verdes de constituyeron como la excusa para identificar problemas ambientales y reconocer desafíos y preocupaciones, este tipo de acciones demandaba la exploración y análisis por parte de los involucrados.

Pero el proyecto de la Comuna 13 lo convertimos en un proyecto que se llamó “DocumenPaz” y era que íbamos a empezar, a empezar a hacer el ejercicio de reconocer historias de resiliencia en la Comuna trece. Me conecté con un exalumno, y él con un amigo iban y empezaron a los muchachos a formarlos los sábados sobre cómo se hacía un

documental y empezaron a enseñar cómo se maneja la cámara. Todo, todo, todo. Y empezamos a hacer entrevistas (D.M, N2; 140- 144).

A lo largo de su carrera, Isabel se ha destacado como una persona capaz de identificar necesidades y ofrecer soluciones en una variedad de situaciones, y los resultados de su labor están estrechamente vinculados a las necesidades que ha identificado. Sin embargo, su influencia va más allá de esto; también es reconocida por su habilidad para llevar a cabo acciones concretas. Su enfoque demuestra su disposición para proponer medidas prácticas que los estudiantes implementan, principalmente a través de la colaboración.

Pero considera que este tipo de acciones tienen otras implicaciones más profundas, dice “Eso va apuntando a la construcción de ciudadanía. Levantar la mirada y darse cuenta de que él puede aportar ¿Cierto?” (D.M, N2; 309). La frase “levantar la mirada” implica dejar de centrarse en asuntos inmediatos o problemas cercanos y, da cuenta de la posibilidad de cambiar la perspectiva con relación a algunas perspectivas que no se tenían antes. Esto sugiere que, para ella, en la medida en la que los estudiantes comienzan a asumirse como los gestores de respuestas o soluciones comienzan a cambiar sus enfoques y a tomar consciencia de que pueden hacer una contribución valiosa o significativa en una situación determinada.

Para ella los ejercicios de construcción conjunta no solo tienen un alcance en términos de que los estudiantes se vean a sí mismos como gestores de soluciones, sino que este es un ejercicio que contribuye a la construcción de ciudadanía y lo refuerza cuando dice: “Estos muchachos, mira la diferencia. Entonces el sentir que pueden hacer parte de la construcción de soluciones a los problemas que hay, eso me parece súper valioso” (D.M, N2; 312). Desde esta perspectiva se resalta su interés en generar propuestas y soluciones que contribuyan al desarrollo de ciudadanos responsables y participativos y un paso fundamental en este ejercicio es el empoderamiento de los estudiantes, en este sentido, el trabajo por proyectos puede ser una forma de alentarlos a reconocer su potencial y su capacidad para influir en su comunidad y en la sociedad en general, a lo cual se llega a través de la participación activa.

Sin embargo, en el ejercicio de construcción de proyectos que ha estado llevando a cabo, Isabel también percibe la necesidad de establecer una conexión más profunda y significativa en términos humanos y esto se evidencia cuando dice: “Siento que está faltando algo, en términos de la conexión, más allá del pensamiento moderno. Lo que yo les dije desde que llegué, hay una visión muy instrumental del otro y de lo otro” (D.M, N2; 316- 317). A menudo, este enfoque se centra en

abordar los problemas de manera utilitaria y pragmática. Por lo tanto, para ella, resulta esencial explorar enfoques alternativos que podrían surgir si se promueve una comprensión más reflexiva y empática hacia los demás y lo distinto. Esta perspectiva plantea interrogantes sobre los fundamentos epistémicos que hasta ahora han sustentado el trabajo basado en proyectos.

5.2.1.1. Cómo se narra el pensamiento fáctico

Las interpretaciones derivadas de los fragmentos vinculados al pensamiento crítico, los dividí en tres tópicos: El *reconocimiento que tienen los docentes de las soluciones que pueden proponer*, los vinculados con los *estudiantes que proponen soluciones* y se proponen algunas *cuestiones a los lugares desde los que se acompaña a los estudiantes a proponer soluciones*.

He de reconocer que como docente puedo proponer soluciones: los fragmentos que puedo asociar con esta categoría solo se encuentran en la narración de Isabel. Gracias a su actitud proactiva y abierta, ella ha logrado crear entornos de transformación y cambio en los entornos en los que ha trabajado. Desde esta perspectiva, es importante destacar que su disposición para proponer soluciones y medidas que contribuyan al desarrollo de ciudadanos responsables y participativos ha sido un paso fundamental en el empoderamiento de algunas comunidades.

Estudiantes que proponen soluciones: En ambos relatos, se observa una disposición para guiar a los estudiantes en la generación de propuestas y soluciones a través de proyectos. Esto se relaciona con la propuesta de Celume & Maoulida (2022), que defienden la educación centrada en las competencias del siglo XXI, fomentando la colaboración, el trabajo en equipo, la perseverancia y la motivación, elementos que pueden movilizarse cuando el aprendizaje se construye a partir de los intereses de los estudiantes y su conciencia de que forman parte de una comunidad que pueden transformar a través de sus propuestas. En este sentido, también se comparte afinidad con la perspectiva de García Ramírez, N., & Martínez Pérez (2015).

Cuestiones a los lugares desde los que se acompaña a los estudiantes a proponer soluciones: Sin embargo, en el ejercicio de construcción de proyectos que ha estado llevando a cabo, Isabel también percibe la necesidad de establecer una conexión más profunda y significativa en términos humanos. A menudo, este enfoque se centra en abordar los problemas de manera utilitaria y pragmática. Por lo tanto, para ella, resulta esencial explorar enfoques alternativos que podrían surgir si se promueve una comprensión más reflexiva y empática hacia los demás y lo distinto. Esta perspectiva plantea interrogantes sobre los fundamentos epistémicos que hasta ahora

han sustentado el trabajo basado en proyectos. La preocupación acerca de cómo cada profesor se involucra en el mecanismo revela su implicación en lo político, que se vincula con la organización simbólica de las interacciones sociales. Esta organización es principalmente personal, y es aquí donde lo estético toma relevancia, ya que implica que el individuo cuestione los sentidos dados, de forma que el abordaje de dichas cuestiones le permita un entendimiento sobre cómo se estructuran sus acciones con miras a la FC. Y es aquí en el que la formación para una democracia agonística (Mouffe, 2014) puede visibilizarse en la preocupación de Isabel, puesto que hacer parte de un colectivo y de acompañar acciones con miras a la FC no implica que no establezca cuestionamientos a estas formas de hacer que se han legitimado.

5.2.2. Imaginación narrativa

La imaginación narrativa recoge los fragmentos de los relatos, vinculados con esa posibilidad que los narradores exponen de ponerse en el lugar del otro o en las que dan cuenta de que sus estudiantes se sitúan desde esta perspectiva

Participante 1: Bart en sus declaraciones reflejan la capacidad de ponerse en el lugar del otro, en este caso a los estudiantes a quienes enseña: “Me hago la pregunta cómo me hubiera gustado a mí que el profe me hubiera enseñado eso y eso creo que me ha permitido tener, creo yo que, buenos resultados con los chicos” (D.H, N1; 42- 43). Habla de su empatía al ponerse en el lugar de sus estudiantes y este ejercicio lo hace a partir de la pregunta: "cómo me hubiera gustado a mí que el profe me hubiera enseñado eso", lo que da cuenta de cómo se preocupa por entender las necesidades y preferencias de sus estudiantes. Sus palabras denotan una constante reflexión personal sobre su propia experiencia como estudiante y cómo le hubiese gustado que le enseñaran, reflexión que le permite identificar qué métodos y enfoques podrían funcionar mejor en su ejercicio docente.

Su relato muestra, de forma reiterada un ejercicio empático a partir de la retrospección, al comparar su experiencia con la de sus estudiantes: “Sí, y eso me hacía, voy a utilizar este término porque no sé si es tener un poco más de compasión con los estudiantes, porque considero que conmigo no tuvieron compasión” (D.H, N1; 529). Reconoce que su propia experiencia como estudiante fue difícil puesto que careció de compasión por parte de sus profesores. Al hacer esta comparación, muestra empatía hacia los estudiantes actuales y su deseo de ser un educador más

comprensivo y sensible. A través de su hacer pedagógico trata de no repetir las experiencias negativas que él mismo tuvo como estudiante y, en cambio, busca valerse de su propia experiencia para ser un docente más comprensivo y solidario con aquellos a los que enseña.

Uno de los cambios que ha implementado a partir de dichas reflexiones es el de tener en cuenta la emocionalidad en la enseñanza: “Entonces los chicos: “Venga profe. ¿Nos puede volver a explicar?”- “Venga”. Yo creo que ahí comienza a sentirse un poco el asunto de la emocionalidad que tanto hablo. En lograr ponerme en el lugar de los estudiantes” (D.H, N1; 530- 531). En esta medida se dispone para ayudarlos a comprender temas que pueden resultarles complejos, para ello se esfuerza por generar espacios de comunicación fluida que les permita a los estudiantes acercarse y pedirle ayuda, lo que demuestra su preocupación por el entendimiento de los estudiantes y su disposición a adaptarse a sus necesidades. Al mencionar que "comienza a sentirse un poco el asunto de la emocionalidad que tanto hablo", muestra que considera que la dimensión emocional desempeña un papel importante en la enseñanza, por lo que asume que las emociones de los estudiantes pueden influir en su aprendizaje y que es fundamental abordar esas emociones para lograr un aprendizaje efectivo.

Enfatiza en la importancia de acompañarlos en la gestión de sus emociones para resolver conflictos:

Profe y ¿entonces?”- “Ya usted sabe qué hacer. Usted sabe que tiene que ir a enfrentarse con él, a gestionarlo amorosamente”. Yo siempre les digo eso: “Te vas a enfrentarse con alguien, enfréntelo amorosamente para que vea que las cosas le salen mejor”. No se prepare a la defensiva, a la ofensiva. Prepárese que tiene que escuchar a alguien y va a salir una solución de ahí. Entonces, el trabajo en equipo, ahí sí que se ve el asunto de la emocionalidad y lo paradójico en este asunto es que, ni nosotros mismos que estamos orientando el proceso hemos aprendido a gestionar las emociones y le estamos diciendo a ellos que las gestionen (D.H, N1; 659- 661).

Considera que hace parte activa de su hacer, ofreciendo consejos a los estudiantes sobre cómo enfrentar situaciones difíciles, enfocándose en la importancia de hacerlo "amorosamente". Enfoque que refleja una comprensión de que la empatía y la compasión pueden facilitar la resolución de conflictos y mejorar las relaciones interpersonales. Su visión de dicho acompañamiento destaca la importancia de prepararse para escuchar a la otra persona en lugar de prepararse para la defensiva u ofensiva, subrayando la necesidad de escuchar activamente a los

demás para comprender sus puntos de vista y encontrar soluciones beneficiosas para todos los implicados. Pero en su relato también reconoce que, incluso los orientadores, a veces no han aprendido a gestionar sus propias emociones, lo que demuestra humildad y autoconciencia al admitir que todos estamos en proceso de aprendizaje respecto al manejo de las emociones.

Participante 2: La narración de Isabel da cuenta de que es una persona que se pone en el lugar del otro al reflexionar sobre la idea del cambio y de la transformación personal; “Que es creer que uno va a cambiar el mundo, sino hacer esas transformaciones inicialmente en uno y luego ir proyectando como que eso donde uno va, independientemente del resultado” (D.M, N2; 15-16). Sus palabras reflejan cierto idealismo y pasión que la impulsan a querer generar un impacto positivo en la sociedad, transformaciones que se hacen posibles inicialmente desde sí misma. Cuando dice: “Hay nuevas metodologías ta, ta, ta”. Yo decía yo no puedo ir a decirles a estas chicas, que hagan esto si yo no lo estoy haciendo” (D.M, N2; 127- 128), sus palabras reflejan una comprensión de que, para ella, los estudiantes a menudo aprenden no solo a través de instrucciones verbales, sino también observando el comportamiento y las acciones de sus maestros.

Isabel se pone en el lugar del otro al buscar coherencia entre lo que enseña y sus propias acciones:

Entonces, la búsqueda de coherencia entre lo que les decía a mis estudiantes y lo que hacía yo. A partir de eso, entonces ya es cuando surge, digamos como que la gran apuesta que yo he hecho en términos de proyectos que fue con el Aula Ambiental (D.M, N2; 129- 130).

Esta perspectiva refleja una sensibilidad hacia las expectativas y necesidades de los estudiantes en cuanto a la autenticidad de sus maestros, a través de esta búsqueda de coherencia también podría considerarse que para Isabel es importante ser un modelo para seguir, de manera que considera que los estudiantes aprenden, no solo a través de la instrucción directa, sino también observando y emulando a sus maestros. Y considera que los proyectos han sido una forma de dar cuenta de esa coherencia, esta actitud refleja una preocupación auténtica por el aprendizaje de los estudiantes, así como un compromiso con la mejora de la educación a través de proyectos educativos significativos.

En sus experiencias, Isabel da cuenta de que ponerse en el lugar del otro es una actividad que debe partir de ella misma y que a través de sus acciones es posible dar ejemplo con relación a ponerse en el lugar del otro:

Yo siento, que hay un aporte que es implícito y es el creer que pueden hacer cosas. Los pelaos vuelan soñando cosas y creo que ese ejercicio de hacer, que se hace de no cercenar esos sueños en sexto, es un ejercicio muy valioso, entonces siento que ahí hay un elemento diferenciador (D.M, N2; 285- 287).

Una de esas formas es que esta confianza y empatía puede generarles confianza en ellos mismos y esto se da para ella en escenarios en los que ellos propongan y en los que se fomente la creatividad y no sólo la enseñanza académica, como forma de incluir elementos que contribuyan a la formación de su identidad y a la construcción de perspectivas de futuro.

5.2.2.1. Cómo se narra la imaginación narrativa

El ejercicio de *imaginación narrativa* tiene no sólo que ver con la capacidad de ponerse en el lugar de la otra persona, sino que también es un ejercicio que demanda de la interpretación a la que puedo llegar cuando trato de entender sus sentimientos, expectativas, sueños y deseos.

Los fragmentos de los relatos de ambos docentes dan cuenta de lo siguiente:

Bart cree en la viabilidad de empatizar con los estudiantes, reviviendo su propia experiencia y realizando un ejercicio retrospectivo que se refleja en su relato, demostrando la capacidad de ponerse en la posición del estudiante. Por otro lado, Isabel lleva a cabo este ejercicio al tratar de visualizar la imagen que los estudiantes tienen de lo que ella hace. De esta manera, ambos persiguen la coherencia entre sus intenciones y sus acciones, demostrando una sensibilidad hacia las expectativas y necesidades de los estudiantes en lo que respecta a la autenticidad de sus maestros. Las palabras de ambos reflejan cierto idealismo en sus aspiraciones, ya que buscan generar un impacto positivo en la comunidad a través de las transformaciones que emanan de su propio ser.

De acuerdo con Nussbaum (2010), la imaginación narrativa es fundamental para la educación de ciudadanos éticos y compasivos, ya que nos capacita para comprender la diversidad de las experiencias humanas y adoptar una perspectiva moral más amplia y comprensiva, un ejercicio que los docentes promueven a través de sus propias acciones. Esta apertura puede servir como punto de partida para fomentar, a través del ejemplo, la práctica de la ciudadanía en todas sus facetas.

5.3. Temporalidades

La narración a menudo sigue la evolución de un personaje desde el principio hasta el final de la historia, que en el caso de la presente narración representa el crecimiento, la superación de obstáculos y la transformación de los narradores a lo largo del tiempo. A continuación, se encuentran los hallazgos relacionados con las temporalidades de ambos relatos.

Participante 1: Bart no habla del tiempo en términos lineales, de hecho, en su conversación se devuelve constantemente y rectifica las fechas, las cuales parecen resultarle confusas. No obstante, su historia parece estar estructurada en torno a algunos eventos importantes en su construcción como docente. Si bien, Bart retoma fragmentos cortos sobre su infancia en Sincelejo, comienza a hablar de la temporalidad cuando dice: “Yo me gradué en el 2004” (D.H, N1; 374) y continúa diciendo: “Y ese resto de año me invitaron a que fuera profe” (D.H, N1; 397). Con este comienza a darse, de forma inesperada su trasegar en la docencia. Pero después comenzó a pensar en migrar a Medellín, con el objetivo de seguir estudiando, pero también de emanciparse de su familia.

Con todo el dolor que me correspondía desprenderme de mi madre, de la tierra, me vine. Me vine ese, a principios enero del 2005. Me vine a principios de enero, yo tenía unos ahorros, mi mamá cien por ciento me apoyó. A ella no le gustaba la idea, pero me apoyaba. Y comenzamos a meter hojas de vida, a meter hojas de vida, este este señor nos dijo que nos iba a ayudar y se pasaron tres meses y no conseguíamos nada (D.H, N1; 453- 455).

Entonces comenzó a trabajar como docente: “Ese año, ese año ingresé a un colegio que se llama Fe y Alegría La cima” (D.H, N1; 471) y continúa diciendo:

En periodo de prueba (interrupción). En el 2016, yo pasé mis... Mentira. Te miento. En ese 2006, mira lo que es la vida, te miento, en el 2000...cuando yo entré al OPS, trabajé mes y medio en ese Fe y alegría, ya recuerdo. Cuando me van trasladando pa´ otro colegio. Y yo era OPS. Me trasladaban, pa´onde ellos quisieran y me trasladaron para aquí, para San Javier, para un colegio muy pequeño en ese entonces, que se llama, todavía se llama, Benedicta Zur Nieden. Ahora es grande. Ahí si terminé en el 2005 (D.H, N1; 486- 488).

Pero, al estar contratado por prestación de servicios podían moverlo de institución de formas inesperadas y, en efecto, eso fue lo que sucedió, de manera que lo trasladaron a otra institución en la que terminó el año.

Yo creo que hacía años atrás, el gobierno había sacado ese decreto, que los profesionales podíamos dar clases, que no eran solamente los licenciados. Entonces eso posibilitó, eso posibilitó que nosotros entráramos a la, a dar clase, porque nosotros no podíamos dar clase. Eso fue con Uribe, creo que salió esa, ese, ese decreto, de que nosotros pudiéramos ingresar (D.H, N1; 447- 448).

Justo habiendo comenzado a ejercer como docente se generó la apertura gubernamental a que otras personas con formación diferente a la pedagogía se presentaran al magisterio.

“Ese 2005 como OPS y paralelo, hacíamos el concurso. Yo comencé a dar mis clases de, de química. Yo no daba biología. Fue chévere el asunto. Todo ese proceso de...del concurso demoró seis meses. Entrando nosotros” (D.H, N1; 478- 479).

En el año 2006 pasó al concurso docente y comenzó a trabajar como docente en carrera. “Me estoy yendo es a los...a la resolución, a la resolución del concurso y eso fue en el 2006” (D.H; N1-443). Pero para poder desempeñarse como docente, requería desarrollar un curso de pedagogía:

Yo vi todo eso en un año: didáctica, pedagogía, lo que ustedes, cuando uno estudia licenciatura que se demora mucho, eso lo vimos en un, un año, por qué nos exigen que a nosotros nos enseñen ese ese curso de un año. Pero el curso fue bueno (D.H, N1; 504).

Sin embargo, él parece haber disfrutado el curso y de paso agradece que su dedicación a dicho estudio requiriera menos tiempo que el que deben dedicar los licenciados.

“Trabajé muchos años en Fe y alegría. Creo que trabajé cinco añitos más” (D.H, N1; 515). Bart trabajó cinco años más en la IE Fé y Alegría la Cima, es decir, hasta el 2011. “Porque yo entré en el Loyola en el 2000... ¿2000 qué entré yo al Loyola? En 2010, 2011, no recuerdo (D.H, N1; 533). Y finalmente se trasladó al colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación, institución en la que se desempeña actualmente.

Participante 2: La historia de Isabel, quien como docente lleva ya más de 25 años, comienza con su llegada a Medellín en 1998.

La primera apuesta así de manera individual fue el calendario cósmico. ese calendario fue...yo no me acuerdo en qué año sería. ¿Ese sería qué? Ah espérate porque fue cuando los pelados que se graduaron si eso fue como en el 2009 yo creo. 2008 o 2009. Si cuando esos pelaos estaban en noveno ((D.M, N2; 524-525).

Esta gran apuesta la llevó a descubrir nuevas formas de ver la educación e interactuar con los estudiantes. Este evento desencadenó un proceso de transformación en la forma en que Isabel percibía la educación y se relacionaba con los estudiantes. Dicha construcción se hizo en tiempos fuera de clase: “Entonces trabajábamos un horario por fuera de clase, preparación para el ICFES, pero a partir de eso los iba enganchando en otras cosas” (D.M, N2; 96). Lo que demuestra su enfoque en una educación más amplia y con oportunidades de crecimiento y desarrollo en diversas áreas.

En esos días, Isabel trabajaba simultáneamente en la educación pública y la educación privada: “En el 2004. 2004 en Castilla. Pero seguía aquí en Corazonista. Hasta que en el 2012 que salí de Corazonista” (D.M, N2; 548). En el 2012 dejó a institución privada debido a que no le cuadraron más los horarios para poder habitar ambos espacios de forma simultánea. Entonces se quedó trabajando sólo en una institución oficial ubicada en Castilla.

“2005 ya me vine, me trasladaron para Castilla. Ahí empecé en el Montesori. Jornada nocturna también. Las apuestas que se hacían ahí eran muy de sensibilidad porque era una población que necesitaba eso (D.M, N2; 541). Isabel relata su vivencia al llegar al sector pudo percatarse de la situación de sus alumnos. Esta revelación pone de manifiesto una realidad social compleja y un entorno escolar desafiante para ella.

Posteriormente pidió traslado y “al Cristóbal Colón llegué si llegué en el 2012” Donde trabajó poco tiempo porque “Bueno, se presentó esa convocatoria y yo me presenté en el 2014 y en el 2014, entonces tuve la posibilidad de trabajar en comisión” entonces paró su labor como docente de básica y se fue a trabajar en comisión con el Ministerio de las TIC. Dice: “Me fui casi tres años en comisión. Casi tres años de comisión, formando profe en mediación pedagógica las TIC” (D.M, N2; 575) y continúa diciendo “Y me fui en julio del 2014 de comisión hasta el 2016” (D.M, N2; 589).

Cuando retornó a las aulas comenzó el trabajo que derivó en el proyecto del Aula Ambiental: “Y eh... como duró tres años, entonces la idea con los chicos. Durante esos tres años, la generación que salía le entregaba el proyecto a la que quedaba” (D.M, N2; 200- 201). De allí se trasladó al colegio en él se encuentra actualmente desde el 2020, fechas que se deducen por la contextualización de sus palabras: “Cuando llego al colegio, llegó muy expectante, pues y obviamente las situaciones derivadas de la pandemia también afectaron mucho” (D.M, N2; 213).

5.4. Espacialidades

Para la interpretación de las espacialidades me situé desde la observación de lo que los narradores conciben como espacios simbólicos, aquellos donde radican sus preocupaciones, sus esperanzas o sus críticas. De manera que para abordar la espacialidad me centré en identificar los espacios narrativos, que no necesariamente deben ser espacios físicos, pero que están llenos de detalles y significado.

Participante 1: En el caso de Bart, los espacios identificados son los siguientes:

“A mí me parece que ese asunto es alfabetización científica, que a nosotros nos falta, entre tantas cosas, nos falta que los chicos se alfabeticen científicamente para que puedan entender el contexto” (D.H, N1- 653). Menciona que la alfabetización científica como un espacio es crucial para que los estudiantes puedan "entender el contexto", lo que implica que para él no se trata solo de aprender hechos científicos, sino de comprender cómo la ciencia se relaciona con el mundo que les rodea y cómo pueden aplicar sus conocimientos científicos en situaciones reales.

“Que los estudiantes puedan leer contexto a través de la investigación” (D.H, N1- 645). Visualiza el aprendizaje como espacio donde ocurre la educación, ya que para él el aprendizaje no solo se trata de adquirir conocimientos, sino de crear un ambiente donde los estudiantes puedan explorar, investigar y comprender el mundo que les rodea, comprendiendo esa información que se relaciona con su entorno y su vida cotidiana.

Tú pasas por una escuela rural de esos pueblitos, cuando uno va para la costa y ves todo eso destruido, sin pintar, acabado, un asunto paupérrimo, eso es paupérrimo y al lado ves la escuela de policía. Eso parte el alma, porque estás metido, tú estás metido en el cuento y eso parte el alma como se cambie...y mira, está la escuela cayéndose aquí y al lado está la escuela de policía y la escuela de policía tiene canchas, piscina, cosas como un poco agradables, pero me imagino que los salones son cuadrados" (D.H, N1; 668- 669).

Bart, en su relato, reflexiona sobre la disparidad en las condiciones de las escuelas rurales en comparación con otras instituciones educativas, específicamente mencionando la Escuela de Policía. Utiliza términos como "destruido", "sin pintar" y "paupérrimo" para describir las condiciones de las escuelas rurales, lo que sugiere una falta de inversión y atención en estas áreas. Ver estas diferencias genera en él un impacto emocional que refleja una profunda preocupación

por las condiciones desfavorecidas de las escuelas rurales y el impacto que esto tiene en los estudiantes y en las comunidades.

Entonces, desde el espacio, yo lo concibo así, el espacio para mí, un lugar para mí debería ser un lugar sin paredes. Un lugar donde se permitiera el flujo constante, hablando desde lo arquitectónico. Hablando de lo que yo estoy...por lo que yo fui formado en ciencias básicas, creo que me ha acompañado siempre el espíritu de experimentar" (D.H, N1; 678-679)

Concibe su aula soñada de ciencias a partir del cuestionamiento al espacio mismo, que para él debería ser "un lugar sin paredes" y donde se permita "el flujo constante", perspectiva desde la cual se denota búsqueda de la fluidez y la libertad. Estas ideas al parecer surgen de su experiencia de formación cuyo enfoque en la experimentación está relacionado con su deseo de comprender el mundo de manera práctica.

Pues mira, yo en el colegio, allá se habla de ABP, de hecho, yo te he escuchado a ti hablar de ABP pero yo creo que el ABP nosotros no lo aplicamos...con todos los pasos...pues que al menos yo sé del ABP. Se utilizan algunos pasos de ABP, se utilizan algunos pasos de la metodología STEM, muchos pasos de la metodología STEM y creo que hay una combinación. Nosotros no hemos planeado: "Vamos a coger estos elementos del modelo STEM y vamos a coger estos de ABP o por basada en problemas" que también se utilizan ciertos...ciertas dinámicas de allí (D.H, N1; 31- 36).

Con relación al espacio institucional en el que se desenvuelve actualmente, reflexiona sobre la aplicación de diferentes enfoques pedagógicos. Y aunque considera que en el colegio se habla de ABP, señala que no cree que lo apliquen completamente. Además, menciona que utilizan muchos pasos de la metodología STEM, pero que no se ha planificado esa articulación, sino que combinan elementos de ambos, de manera que, aunque no sigan una metodología estricta, incorporan elementos de estos enfoques para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Pero esa experiencia en Explora, a mí me permite queeee, no ver a la investigación escolar y a la ciencia como un dogma. Que yo traía ese dogma de la universidad. La Universidad te da a ti el dogma. La universidad a ti no te da otro tipo de cosas (D.H, N1; 588).

Habla de que su experiencia en Explora le ha permitido no ver la investigación escolar y la ciencia como un dogma, lo que sugiere que antes de su participación en Explora, él tenía una

perspectiva más rígida o dogmática al respecto derivada de su experiencia en la Universidad. De manera que lo concibe como un espacio transformador.

Lo hemos demostrado en el Loyola, hacemos experimentación sin el espacio requerido, violando las normas de seguridad, muchas veces arriesgando a los chicos y arriesgándonos a nosotros mismos. Pero nos acompaña el asunto de experimentar y experimentar necesariamente necesita un espacio especializado. Tú no experimentas en, en una, no es más prudente para mí, experimentar un pasillo, por las condiciones de seguridad que eso debe generar, yo no me siento seguro experimentando (D.H, N1; 680- 681).

En lo relacionado al espacio para experimentar en el colegio considera que hacen en el ejercicio, a pesar de no contar con el espacio requerido, por ello a menudo violan normas de seguridad y toman riesgos que no deberían, lo que da cuenta de lo valioso que es para los docentes del área llevar a cabo prácticas experimentales a pesar de las condiciones locativas de las que disponen.

Participante 2: En las narraciones de Isabel, las espacialidades identificadas son las siguientes:

Isabel es oriunda de Montería y su llegada a Medellín implicó un choque para ella: “Yo siento que fue de mucha presión. Por lo que te digo la banda de la terraza se estaba desmovilizando y todos esos coletazos llegaban, imagínate yo desempacaita en términos de ese tipo de cosas de Montería eso fue fuerte” (D.M, N2; 584). Tener que movilizarse en las noches por las calles de la comuna nororiental de Medellín, congregaba todos sus miedos. Una vez en Medellín, el desplazamiento para llegar o salir de su lugar de trabajo en la noche implicada ver la transformación de la ciudad. Parece que sus palabras reflejan sorpresa frente a lo que observaba y la sensación de indefensión:

San Juan Bautista oscuro. Pero era oscuridad porque era la primera vez que yo me encontraba con la calle en Medellín de noche. Fue el abrir los ojos para mí a la realidad de la calle. A mí me cogía cuando yo llegué aquí me cogía la noche y yo me ponía a llorar en el centro. Me entraba una crisis y yo me quería morir. San Juan Bautista de la Salle me abrió como que esa posibilidad de verme caminando en el centro con compañeros de trabajo (D.M, N2; 583- 584).

Pero también se convirtió en el espacio para comenzar a habitar la ciudad de otras formas.

Durante un tiempo trabajó en una institución privada en el sector de la Almería, al occidente de Medellín, que ella sentía como un espacio de cuidado, tanto para con los docentes como el estudiantado: “Eso en el Corazonista no se daba y en enfrentarme a una coordinadora que robaba la plata un receptor que se hacía el ciego. Y ver cómo permitían tantos abusos con los muchachos también” (D.M, N2; 587). Un espacio para formar la conducta y que imposibilitaba el diálogo de las áreas, porque las apuestas se centraban en los resultados: “Articulaciones entre las áreas: No, En realidad no había la posibilidad de hacerlo. Sobre todo, porque en los colegios privados hay unas apuestas que son muy diferentes muchas veces y que no permiten, como que esos diálogos surjan” (D.M, N2; 77 -78).

Pero era un espacio que ella asociaba al estatus, tanto académico como económico: “Era porque yo sentía de Corazonista inconscientemente me daba estatus ¿Cierto? un colegio estrato no sé qué cosa, con muy buenos resultados, en un ámbito de nivel económico” (D.M, N2-122). Y simultáneamente trabajó con el sector oficial en una institución de la comuna noroccidental de Medellín, que fue para ella un espacio de humanización, de encuentro con realidades que consideraba ajenas e indeseables, a las cuales tuvo que acercarse, por esto fue un espacio de transformación. En la medida en la que surgían emociones en ella en relación con la realidad social, estas se convirtieron en insumo para enfrentarse a su contexto desde la sensibilidad y no desde el prejuicio:

Castilla me humanizó muchísimo porque yo creo que yo te lo decía yo llegué aquí siendo homofóbica a pesar de ser muy de izquierda, pero llegué siendo homofóbica. Yo odiaba las drogas y odiaba quien las consumía. Con unas posturas muy radicales: prostitución delincuencia para mí eso era inconcebible (D.M, N2; 585).

Después se trasladó al occidente de la ciudad a una institución cercana a su casa y que gracias al escaso desplazamiento que requería le permitió articularse a la comunidad educativa de otras formas:

Pero en Cristóbal Colón fue ya donde sentí que como era una población bueno primero que estaba cerca de mi casa entonces era más fácil que ir todos los días o los sábados a Castilla como me tocaba en el Cristóbal Colón, yo eso no lo concebía (D.M, N2; 564-565).

Al poco tiempo de llegar se fue de comisión a trabajar con el Ministerio, espacio que le permitió resignificar la educación pública, y que se constituyó como un espacio en el que comenzó a valorar lo público: “El ministerio: valorar la educación pública. Sentirme orgullosa de ser profe

de educación pública. Normalmente los profesores que trabajan en colegios privados creen que estar en el sector oficial es degradante” (D.M, N2; 592).

Una vez terminó su tiempo de comisión regresó a la institución donde comenzó de forma lenta a trabajar proyectos sobre las zonas verdes en la institución y allí comenzó a gestarse el proyecto de la Red Ambiental: “Todo muy empírico, porque no había laboratorios, porque yo apenas estaba empezando como en ese proceso. Llegaron muchos papás al colegio también, interesados en lo que se estaba haciendo la Junta de Acción Comunal” (D.M, N2; 194 -196). Proyecto que se convirtió en un espacio para construir, de manera empírica, porque no tenían las condiciones técnicas para llevar a cabo ejercicios de experimentación, a partir de la articulación de la comunidad. La red se constituyó entonces como un escenario de acogida a la comunidad en general y en la medida en la que el proyecto crecía y la comunidad se involucraba, también se convirtió en el lugar para conversar y reflexionar sobre lo que les pasaba en medio de esta interacción:

Porque en la medida en que tú haces esos puntos: el círculo de la palabra todo ese tipo de instancias de “hablemos sobre lo que está pasando”, ellos van viendo el proceso y van reconociendo su avance y las familias también que las familias también terminan vinculadas de una u otra manera (D.M, N2; 434- 435).

Los estudiantes se apropiaron tanto del proyecto que en este no se asumían liderazgos fijos ni incuestionables, por esto era un territorio libre de liderazgos: “El proyecto nunca fue eh, liderado por Isabel. Incluso cuando yo me ponía cansona, ellos me decían que me iban a echar de la red, jajaja” (se ríe) (D.M, N2-189). Pero los resultados del proyecto comenzaron a generar tensiones en la comunidad y por esto Isabel se trasladó a la institución en la que se encuentra actualmente, un espacio que vulneraba su comodidad en términos de desplazamiento: “Cuando llega la invitación entonces era renunciar a un trabajo que tenía a tres cuadras de mi casa y empezar a movilizarme” (D.M, N2; 211).

Actualmente se desempeña en una institución ubicada al noroccidente de la ciudad de Medellín, cuyo trabajo pedagógico se estructura en torno a la estrategia de construcción de proyectos de investigación escolar, con enfoque STEM, en que la formación técnica no siempre dialoga con las áreas o los saberes de las áreas: “Entonces, si bien Tecnoacademia, tiene una mirada muy del hacer, eso creo que tiene que ver con lo procedimental y eso les brinda herramientas a los muchachos” (D.M, N2; 271- 272). Un espacio en el que es necesario pensar en un punto de

encuentro: “Yo siento que Tecnoacademia se queda en el hacer y que allí podría haber el punto de encuentro entre nosotros. ¿Cierto?, pero a veces es complicado, incluso hasta por el nivel que algunos proyectos tienen” (D.M, N2; 269- 270).

5.5. Fuerzas narrativas

En las historias de ambos participantes hay algunos símbolos que, actuando como fuerzas, aportan significado y cohesión a las historias, representando conceptos más profundos y que permiten reconocerlos como temáticas profundas que se van tejiendo a lo largo de la narración. Las fuerzas narrativas identificadas en las historias son las siguientes:

Participante 1: En el caso de Bart, comenta: “Y cuando a ti te hablaban de estudios superiores, tú no pensabas ni siquiera en el estudio y lo que te fuera a pasar, sino en el dinero” (D.H, N1-386). Cuenta que cuando estaba en el colegio y escuchaba sobre la posibilidad de cursar estudios superiores, no había interés en absoluto sobre el aspecto académico, en cambio, la principal preocupación era el dinero. Esas eran las posibilidades que vislumbraba en su juventud, a través de las palabras de otros.

“Jamás pensé que iba a llegar a ser profesor, eso no estaba en mi mente” (D.H, N1-394). Expresa su sorpresa ante el hecho de haber llegado a ser profesor, ya que esa opción no estaba contemplada en sus planes o pensamientos previos. Lo que refleja un cambio en la percepción del hablante sobre su carrera o su rumbo de vida. “Yo comencé a dar mis clases de, de química. Yo no daba biología. Fue chévere el asunto. Todo ese proceso del concurso demoró seis meses. Entrando nosotros” (D.H, N1- 478). Describe su experiencia de dar clases como una experiencia agradable y que logró conectarse de forma positiva con el ejercicio de enseñar.

Su relato también refleja algunas metáforas:

“Comenzamos a darnos cuenta de que los procesos en Loyola, que fueron procesos muy idealistas” (D.H, N1; 579). Califica la idea que le vendieron del colegio, en el que actualmente labora, era muy utópica, de forma que las proyecciones se hicieron su tener en cuenta la realidad y las posibilidades de aplicación en el contexto en el que quería aplicarse.

“Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes, allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor” (D.H, N1; 636). Menciona que en la universidad son más estrictos y exigentes, lo que puede implicar que las expectativas y los

estándares son más altos, lo que puede ser más difícil para los estudiantes. pero critica las metodologías de investigación que considera retrógradas, lo que sugiere que siguen siendo tradicionales y poco flexibles. También indica que estas metodologías buscan generar dolor o dificultades para los estudiantes, lo que implica que no se enfocan en facilitar el aprendizaje o en el bienestar de los alumnos.

Participante 2: En el relato de Isabel hay algunas declaraciones, actos del habla, que permiten ver cuáles son sus compromisos a lo largo de su historia:

Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero. Pues obviamente es una pregunta que se construye día a día, pero creo que por lo menos cuando esa pregunta es el insumo con el que tú arrancas (D.M, N2; 11- 15).

Para ella la construcción personal surge de las preguntas que ella misma se genera, por esto denota un compromiso de autodescubrimiento y crecimiento personal. También muestra una tendencia a arriesgarse, a pesar de las escasas posibilidades que el entorno le permitía. En la medida en la que comienza a formular proyectos con los estudiantes se denota que sus apuestas se transformaron y dejaron de encaminarse a lo netamente académico, para buscar también una conexión con sus estudiantes.

A partir de ahí, digamos que fue la primera gran apuesta que yo siento que... que, que me llevó al encuentro con esas, con esas nuevas formas de ver la educación, pero también de interactuar con los muchachos, porque ese era un espacio que me conectaba con los chicos también (D.M, N2; 31-33).

Su relato da cuenta de su capacidad de compromiso de transformarse en el proceso de enseñanza. Pero su cambio no se quedó sólo en ella, sino que también se dispuso a ver de otras formas la interpretación que tenía del contexto:

Uno entender que yo no tengo por qué juzgar; dos entender que tengo que respetar las decisiones de los otros. Qué es lo que está mal para mí no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata en quien roba hay humanidad (D.M, N2; 586).

Que en este caso tuvo que ver con disponerse a la reflexión sobre sus propios juicios, sus niveles de tolerancia y su comprensión de los demás. Pero en la medida en la que ha cambiado de

entorno laboral, se ha mostrado dispuesta a dejar atrás cosas, que incluso la constituyen a ella misma: “Y era que yo siempre creía que la educación privada era mucho mejor que la pública” (D.M, N2; 118). Su relato da cuenta de que no se asume como una mujer con concepciones radicales e inamovibles, sino que se asume como un ser cambiante y dispuesta a transformar sus creencias.

Isabel en su relato nombra de forma metafórica los proyectos, por un lado, habla de la necesidad de buscar nodos al interior del currículo: “Ahí hay la necesidad de conversar constantemente con, con esos nodos que se proponen en, en el currículum. Entonces, digamos que a partir de ahí se planteaban ellos posibles escenarios” (D.M, N2; 67- 68). Con lo que podría referirse a aspectos esenciales que permitan articulaciones, no solo conceptuales, sino también que demanden la articulación y fortalecimiento de diferentes tipos de habilidades. La interacción activa y continua con estos "nodos" puede conducir a la identificación de nuevas posibilidades y enfoques en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

También propone los proyectos como un escenario en el que pueden hacerse visible esos sueños de los estudiantes: “Los peñaos vuelan soñando cosas y creo que ese ejercicio de hacer, que se hace de no cercenar esos sueños en sexto, es un ejercicio muy valioso, entonces siento que ahí hay un elemento diferenciador” (D.M, N2; 286- 287). Y considera importante ser cuidadosos con esos sueños, para no cortarles las alas a los estudiantes en sus deseos de imaginar y proponer.

Finalmente ve a los proyectos como un escenario de conexión. Por un lado, los ve como micelios que conectan el saber con lo humano: “Entonces, digamos que porque esa estrategia implicaba una red y esa red implicaba a modo de un micelio, esos puntos de conexión entonces uno veía que esa sensación de camaradería y de solidaridad entre ellos también se iba potenciando” (D.M, N2; 422-424). Así como también los visualiza como puntos de encuentro que posibilitan la articulación del hacer, con el saber reflexivo.

Capítulo 6.

Las filigranas del tejido de la Enseñanza de las Ciencias en las que emerge la Dimensión estética del conocimiento

Ilustración 8.

Habitar el tercer lugar



Elaboración propia

Esta fue una investigación que tuvo como excusa la construcción de un tejido de reflexión teórica y contextual que me permitiera evidenciar cómo, un concepto de filosofía política, se vinculaba con la EC en su pretensión de contribuir a la FC con miras emancipatorias. Surgió desde inquietudes personales en torno a mi propia práctica, derivadas de la sensación de que algunos diálogos entre la teoría y la acción no se estaban generando. Creo firmemente que esta percepción era consecuencia de que mis deliberaciones, con las herramientas que tenía, continuaban siendo monocromáticas, ya que no me permitían abrazar, al interior de mi ejercicio como docente de ciencias, mi propia multiplicidad.

Al encontrarme con el arlequín, me di cuenta de que estaba adaptada a la piel que venía vistiendo y que cruzar el río, para encontrar un corpus teórico que permitiera considerar otros colores en la elaboración de tejidos, me atemorizaba. Pero entonces decidí acogerlo, dejar esa orilla cómoda que ya no me resultaba suficiente y para ello era menester dejarme ir en busca de ese centro, esa unión de sentidos a la que solo podría acercarme si me entregaba a la corriente. No sabía a dónde quería llegar, solo sabía que ya no quería estar allí. Entonces me dejé ir, obedeciendo a mi bullosa intuición.

Inesperadamente, mientras atravesaba el río (o mientras iba tejiendo) y entrecruzando esa voz interna, mi experiencia, la voz de los autores y las palabras de mis compañeros, esas que me hablaban de sus propios sentidos, me di cuenta de que comencé a percibir mis propias fisuras, a reconocer yuxtaposiciones de aquellos fragmentos que me conforman, los cuales solo se han generado en la medida en la que he cuestionado, de forma muy protagónica, mis propios procesos o las cosas con las que me encuentro, y esto no solo como docente sino en la vida en general.

Entonces, no solo el tejido abrigador que venía procurándome, si no también mi propio cuerpo, el cual todo el tiempo está transformándose (fruto de esta búsqueda y de la vida misma), comenzaron a hablarme de la pluralidad que soy, compuesta por una construcción no uniforme. Entendí que esas fisuras y los hilos que las atravesaban eran evidencia de esas formas en las que yo he intervenido en mi propia historia y en esa medida me he autoengendrado, tomando para ello todos los elementos posibles. Pude ver, ahora asombrada y agradecida, esa tejedora que hay en mí, esa que se ubica en el medio y que teje articulando el mensaje de los sentidos, la teoría y la experiencia.

Habitaba entre las dos orillas, en el tercer lugar, ese que ahora sé que es el que quiero habitar.

Por eso heme aquí todavía, atravesando el río o siguiendo los múltiples hilos, intercambiando sentidos e integrando direcciones.

Y si pudiera hacer un balance de lo que este proceso ha sido para mí, podría resumirlo diciendo que antes quería construirme un vestido externo que diera cuenta de mi multiplicidad, pero terminé habitando el tercer lugar, ahora, yo misma soy el arlequín y esa es una promesa de invención que me motiva, porque ahora sé que, tanto en la vida como en mi proceso de enseñanza- aprendizaje, la

multiplicidad si tiene cabida y que es fundamental darle su lugar, porque allí radica la posibilidad de pensamiento.

En el presente capítulo, para dar cumplimiento al objetivo reconstruir en las tramas narrativas sobre la EC, en contextos donde se implementa el ABP, aquellos elementos la DEC que contribuyen a la FC con miras emancipatorias, debo hacer uso de la interpretación de las tramas narrativas recopiladas en los capítulos 4 y 5 de la presente investigación. No obstante, considero necesario acoger también, algunos aspectos teóricos que le permitan al lector tener un poco más claro ese cuestionamiento a la *aesthesis*, que ha motivado mi pregunta.

Por lo tanto, creo apropiado comenzar discutiendo las ideas de Hadzigeorgiou (2015), quien plantea que la EC se concibe como un acto socio-político capaz de proporcionar a los docentes y, como consecuencia, a los estudiantes las herramientas necesarias para establecer conexiones entre la ciencia y la sociedad, y que a su vez contribuyen al empoderamiento de los ciudadanos. Esta inclusión puede ser el resultado de la percepción, respecto a la EC, de los docentes entrevistados, como un dispositivo dialéctico (Cadahia, 2017), que permite entablar diálogos, considerando o excluyendo varios elementos que conforman su propia perspectiva de la ciencia.

Estos elementos, vinculados a la NdC, requieren que el docente adopte una postura personal frente al conocimiento para integrarse como parte del ejercicio. Por lo tanto, la incorporación de esta perspectiva no es factible a menos que el docente plantee interrogantes al concepto de "realismo científico", descrito por Tolbert, S. y Bazzul (2020) como un sistema de conocimiento inflexible que percibe el mundo como estático. Estos cuestionamientos pueden surgir a medida que otras sensibilidades se manifiesten en sus prácticas, lo que implica proponer diversas visiones del conocimiento. No obstante, estas ideas sugieren que la construcción del conocimiento es una acción que implica necesariamente una transformación para los individuos inmersos en el proceso, siendo aún más viable si el sujeto se posiciona desde una perspectiva política, siguiendo la propuesta de Ranciere (2015), quien asume la posición de otorgar significado a los sentidos que se le presentan como datos.

Por esta razón, al intentar identificar ciertos aspectos relacionados con las experiencias de docentes de ciencias naturales que emplean el ABP como estrategia educativa, es necesario darle voz a esos momentos de silencio o a las distintas formas de expresión que emergen en sus narrativas. Al hacerlo, buscaba descubrir en sus historias lo que Medina (2022), citando a Acosta

López (2022), describe como "gramáticas de lo inaudito", que no son otra cosa que esos aspectos estéticos (cuestionadores de sentido) que se constituyen como actos de resistencia epistémica que, vinculados a la NdC, tienen la capacidad de irrumpir mecanismos de representación y sensibilidad que se han ido legitimando en sus prácticas.

A continuación, retomaré desde las formas de narrar de cada uno de los tópicos de interpretación, aquellos elementos que considero disruptivos frente a los mecanismos de acción legitimados y para desglosar cada tópico, en primer lugar, me centraré en identificar cómo se manifiesta la DEC; en segunda instancia, sostendré conversaciones con los autores que respaldan el corpus teórico de la investigación, enfocándome en aquellos elementos que desde la EC contribuyen a la FC y finalmente, concluiré enumerando algunas implicaciones teóricas y prácticas que logro vislumbrar.

Desde las narraciones de los **elementos epistémicos**, específicamente desde la objetividad, revisada desde las consideraciones de Longino (1991), citada por Tacoronte & Santana de la Cruz (2020), se proponen 4 tópicos de análisis, sin embargo, en las narrativas emergen sólo dos elementos: las vías que posibilitan la *discusión con otros puntos de vista* y los *criterios de cientificidad* y es sobre ellos que centraré la discusión.

Con relación a *las vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista*, los docentes relatan tres frentes empleados a lo largo de su experiencia: a través de las conversaciones con conceptos, conversaciones con el contexto y conversaciones humanas. En este punto es importante aclarar, de manera resumida que, los proyectos son asumidos como escenarios idóneos para proponer diversos niveles de conversación, ya que permiten identificar necesidades, proponer soluciones a problemáticas del contexto y simultáneamente hacen posible la construcción de redes de sentido que contribuyen a la apropiación conceptual.

El punto que considero relevante destacar está relacionado con sus observaciones acerca de cómo los proyectos, al intentar guiar a los estudiantes hacia la creación de conocimientos legítimos que les permita proponer soluciones, a menudo no permiten que los estudiantes reflexionen sobre su propio papel como agentes activos en la construcción del conocimiento.

El relato de Isabel plantea que la construcción de proyectos de investigación escolar no permite que las reflexiones de los estudiantes sobre sí mismos sean evidentes. Además, argumenta que, debido a esta falta de autorreflexión, el individuo "desaparece", lo que lleva a pasar por alto

la importancia de incorporar el papel de los sujetos en la toma de decisiones y el análisis de la información en el proceso de aprendizaje. Este aspecto, al descuidar al sujeto, parece no contribuir a la idea de Kelly (2008), citado por García-Carmona (2020), sobre la posibilidad de adoptar una postura crítica hacia uno mismo, lo que se configura como un obstáculo ante el proceso reflexivo mediante el cual el individuo puede comprender, según Osborne (2009), lo que sabe y cómo lo sabe.

La exclusión del sujeto, en este caso, el estudiante, impide lograr una transformación personal. Esta omisión hace que el conocimiento se convierta en una intervención percibida como instrumentalista, ya que se centra en aspectos externos y descuida el proceso interno de los sujetos. En este contexto, la ausencia del estudiante como sujeto que reconoce su propia transformación, o autoengendramiento, durante la construcción de sus procesos de indagación, obstaculiza el acompañamiento en el ejercicio de aprender a ser, según la propuesta de Salinas-Valdés et al. (2021). Como resultado de esta omisión, se ve truncada la contribución al desarrollo humano integral, tal como lo plantea Nussbaum (2010).

Por esta razón, considero crucial analizar cómo la construcción de proyectos de investigación escolar puede incorporar, como objetivo explícito, no solo la comprensión de la experiencia de construir conocimiento científico, sino también la comprensión de las problemáticas desde la perspectiva de la subjetividad, acogiendo para ello las experiencias emocionales de los estudiantes. En este sentido, es relevante que no solo puedan identificar cómo se posicionan emocionalmente frente a sus proyectos, sino también reflexionar sobre las transformaciones que ellos mismos experimentan durante el proceso. Solo mediante la emergencia de estos elementos, los estudiantes pueden otorgar sentido a los desafíos que enfrentan, permitiendo que la EC se configure como un escenario en el que se contribuye a la FC a partir del combate de la *heteronomía*, que impide que los estudiantes se posicionen desde sus consideraciones personales (Martínez, 2004, p. 20).

Si las consideraciones personales de los estudiantes se hacen evidentes, podrían surgir escenarios de desacuerdo. Al mismo tiempo, esto podría propiciar la construcción de espacios de aprendizaje que trasciendan la mera conciencia de participación. Este logro se materializaría al proponer acciones de mejora o soluciones alternativas para abordar problemáticas identificadas. De esta manera, se generarían contribuciones a la FC que vayan más allá de los objetivos participativos, promoviendo la construcción de enfoques más emancipatorios. La ampliación de

estos horizontes abriría la puerta a la reflexión y al cuestionamiento contribuyendo así a contrarrestar cualquier vestigio de *heteronomía* que pudiera persistir en el proceso educativo.

Al reflexionar las implicaciones de esto en la EC, se observa que las interpretaciones de las narrativas indican que los profesores sugieren que, a través del ABP, se facilitan conversaciones con el contexto basadas en problemáticas identificadas por los propios estudiantes. Esta metodología sirve como excusa para la construcción de conexiones entre conceptos. Sin embargo, es importante señalar que esta propuesta se centra en la construcción de conocimiento orientado hacia el intelecto (lo racional). De acuerdo con Ranciere (2015), esta perspectiva no permite alcanzar el verdadero saber, ya que no establece un vínculo con el cuerpo, impidiendo así la posibilidad de la invención. En este sentido, la concentración exclusiva en lo racional puede limitar el potencial educativo al no abordar integralmente la conexión entre el intelecto y el cuerpo, según lo señala el autor.

Con relación a los *criterios de científicidad* que hallé en los relatos, estos fueron organizados en tres aspectos: las *prácticas que se promueven desde el aula*, la *visión de ciencia en la escuela* y algunas *valoraciones y prácticas pedagógicas que son aceptadas por la comunidad educativa*.

En las *prácticas que se promueven desde el aula*, surge una consideración que merece ser discutida en la comunidad educativa y está vinculada a los formatos de escritura académica. Se cuestiona la forma en que se ha inculcado la necesidad de escribir de manera rigurosa, un aspecto que considero factible reconsiderar. Según Tytler et al. (2022), se plantea la idea de que los estudiantes no solo deben tener la oportunidad de aprender a escribir de manera rigurosa, sino que esta habilidad puede enriquecerse mediante escenarios que fomenten también la escritura creativa. Así, el proceso no se limitaría únicamente a la construcción de redes conceptuales y la formulación de alternativas, sino que también permitiría la creación de significados de manera emotiva y sensible por parte de los estudiantes. Este enfoque más amplio y equilibrado podría contribuir a un desarrollo más completo de las habilidades de escritura y fomentar una conexión más profunda con el contenido académico.

En el actual escenario de expresión escrita, se observa una falta de posibilidades para cuestionar la *aesthesis*, más bien, se está orientando hacia el fortalecimiento de espacios de expresión que resultan rígidos y *heterónomos*, limitando así la manifestación de la creatividad. Es esencial revisar este enfoque, considerando la edad de los estudiantes y las oportunidades de

vincular sus proyectos con los contextos, así como con sus propias experiencias. Este escenario plantea la necesidad de una revisión institucional, ya que, de no hacerlo, se estaría respaldando la continuación de lo propuesto por Castro-Gómez (2010). En lugar de fomentar la creatividad y la conexión personal con los contenidos, se estaría perpetuando un enfoque que limita estas posibilidades.

Los expertos son como el alma que mediante “luces filosóficas” se colocan en una situación de objetividad cognitiva que les permite otorgar a la vida a la totalidad del cuerpo social; sin el auxilio del conocimiento producido por los sabios el resto de la población (el artista, el orador, el artesano) quedan sin la orientación y permanecen sumidos en la oscuridad de los conocimientos tradicionales (p. 142)

En relación con lo anterior, me surge la pregunta sobre por qué, cuando nuestra intención es orientar a los estudiantes en la publicación de los resultados de su construcción de conocimiento, no parece haber inconveniente en guiarlos repetidamente hacia prácticas convencionales y legitimadas, en lugar de fomentar una construcción científica más creativa. Optar por esta última alternativa podría brindar la oportunidad de desafiar la "hybris del punto cero" propuesta por Castro-Gómez (2010) e incluso de situarse en ese "tercer lugar" sugerido por Serres (1991). Si persistimos en la misma dirección, no hay ninguna posibilidad de emancipación.

Este es un aspecto en el que es viable apartarse de la perspectiva propuesta por Ranciere (1991). En mi opinión, los ejercicios de escritura, a pesar de la necesidad de mantener su rigor, no deben ignorar la posibilidad de que los propios estudiantes perciban la acción de narrar sus actividades como un acto potencialmente placentero. Si la comunidad educativa reevalúa esta experiencia, no solo se les habilita para describir cómo llevaron a cabo la investigación, sino que también puede convertirse en una vivencia significativa y transformadora en sus vidas. De este modo, sin abandonar el enfoque educativo, se les permite también hablar de sí mismos (Ferguson et al., 2022, citando a Jakobson y Wickman, 2008).

Pasando al segundo elemento sobre los criterios de científicidad, ambos docentes reconocen la importancia de *cuestionar la perspectiva de la ciencia*, centrándose en la manera en que se ha abordado el método, ya que consideran crucial plantear preguntas sobre la validez de la estrategia de enseñanza que vienen asumiendo, ya que la falta de cuestionamiento a la metodología vigente obstaculiza la posibilidad de abrir el escenario de descentralización propuesto por Mouffe (2014).

En este escenario, es necesario, en primer lugar, asumir institucionalmente que cada docente adopta y aborda la metodología, específicamente el ABP, de formas diversas, ya que consideran que cada uno lo implementa basándose en consideraciones particulares, y durante este proceso de implementación, surge la oportunidad de discutir el sentido otorgado. Aunque existen espacios en los que cada docente fortalece los procesos de acuerdo con sus capacidades individuales, reconocidos como un ámbito de reflexión donde cada docente atribuye sentido al proceso, podría establecerse un conjunto mínimo común. Poder llegar a estos mínimos, tendría como objetivo que todos sientan que están avanzando hacia un horizonte compartido y con esto podría generarse la sensación, la cual Longino (1991) propone como criterios conjuntos en relación con las prácticas implementadas. De esta manera, las evaluaciones que los docentes realicen sobre las prácticas colectivas les permitirán abrir espacio a una crítica transformadora que contribuya a proponer estrategias para la mejora (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020, p. 31).

En concordancia con lo anterior, las implicaciones de este tipo de situaciones están vinculadas a la sensación de falta de cohesión institucional en cuanto a las formas de implementar la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas. No obstante, este escenario no es percibido por los docentes como completamente negativo, ya que consideran que la posibilidad de implementarlo según sus propias consideraciones permite que emerjan elementos de su propia identidad en el proceso de ejecución. En este sentido, sería sumamente interesante lograr diálogos bidireccionales que posibiliten la capacitación constante sobre las estrategias, sin que esto excluya la oportunidad de construirlas de manera que permitan la expresión de lo personal, es decir, sin cerrar el espacio a la agonística que propone Mouffe (2014).

El último elemento relacionado con los criterios de científicidad se vincula con una necesidad que ambos docentes reconocen, y se refiere al *cuestionamiento de la visión de la ciencia*, específicamente en cuanto a cómo se ha venido abordando el método. Consideran esencial cuestionar esta perspectiva establecida, ya que la falta de interrogación limita la posibilidad de explorar nuevas perspectivas, e incluso la posibilidad de no estar de acuerdo, tal como lo propone Mouffe (2014), configurándose como un escenario en el que es imposible cuestionar la *aesthesis*.

Desde esta perspectiva, es fundamental que la institución educativa reconozca que cada docente viene adoptando y ajustando, sus consideraciones particulares sobre lo que es el método científico con la finalidad de obtener resultados y a menudo excluyendo la riqueza reflexiva que puede derivarse del reconocimiento de los procesos de construcción de soluciones o alternativas a

las problemáticas que los estudiantes identifican. Revisar este enfoque centrado en los resultados puede brindar la oportunidad de discutir y dar sentido a la aproximación de los docentes a la enseñanza, buscando con esto crear esa cohesión, con lo que Longino (1991) sugiere como criterios compartidos respecto a las prácticas implementadas. Al establecer criterios conjuntos, los docentes pueden evaluar las prácticas colectivas y abrir espacio para una crítica transformadora que contribuya a la formulación de estrategias de mejora (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020, p. 31), sin descuidar los cambios y transformaciones que los estudiantes pueden experimentar en el proceso.

A partir de mi interpretación, aunque se han llevado a cabo ejercicios prácticos muy enriquecedores, considero que la revisión de las propuestas de los docentes podría contribuir a un análisis más amplio en el ámbito escolar sobre lo que entendemos como la construcción de la objetividad. Esto podría generar diálogos que permitan percibir los ejercicios de construcción de proyectos propuestos en el ABP como una aproximación más flexible. Esta perspectiva no solo impulsaría la formación rigurosa, sino también la representación de la investigación como una actuación en la que diversas perspectivas pueden converger. En este escenario, se abriría la posibilidad de un diálogo de saberes y de la interconexión de diversas formas de abordar las disciplinas. El resultado sería la creación de construcciones que enriquezcan la visión de los estudiantes, ofreciendo una perspectiva más holística de la realidad.

En los casos en los que se adopta el enfoque demostrativo, surge la pregunta sobre cómo avanzar más allá y guiar a los estudiantes hacia la identificación de problemáticas específicas mediante procesos sistemáticos. Mientras que cuando se trabaja a través de proyectos, los docentes reconocen que estos tienen el potencial de enriquecerse con otros saberes, de manera que pueden fungir como un terreno fértil para que tanto docentes como estudiantes aborden estas problemáticas desde la perspectiva de la subjetividad y acogiendo experiencias estéticas (Martínez, 2004). Visualizarlo de esta manera implicaría que los proyectos, no solo contribuyan a la construcción de conocimiento riguroso, sino que también podrían convertirse en un espacio donde las subjetividades florezcan. No obstante, lograr esto requeriría una revisión conjunta de las convicciones y perspectivas epistemológicas al interior de la institución, ya que esta forma en la que se viene trabajando continúa otorgando primacía a la racionalidad. En este punto es importante destacar que esta forma de trabajo contribuye a la FC focalizada en la conciencia de participación de los estudiantes. Sin embargo, considero que es posible ir más allá de esta

perspectiva al cuestionar la *aesthesis*, es decir, la conciencia de participación que se origina desde la adaptación y el seguimiento crítico a reglas metodológicas establecidas. Esta limitación impide alcanzar una FC con un enfoque emancipador, ya que esto podría implicar que los estudiantes sigan reglas que tienen justificaciones técnicas, pero frente a las cuales ellos no siempre se posicionan desde sí y es aquí donde puede surgir la postura instrumentalista.

Por otro lado, considero que la imposibilidad percibida por los docentes de cuestionar el método contrasta con su disposición a cuestionar la visión de la ciencia. Esto sugiere que el cuestionamiento de la *aesthesis* es limitado, y los docentes asumen que hay situaciones en las cuales resulta prácticamente imposible llevar a cabo dicho cuestionamiento. La metodología se percibe como un escenario que excluye la DEC, lo que impide la apertura al cuestionamiento y deja algunos aspectos de la sensibilidad fuera del alcance. Esta percepción contradice la propuesta de Longino (1991) citada por Tacoronte & Santana de la Cruz (2020), quien aboga por establecer una postura crítica o un escepticismo organizado en relación con el método científico.

Esta imposibilidad percibida de cuestionar el método científico plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las implicaciones de que los docentes consideren que no se puede cuestionar el método científico? Esta pregunta que, en mi opinión, constituiría un escenario propicio para el desarrollo de futuras investigaciones, las cuales podrían llevarse a cabo en contextos donde se implementa el ABP.

Para concluir la interpretación de este tópico, considero necesario mencionar que Isabel, en su relato, plantea que en la educación básica secundaria no es posible acompañar a los estudiantes en el cuestionamiento de la construcción del conocimiento científico. Afirmación que me lleva a reflexionar sobre la necesidad de considerar las edades en las que se hace posible un diálogo más efectivo sobre el conocimiento científico. Propongo esta inquietud en la que se discuta sobre las edades críticas y las formas posibles en las que la EC puede constituirse como un escenario en el que, sin restar importancia a la construcción de ciencia, esta no termine imponiéndose, de manera epistemicida y sin permitir el diálogo de saberes, sobre otros tipos de conocimiento.

Desde los **Elementos no-epistémicos** revisados a partir de la propuesta de García-Carmona (2019), solo encontré en las narrativas elementos vinculados a 1. La elaboración de estándares de cooperación y colaboración intra e inter- equipos; 2. Comunicación científica; 3.

Relaciones personales y profesionales en la comunidad científica; 4. La ética en la investigación científica. De manera que, en los relatos no hallé situaciones vinculables con la persuasión, ni con la financiación de las investigaciones. A continuación, me detengo en esos tópicos de análisis que dan cuenta de esa “gramática de lo inaudito” al interior de los relatos, propuesta por Medina (2022).

En los hallazgos vinculados a *la elaboración de estándares de cooperación y colaboración intra e inter- equipos* los hallazgos más relevantes se vinculan con el trabajo colaborativo. En este caso, si bien las narrativas indican que los profesores facilitan la emergencia de asuntos emocionales y la posibilidad de disenso en relación con lo sensible y la gestión de responsabilidades, lo cual genera ambientes propicios para la emergencia del descenso y su respectiva gestión. Como señalan las experiencias contadas, el trabajo en equipo emerge como un espacio formativo donde se fortalece la formación ciudadana con objetivos emancipatorios. Este tipo de trabajo requiere la aceptación y gestión de las diferencias entre los miembros del equipo, lo cual se presenta como un compromiso orientado a fortalecer una democracia agonística (Mouffe, 2014), asimismo, implica la posibilidad de negociar los significados que se construyen dentro de los equipos, facilitando así el cuestionamiento de la *aesthesis*.

Sin embargo, a pesar de que este tipo de trabajo ofrece un espacio para la aparición del desacuerdo entre los estudiantes, la falta de conexión entre las áreas, particularmente en lo que respecta a la vinculación con los proyectos, configura un escenario que no asegura un diálogo efectivo con el conocimiento. Esta situación impide la posibilidad de cuestionar los significados establecidos, dejando elementos relevantes fuera del alcance y limitando así la enriquecedora diversidad de perspectivas al tomar decisiones. Esto plantea la pregunta crucial: ¿La falta de apertura al cuestionamiento evidencia ciertos niveles de dogmatismo por parte de todas las áreas involucradas en el proceso de deconstrucción de las problemáticas de investigación?

Debo confesar que el surgimiento de inquietudes como estas me lleva a reflexionar sobre dos posibles situaciones que dificultan la generación de una conexión entre las áreas: en primer lugar, podría deberse a la falta de una determinación institucional que establezca algunos mínimos comunes en relación con este tipo de integración; por otro lado, es posible que, a pesar de que los docentes fomenten la construcción de equipos de trabajo entre los estudiantes, estas mismas condiciones no se generen en relación con el trabajo colaborativo entre los docentes. Revisar este tipo de situaciones es un aspecto importante, sobre todo si se pretende la creación de espacios de

debate y construcción en los cuales la conversación con lo diferente no sea solo una responsabilidad de los estudiantes, sino también de los conceptos, las áreas y, por supuesto, los docentes.

Esta problemática está vinculada a la construcción de la comunidad docente, ya que, según lo expresado por los narradores, en relación con la orientación de las prácticas y el diálogo con otros, aunque se reconocen ejercicios de planificación y conversación dentro del área, no se aborda la creación de espacios institucionales que requieran una integración conceptual. En lugar de eso, los proyectos parecen funcionar como islas desconectadas, y esta consideración parece formar parte de la identidad institucional. Esta reflexión me lleva a plantear la siguiente pregunta, que también se constituye como implicación y tiene que ver con la disposición que tiene la institución de cuestionar la *aesthesis* que ha construido, ya que enfrentarse a este interrogante exigiría a la comunidad educativa considerar hasta qué punto es posible desafiar las percepciones y prácticas arraigadas con las que no necesariamente está generando los espacios formativos que se pregonan.

En cuanto a las *relaciones profesionales*, los docentes perciben la construcción de relaciones a partir de su conexión consigo mismos y esta es una variable en la ecuación que no siempre se tiene en cuenta y que me resulta completamente novedosa y llamativa, ya que los artículos consultados revelan que la atención se centra mayormente en las relaciones entre docentes y estudiantes, entre estudiantes, y entre estudiantes y el contexto. Sin embargo, las relaciones internas de los docentes, consigo mismos, no es una preocupación incluida en las tendencias de estudio.

La consideración del entorno y la relación del docente consigo mismo son aspectos menos explorados en estas inquietudes estéticas que vinculan lo sensible. Este es un componente ausente en el tejido general de preocupaciones. Cuando los docentes abordan sus relaciones consigo mismos desde la perspectiva de la retrospectiva o el autodescubrimiento, emergen sentidos personales que llevan a construcciones y fuerzas que impulsan transformaciones. Se puede observar la configuración de su experiencia de manera introspectiva, puede vincularse con lo que propone la “educación contemplativa” el cual puede ser un componente a incluir en el ejercicio de FC, ya que es una perspectiva desde la cual se atribuye importancia a la relación consigo mismo a través del pensamiento, el sentimiento y la acción (Srichai & Wonsaphan, 2022) y considero que, si los docentes aplican este tipo de premisas, pueden acompañar a sus estudiantes a hacerlo. Ese se constituye otro posible eje de indagación posterior.

Tomando en consideración lo mencionado anteriormente, se observa que hay pasos que la institución aún no ha considerado, pero que tiene el potencial de hacerlo. La apuesta con los estudiantes, en términos de FC, persiste hacia la participación, fortaleciendo la *heteronomía*, y no necesariamente hacia la emancipación. La clave está en explorar cómo estos docentes, que mantienen niveles significativos de reflexión personal, pueden orientar a los estudiantes para que se reconozcan como protagonistas en la construcción de mecanismos de participación y transformación de situaciones. Simultáneamente, deben considerarse como sujetos involucrados en la transformación de un proceso que también podría modificar las relaciones que tienen consigo mismos. Hasta ahora, como se ha venido haciendo, los objetos de estudio continúan sin estar vinculados a los sujetos, lo que permite la transformación de conceptos y la formulación de teorías, pero no necesariamente la autotransformación o autoengendramiento

En lo relacionado con la *comunicación científica*, al revisar las experiencias de los docentes en torno a los formatos escritos, puedo afirmar que existen unos disensos silenciosos, a los que los docentes se enfrentan de maneras particulares, debatiéndolos en la privacidad de la relación docente- estudiante, pero que, al parecer, son invisibles en discusiones entre docentes. Esto debido a que tal vez se asume que no existen posibilidades de conversar con el otro. De esta manera los formatos escritos se constituyen como ejercicios de aprendizaje o como prácticas de control que incluso podrían relacionarse con lo punitivo y esto lo afirmo a partir de las afirmaciones de Bart, cuando revisa la necesidad de imponer formatos rigurosos. Esta es una discusión que coincide con apuestas de contribuir a una FC centrada en el fortalecimiento de la heteronomía y que debatí en lo relacionado a los criterios de científicidad.

Por otro lado, en el tópico de interpretación de la comunicación científica, surge un cuestionamiento a los formatos de presentación pública. Al respecto debo aclarar que, al visitar la página de la institución es posible identificar que se trata de una institución reconocida por sus niveles de participación en muestras de divulgación de ciencias, tanto a nivel nacional como internacional¹³. Lo que da cuenta de procesos de implementación del ABP rigurosos, los cuales llevan a los estudiantes a plantear proyectos de investigación escolar con altos niveles de

¹³ Afirmación que se genera desde la información contenida en el complemento del PEI institucional, disponible en la siguiente página:
https://media.master2000.net/menu/252/1592/mper_155796_ANEXO%20PEI%20PARTICIPACION%20EN%20FERIAS%20Y%20EVENTOS.pdf

exigencia, sin embargo, en uno de los relatos aparece un cuestionamiento a los objetivos que se ha trazado la institución con miras a la participación en dicho tipo de escenarios.

Respecto a esto, me parece oportuno retomar la reflexión que propone Castro- Gómez (2010) cuando dice: “los metales preciosos no constituyen por sí mismos riqueza alguna, sino que su utilidad depende directamente del tipo de hombre que los extrae, comercializa y administra” (p. 99). Ya que considero que una manera de ejercer una ciudadanía crítica, con la intención de lograr la emancipación o como una estrategia para cuestionar la *aesthesis* que subyace en la participación en estos eventos, podría considerar dicha participación tomando en cuenta los siguientes aspectos: es esencial involucrar a los estudiantes en la conversación sobre las formas y los propósitos que guían su participación en estos certámenes. De esta manera se estarían incluyendo a los estudiantes en la discusión sobre las formas de participación, asumiéndolos, así como ciudadanos participativos, pero situados desde una postura emancipada desde la cual, de acuerdo con los objetivos específicos de cada convocatoria, pueden decidir si desean o no participar.

Para incluir a los estudiantes en esta discusión es fundamental el papel de los docentes, facilitando y fomentando la participación activa de los estudiantes en la conversación sobre las formas y propósitos que orientan su involucramiento en certámenes, su papel podría enfocarse en actuar como mediadores y guías, proporcionando el espacio y las oportunidades para que los estudiantes expresen sus opiniones, reflexionen sobre sus motivaciones y comprendan el significado de participar en estos eventos. Al incluir a los estudiantes en la discusión sobre las formas de participación, se les reconoce como ciudadanos participativos con la capacidad de tomar decisiones informadas.

Dada la forma en que se han estado llevando a cabo estas participaciones, la institución y, por consiguiente, los propios estudiantes, están operando desde la heteronomía (Cortina, 2011), ya que hay una adaptación a las normas y valores propuestos por las instancias organizadoras, muchas de las cuales, según las narrativas, se centran en el fortalecimiento de valores vinculados al mercado. Considero que institucionalmente debería ofrecerse la oportunidad para el autoengendramiento (Serres, 1991), un espacio donde puedan surgir sus inquietudes y temores, y donde puedan comprenderse a sí mismos. Esto implicaría eliminar cualquier impulso de control o dominación, permitiéndoles tomar decisiones que les permitan evaluar sus verdaderos deseos y, al mismo tiempo, tener la posibilidad de reconocerse en desacuerdo con las directrices de este

tipo de convocatorias. Esto contribuiría a una FC democrática basada en el pensamiento agonístico, según lo plantea Mouffe (2014).

Con relación a la *ética en la investigación educativa* que viene desarrollándose en la institución, las interpretaciones se constituyeron en torno a 1) seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo y ii) determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc.

Cuando los narradores hablaron de seleccionar problemas para el desarrollo de indagaciones científicas escolares que no entrañen conflictos éticos de cualquier tipo, aparece una enorme preocupación, ya que el abordaje de los elementos éticos relacionados con los proyectos sigue siendo voluntario, de manera que no son una preocupación explícita en el enfoque de trabajo que tiene la institución. Este es un elemento neurálgico, ya que podría considerarse que en concordancia con los planteamientos desde la IIR de Bardone et al (2023), no se están retomando elementos que permitan asumir como protagónicos asuntos relacionados con la responsabilidad.

Las narraciones de los docentes permiten evidenciar que las investigaciones tal vez están priorizando en exceso los resultados sin profundizar en la anticipación de posibles resultados negativos (Bardone et al., 2023). Esto sugiere que la *aesthesis* (Ranciere, 2015) que ha predominado ha dejado de lado la discusión de dilemas relacionados con la innovación y el progreso científico, de manera que no hay enfoque integral (Santos, 2014). Este aspecto es relevante ya que continuar debatiendo al respecto es fundamental para evitar problemas significativos en términos de FC.

Las implicaciones de no abordar estos dilemas, es que este tipo de formación podría limitar la posibilidad de desarrollar habilidades que les permitan cuestionar los avances en ciencia y tecnología en su contexto inmediato, especialmente cuando están proponiendo soluciones a problemáticas específicas. Esto, a su vez, tendría implicaciones en el desarrollo del pensamiento crítico (Nussbaum, 2010). Además, la falta de consideración de cuestiones éticas vinculadas con los proyectos podría llevar a que los estudiantes no muestren interés por estas temáticas, ya que podrían percibir las como irrelevantes. Esto, a su vez, obstaculizaría su comprensión integral de lo que implica la ciencia y la tecnología (García-Carmona, 2020), omitiendo la posibilidad de vincular las implicaciones políticas, sociales y económicas articuladas a los proyectos (Sakschewski et al., 2014; Vesterinen et al., 2016). Considero además que no abordar estos

aspectos también podría restarle valor al desarrollo de competencias del siglo XXI que promueven la formación de ciudadanos éticos (Celume & Maoulida, 2022).

Basándome en lo mencionado anteriormente, si la meta es fomentar la construcción de una ciudadanía crítica que también cuestione los principios éticos, surge la pregunta de por qué no se están abordando estas perspectivas éticas en los proyectos.

Por otro lado, en relación con determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos y fuentes secundarias, se deben generar espacios de conversación, en los que se hable de la importancia de indagar sobre las fuentes de información, la posibilidad de buscar alternativas que se consideren éticas, discutir abiertamente, generando la posibilidad de descenso, elementos relacionado con la búsqueda de información cuando no se tienen las posibilidades económica a esta (García-Carmona, 2020).

Las implicaciones relacionadas con este punto revelan, una vez más, desacuerdos silenciosos derivados de las intenciones de contribuir a generar soluciones, pero proponerlas sin tener en cuenta aspectos fundamentales en relación con la FC. Siguiendo el enfoque científico de Longino (Tacoronte & Santana de la Cruz, 2020), al no abordar los elementos éticos de los proyectos, podríamos estar sirviendo a intereses instrumentalistas que fragmentan la concepción de la ciencia, impidiendo verla como un sistema holístico y obstaculizando el desarrollo personal. Esto es especialmente problemático según la propuesta de Nussbaum (2010), ya que impide reconocer la vulnerabilidad de los estudiantes frente a sus propias acciones, presentándolos como parte de un "nosotros" que no asume las consecuencias derivadas de las soluciones que proponen. Si estas soluciones no se debaten y revisan con la mirada puesta en la sostenibilidad, podrían acabar configurándose de manera miope.

Los hallazgos de este tipo resaltan la importancia de revisar la forma en que se ha estado fomentando la formación a través del ABP con un enfoque STEM. Este enfoque, en su afán de proponer soluciones y fortalecer la generación de competencias para hacer ciencia, podría, en su carrera por cumplir con los objetivos y mostrar resultados, caer en la visión instrumentalista de los fenómenos estudiados. Esto podría contribuir a una FC acrítica, donde los estudiantes no propongan soluciones de manera responsable. Por lo tanto, este aspecto también se configura como una base de trabajo en la cual la EC debe centrar su atención.

Desde el **Desarrollo personal** surgen varios tipos de emociones: las relacionadas *con el conocimiento*, con el *abordaje de la EC* y con el *trabajo por proyectos*, sumadas a las emociones de Isabel derivadas de su *acompañamiento a la construcción de proyectos*.

Desde las reacciones que surgen a partir de sus acciones, en este caso *vinculadas al acompañamiento a la construcción de proyectos*, es evidente que ambos docentes se refieren a la idea de "lo bello" en términos de la "obtención" de emociones sociales hedónicas, en lugar de centrarse en la obtención de resultados estandarizados que les proporcionen reconocimientos cuantificables. Este enfoque se alinea con la noción de vivencia estética presentada por Girod y Wong (2002) desde la cual las experiencias de "lo bello" no se limitan a la mera promoción de cambios conceptuales o a la inmersión en el discurso científico, especialmente en el contexto de la enseñanza.

En otras palabras, ambos docentes parecen enfocarse en la generación de experiencias en el aula que sean emocionalmente gratificantes y que fomenten una conexión social y una apreciación del aspecto estético de la enseñanza. De manera que sus narraciones dan cuenta de que, al emplear el ABP no están buscando solamente resultados medibles o reconocimientos cuantitativos, sino más bien la creación de un entorno en el que los estudiantes experimenten emociones positivas y encuentren satisfacción en su proceso de aprendizaje. Esta perspectiva da cuenta de que para ellos es más importante ir más allá de la enseñanza puramente conceptual y científica para promover una experiencia más completa y enriquecedora en el aula, donde se valora la conexión emocional y social entre docentes y estudiantes.

Sin embargo, cuando abordamos el tema del desarrollo personal en el contexto de la EC y los proyectos, se hace necesario cuestionar la importancia de los afectos. Esto plantea la pregunta de por qué, si los docentes tienen en cuenta sus propios sentimientos al tomar decisiones, la fase emocional no adquiere relevancia en la EC y en la construcción de proyectos. Si volvemos al enfoque de la educación contemplativa, atendiendo a que su objetivo es proporcionar a los estudiantes nuevas estrategias para conectarse consigo mismos, con los demás y con el mundo, las narrativas revelan una paradoja al respecto, ya que los docentes consideran sus propias emociones al tomar decisiones, pero no necesariamente reconocen la importancia de lo emocional en sus estudiantes en dichos escenarios educativos.

Esta situación destaca la necesidad de considerar algunos elementos, siendo el primero de ellos la existencia de una conciencia emocional. Se debe continuar reflexionando sobre cómo las

emociones pueden influir en el proceso de aprendizaje de cualquier disciplina, incluso en escenarios en los que los estudiantes proponen soluciones o alternativas a problemas contextuales (Varallo Lima de Oliveira & Campello Queiroz, 2016). Esto puede añadir una capa adicional de complejidad a lo que una estrategia como el ABP ya demanda. Sin embargo, no acoger estas emociones implica no reconocer la posibilidad de cuestionar la *aesthesis*, a través del cual se enseña la ciencia como si fuese neutral, sin considerar que las emociones pueden desempeñar un papel en cómo los estudiantes perciben y se relacionan con la ciencia.

De acuerdo con lo anterior, la manera en que estamos llevando a cabo estos procesos impide la posibilidad de fortalecer el papel de las emociones y sentimientos (*pathos*) en línea con lo propuesto por Castro Gómez (2010), lo que derivaría en la capacidad de considerar las emociones y sentimientos para poder distanciarnos de ellos. Sin embargo, al excluir las emociones, seguimos manteniendo una distancia entre lo que somos, y lo paradójico es que la forma en que se viene acogiendo respalda la subjetividad del docente, pero no necesariamente la del estudiante.

Pongo en duda la idea de que el punto de partida o el espacio donde se construye el ser humano en la clase de ciencias solamente pueda dar cuenta de la construcción de representaciones científicas, excluyendo lo que sienten los estudiantes. Doy cabida a contar aquello que nos afecta y a esos espacios donde la angustia o la alegría que despiertan lo que aprendemos también tienen lugar en la EC. Considero que ir más allá de impartir lecciones sobre cómo manejar la frustración y posponer la recompensa, a través de la promoción de la cultura del esfuerzo y la superación, una educación auténtica debe fomentar el intercambio de opiniones y el continuo examen de lo que se da por sentado y conocido.

En este punto me parece importante en la EC retomar de Nussbaum (2010) su respaldo una "teoría cognitiva-evaluativa de las emociones", la cual sostiene que las emociones son evaluaciones o juicios de valor que asignan gran importancia a las cosas y a los seres humanos, más allá del control del agente, para su propio desarrollo. Así, al reconocer que no se puede otorgar a las emociones un estatus privilegiado, también enfatiza que no deben ser descartadas ni excluidas del sistema de razonamiento ético. En cambio, argumenta que las emociones emergen en el pensamiento y su "alto contenido cognitivo-intencional" las convierte en una "parte esencial de una exploración general sobre la vida humana". De manera que trabajar también la emocionalidad, puede permitir a los estudiantes, revisar desde un enfoque más holístico las consideraciones éticas

de sus proyectos, lo que además se constituiría en un ejercicio de cuestionar y visualizar sus propias movilizaciones internas, fortaleciendo de paso sus relaciones consigo mismos y esto incluye las emociones.

En este contexto, considero que persiste el cuestionamiento y, por tanto, la posibilidad de estudio sobre la inclusión de las emociones en los procesos de formación del profesorado, ya que este tipo de situaciones sigue destacando la importancia de la educación emocional en la educación en general y los escenarios de construcción de proyectos de investigación escolar no están exentos de esto. Dada la complejidad de las dinámicas de interacción en el ámbito educativo, subsiste la necesidad de investigar cómo las emociones influyen en la formación del profesorado, así como de identificar estrategias efectivas para abordar estas dimensiones emocionales en el proceso formativo de los docentes. Esta reflexión contribuirá a enriquecer la comprensión y práctica de la educación emocional en la formación de profesionales de la educación.

Con relación *al cuidado de sí*, considero relevante mencionar que las emociones relacionadas con el cultivo del espíritu solo aparecen en el caso de Isabel. Esta situación sería susceptible de ser revisada desde el siguiente aspecto: su condición formativa como docente y su gusto por las reflexiones teóricas. Aunque no son nombradas explícitamente, se pueden evidenciar a través de sus palabras, brindándole herramientas de nominación y reflexión conceptual que le permiten pensar en su cuidado desde esta perspectiva. Esto difiere del caso de Bart, quien claramente expresa no sentirse atraído por las reflexiones teóricas. Es importante destacar que mis apreciaciones al respecto no se constituyen como un piso sólido que pueda generar discusión. Por lo tanto, considero este un punto de partida fértil para nuevas investigaciones centradas en cómo las emociones vinculadas al cultivo del espíritu contribuyen al cuestionamiento de la *aesthesis* y cómo esta visión como posible puede abrir la puerta a ese tipo de reflexiones en las aulas.

Desde el **Pensamiento crítico**, las interpretaciones fueron organizadas en tres tópicos: El reconocimiento que tienen los docentes de las soluciones que pueden proponer, los estudiantes que proponen soluciones y cuestiones a los lugares desde los que se acompaña a los estudiantes a proponer soluciones.

Con miras a reconocer la emergencia de la DEC, sólo me detendré en aquellas cuestiones a los lugares desde los que se acompaña a los estudiantes a proponer soluciones, las cuales ponen en evidencia la necesidad de establecer conexiones más profundas y significativas en la construcción

de proyectos, esto enfocado al deseo manifiesto de los docentes por abordar los proyectos de una manera menos utilitaria y más direccionada a enriquecer la experiencia humana en el proceso. Esto parece sugerir un llamado a la integración de las áreas, con el propósito de promover una construcción integral de alternativas y soluciones. Al respecto considero pertinente retomar el siguiente fragmento de Castro- Gómez (2010).

La instrumentalización, por su parte, tiene que ver con el modo como estas reglas favorecería la utilización de una serie de instrumentos de carácter técnico, educativo, político y científico, para alcanzar determinados fines establecidos de antemano. La acción colectiva debía ser guiada hacia la consecución de fines “útiles para toda la sociedad” a través del cálculo de los medios más adecuados. Esto quiere decir que la acción humana ya no quedaba ligada a postulados axiológicos vigentes al interior de grupos particulares, sino que debía asumir un carácter decididamente técnico (p. 100).

Lo preocupante al respecto es que las apuestas por buscar soluciones a problemáticas contextuales están guiadas hacia una perspectiva de la naturaleza que carece de asombro, la cual lleva a una forma de relacionamiento con los otros y con el entorno basada en el establecimiento de vínculos puramente objetivos, lo que puede dirigir hacia la instrumentalización. Es así como caemos de nuevo en la reflexión en torno a una contribución a la FC más enfocada en la *heteronomía*, un elemento recurrente en toda esta disertación y sobre el cual no considero necesario profundizar de nuevo.

Desde la **Imaginación narrativa**, los relatos de los docentes reflejan cierto idealismo en sus aspiraciones, ya que buscan generar un impacto positivo en la comunidad a través de las transformaciones que emanan de su propio ser. Pero creo que este aspecto puede desarrollarse más a partir del fomento de la habilidad para concebir a los demás, tal y como propone Nussbaum (2010), abogando por una educación que contribuya al desarrollo de una imaginación, fomentando la capacidad de apreciar la riqueza y complejidad de los demás.

De acuerdo con lo anterior, considero que hay elementos de la imaginación narrativa que deben fortalecerse, lo cual implicaría el enriquecimiento de la EC, al verse nutrida por la contextualización de historias y relatos que resalten las dimensiones éticas y sociales, al tiempo que fomentan la curiosidad y el compromiso emocional con los proyectos de investigación. Este enfoque no solo impulsaría la comprensión de conceptos científicos, sino que también ayudaría a los estudiantes a valorar la relevancia y el impacto de la ciencia en sus vidas y en la sociedad.

Este se constituye también un poco de acción para futuras investigaciones que indaguen por el impacto de acciones direccionadas al fortalecimiento de este aspecto en escenarios de EC en los que se implementa el ABP.

6. 1. El nudo que culmina el tejido

Buscando comprender holísticamente el entramado que se ha ido tejiendo, considero crucial retomar algunos de los conceptos que dieron origen a la investigación. Uno de ellos se relaciona con la propuesta de Nussbaum (2010), quien sostiene que las personas poseen ciertas capacidades que les permiten llevar una vida digna y feliz, destacando entre ellas la promoción de la habilidad de los seres humanos para ejercer su propia voz. En este sentido, considero que una posible vía para contribuir al desarrollo de dicha capacidad radica en la disposición y habilidad para atribuir significado a la *aesthesis*. No obstante, este aspecto se encuentra relegado en las corrientes de investigación actuales, las cuales no favorecen la manifestación libre de las voces individuales, tanto de los estudiantes como de los docentes.

En la revisión de la DEC, me centré en identificar los elementos que, vinculados a la propuesta teórica, permitirían precisamente la emergencia de las voces de los participantes. El objetivo era que se sintieran en libertad de contar sus propias historias a partir de lo que consideran relevante. Esta necesidad me condujo a entablar conversaciones con los sujetos involucrados para comprender cómo narran esos elementos que puedo vincular al corpus teórico y que dan cuenta de la forma en que están inmersos en su realidad histórica.

De esta manera, pude explorar las formas en que estos sujetos se expresan tanto desde afuera como desde adentro, resaltando el intrincado tejido entre el intelecto y el cuerpo. También observé cómo, al igual que el profesor asume y enseña la ciencia, este acto de enseñar influye en su percepción de la ciencia, y cómo esta visión se transforma a medida que se familiarizan con el acto pedagógico. Además, examiné cómo narrar su trabajo en el aula les permite a los docentes evidenciar sus logros no solo en términos de conocimiento, sino también en relación consigo mismos. Es así como la tesis documenta la influencia de los contextos y la representación escénica de los narradores, permitiendo que en sus relatos emerjan sus valores, lenguajes y formas de actuación. Fundamentalmente, pone de manifiesto las maneras en que surge la DEC en sus historias

de vida como docentes de ciencias, manifestándose en dos niveles: el primero a nivel personal y el segundo a nivel institucional.

Desde lo personal la DEC emerge de dos formas: la primera, a partir de la consideración de la imposibilidad de cuestionar tanto elementos didácticos, como tendencias reflexivas, es decir, desde lo personal se asume que hay aspectos de la EC que son incuestionables, por lo tanto, el cuestionamiento a la *aesthesis*, no es posible. Esta situación se configura en torno al método científico y la forma de enseñarlo.

La segunda se estructura en torno a situaciones que han llevado a los narradores, a partir de sus vivencias, a cuestionar teorías, estrategias y tendencias reflexivas, lo cual ha generado como respuesta nuevas formas de hacer más adaptadas a sus contextos, a su visión de la realidad y a su propia identidad. Es importante aclarar que la apertura a generar este tipo de cuestionamientos parece ir emergiendo con la edad y va tomando fuerza en la medida en la que los docentes se van familiarizando con su ejercicio de enseñanza. De esta manera es posible afirmar que la disposición para coger la DEC está configurada por la experiencia y la consideración que los docentes tienen sobre sus posibilidades de transformación, por lo tanto, está vinculada a su sentir, y su emergencia induce nuevas formas de subjetividad política, no solo con relación a la EC sino, fundamentalmente, sobre sí mismos.

De esta manera, la DEC no se plantea como una nueva forma de hacer, sino como una nueva forma de vivir entre las palabras, las imágenes y el conocimiento, especialmente en relación con la EC. Cuando emerge, perturba la división entre identidades, actividades y espacios. Por lo tanto, considero que puede ser un elemento que contribuya a la articulación entre la EC y la FC, pero únicamente cuando los objetivos de esta articulación buscan la emancipación. Esto requiere que surja la relación del sujeto consigo mismo, posicionándose frente al entorno en el que está inmerso. En este sentido, destaco cómo los docentes se posicionan ante sí mismos, asumiéndose como sujetos cuestionadores de su propia vida. A partir de esta autoevaluación, reconocen la posibilidad de transformar el entorno y comprenden su potencial como ciudadanos propositivos, asumiendo roles muy protagónicos en sus apuestas.

En contraste con mis expectativas, los docentes, en lugar de abordar cómo los resultados a niveles institucionales reflejan la capacidad de adaptarse a las necesidades del mercado, enfocan su atención en otros aspectos, esto lo afirmo porque, a medida que la retórica economicista y mercantil ha impregnado el lenguaje pedagógico y ha llegado a dominar los debates educativos

(rendimiento, competencias, productividad, eficacia, innovación, excelencia, fracaso, entre otras), nos resulta cada vez más desafiante reconocer el valor de cuestionarnos a nosotros mismos y a los demás. En este sentido es importante recordar que pensar implica formular preguntas y seguir haciéndolas.

En relación con las posibilidades de cuestionamiento o aceptación de los sentidos dados, me encontré con algo inesperado: este proceso surge de consideraciones que atraviesan a los individuos. Sin embargo, cuando estos individuos están articulados, en este caso, como parte de una misma institución, trascienden hacia la construcción de sentidos colectivos que se configuran como una *aesthesis* institucional. Los sujetos legitiman esta *aesthesis* a través de sus reflexiones y acciones. Lo afirmo debido a que, al revisar coincidencias y diferencias entre las formas de relatar, parece vislumbrarse una cierta *aesthesis* institucional. Esta parece sostenerse mediante acuerdos explícitos o impresiones de los narradores, pero incluso trasciende y se constituye como una especie de identidad institucional.

En este contexto, surge la pregunta de cómo se puede definir esa *aesthesis* en relación con la EC según los relatos de los docentes. Esta pregunta podría complementarse con la indagación sobre qué elementos de esa *aesthesis* institucional los docentes cuestionan. En este sentido, propongo los siguientes elementos: en primer lugar, la visión de la ciencia desde la cual los docentes plantean su ejercicio de la EC y, en segundo lugar, en relación con lo que se asume como la estrategia de ABP, donde encuentro dos subdivisiones: la primera relacionada al método científico y la segunda a partir de la construcción de documentos de divulgación científica. A continuación, hago el abordaje de cada uno de estos elementos por separado.

En primer lugar, en relación con el enfoque de la EC por parte de los docentes, se evidencia en su forma de hablar sobre la construcción del conocimiento científico escolar que la ciencia se asume como parte integral de la cultura. Esto es notorio cuando abordan el contexto de las problemáticas a través del trabajo en equipo, revelando que retoman, para los procesos de aprendizaje, elementos relacionados con el sistema social-institucional (Erduran & Dagher, 2014; Kaya & Erduran, 2016), en lugar de percibirla como un proceso aislado. Sin embargo, cuando se refieren a la fase experimental, ingresamos en un compartimento hermético. Desde este punto de vista, se asume que el conocimiento adquirido en estos niveles formativos es bastante básico para cuestionar el método.

Al retomar elementos del enfoque NOS, para reflexionar sobre elementos derivados de la presente investigación, se hace manifiesto que aún no se han resuelto ciertos problemas. Uno de

ellos es la dificultad que enfrentan los profesores de ciencias al cuestionar la propia perspectiva epistémica de la ciencia. Esto pone en evidencia una concepción de la misma que resalta a través de las prácticas narradas: mientras que el rol socio-cultural es más explícito en los aspectos no-epistémicos, persiste un dogmatismo y hermetismo considerable en los elementos epistémicos.

Considero que este tipo de premisas podrían ser objeto de investigación, ya que el cuestionamiento del método tiene implicaciones significativas que deben ser analizadas en detalle, especialmente al plantear cuestionamientos al respecto. Lo que sí creo es que es posible proponer interrogantes sobre el rol del investigador, en este caso, del estudiante, desde la perspectiva de contribuir a la FC con miras emancipatorias, lo cual se percibe de manera más clara.

El segundo elemento se relaciona con lo que institucionalmente se asume como el ABP, ya que, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la institución, esta es la estrategia adoptada para la construcción de aprendizajes. Sin embargo, los docentes indican que no podrían afirmar que hacen uso exclusivo de esa estrategia en su totalidad. De hecho, consideran que existen muchas confusiones, ya que en sus clases se valen de diversas estrategias de enseñanza, no limitándose únicamente a la que promueve el PEI.

Por otro lado, señalan que el ABP en la institución no demanda la vinculación de las áreas, sino que esta estrategia se implementa de forma rigurosa y constante, solo desde la asignatura de investigación. De manera que la articulación de los proyectos con las áreas se gesta a voluntad de los docentes, lo que resulta contradictorio, ya que, aunque los docentes acompañan la constitución y funcionamiento de equipos de trabajo colaborativo, las áreas en sí no muestran ese compromiso. La falta de estructuración como una apuesta institucional deja fuera la posibilidad de promover una EC intercultural, pero también propone la pregunta sobre si los proyectos son una forma de contribuir a proponer soluciones a problemáticas contextuales ¿cómo se puede apostar por incluir el contexto desde una perspectiva más pluralista cuando la IE misma no promueve ese enfoque a través de la integración de diferentes saberes?

Al respecto considero que, las narrativas de los docentes, refleja que la fragmentación de saberes aún no se ha superado y este se constituye un obstáculo que impide la flexibilidad mental para abordar la complejidad del mundo, sin caer en la tentación del pensamiento único, la cual se adquiere cuestionando, pero que puede generarse de manera más eficiente si los estudiantes cuentan con mayores posibilidades de establecer redes conceptuales alimentadas desde diversos frentes, algo que no se está haciendo en la actualidad.

En relación con la construcción específica de los proyectos, surgen dos elementos muy llamativos. En primer lugar, los docentes consideran que el método científico no es cuestionable debido a que está centrado en procesos experimentales cuyas bases se sustentan en un conocimiento objetivo que no permite el diálogo con los sujetos. Este tipo de consideraciones puede tener múltiples implicaciones, una de ellas es asumir, como mencioné anteriormente que, al ser un escenario hermético, su naturaleza misma imposibilita el diálogo con otros docentes y, por lo tanto, con otros saberes.

Desde esta perspectiva, es posible afirmar que los docentes perciben el método científico como inmutable y no sujeto a cuestionamientos, ya que lo consideran una vía segura para obtener resultados confiables y verificables en el proceso de investigación con los estudiantes. Sin embargo, es importante reflexionar sobre esta percepción y explorar cómo se puede enriquecer el enfoque científico al incorporar elementos más dialógicos y participativos. En este sentido, creo posible fomentar un diálogo abierto sobre las limitaciones y posibles mejoras del método científico, lo que puede contribuir a una comprensión más profunda y matizada de su aplicación en diferentes contextos. Por otro lado, también creo que es posible alentar a los estudiantes a cuestionar, reflexionar y participar en un diálogo crítico sobre sus aplicaciones de este. Esto no solo promoverá un pensamiento más profundo sobre la NdC, sino que también preparará a los estudiantes para ser investigadores más reflexivos y conscientes de la importancia de la interacción y el diálogo en la construcción del conocimiento científico.

Que este tipo de consideraciones emerjan en las narrativas deja campo abierto para la reflexión desde las siguientes vertientes, la cuales también podrían constituirse como líneas de investigación posibles: en primer lugar, la exploración de las bases filosóficas que subyacen a la percepción inmutable del método científico, analizando cómo las concepciones epistemológicas influyen en la enseñanza y la comprensión de la ciencia. En segundo lugar, la investigación sobre cómo el ABP contribuye a fomentar el pensamiento crítico en estudiantes y docentes, cuestionando las limitaciones y supuestos del método científico y promoviendo un enfoque más reflexivo y dialógico a través de las investigaciones escolares que se proponen. En tercer lugar, examinando cómo la investigación cualitativa puede integrarse de manera efectiva en la EC, permitiendo la participación activa de los estudiantes y enriqueciendo la comprensión científica con perspectivas diversas. En cuarto lugar, indagar sobre estrategias efectivas para el desarrollo profesional de los docentes, abordando concepciones arraigadas sobre el método científico y promoviendo enfoques

más flexibles que incorporen el diálogo con los sujetos de estudio y finalmente, investigar cómo las percepciones del método científico pueden afectar la inclusión de diversas voces y perspectivas en la investigación científica, particularmente en contextos culturales y socioeconómicos diversos.

En segundo lugar, esta visión incuestionable y cerrada se fundamenta en elementos racionales que, abordados de formas tan rigurosas, excluyen la posibilidad de vinculación entre el cuerpo y el intelecto. De esta manera, la oportunidad de dinamizar la relación entre la sensibilidad y la racionalidad se ve truncada, impidiendo así el camino al cuestionamiento. En resumen, la relación que se sostiene con el método científico se configura a partir de una *aesthesis* blindada, lo que imposibilita la emergencia de la DEC.

La tercera situación se relaciona con aspectos como la construcción de documentos, la divulgación y el proceso experimental. En estos casos, se deben estructurar documentos que sigan formatos y formas de escritura muy rigurosos. Cuando se divulgan en eventos externos, estos documentos se adaptan a los formatos y requisitos externos sin cuestionamientos.

Retomo entonces lo relacionado con la forma en que se asume el método científico y el ejercicio escritural, ya que me es posible afirmar que, desde la perspectiva en que se abordan dichos ejercicios de EC, la contribución a la FC se estructura en torno al fortalecimiento de la *heteronomía*. Aunque existen escenarios que pueden ser cuestionados, y reconociendo, como especifiqué previamente, que hay elementos inherentes a la construcción del conocimiento científico, los cuales pueden resultar complejos de cuestionar en la educación básica, también creo que es posible proponer escenarios desde los cuales se evidencie cómo estos dos elementos, presentes en el ABP, también se vinculan con la sensibilidad. En lugar de continuar estructurándolos como se viene haciendo, desde la *hybris* del punto cero (Castro-Gómez, 2010) o, dicho de otra forma, desde la arrogancia del punto cero, que lleva a los estudiantes a perder su lugar, despojarse de lo local y negar la conexión que su subjetividad tiene en ese proceso de aprendizaje de las ciencias.

Para cerrar, me queda la pregunta sobre por qué si el proceso se centra en estudiantes que están construyendo su identidad, no se generan alternativas de escritura y experimentación en las que no solo deban ceñirse a reglas estructuradas para abordar sus propuestas de indagación. Considero posible pensar en otras formas de hacerlo, de manera que emerjan ellos mismos de formas más libres y creativas. No podemos esperar solo que se vuelvan activos proponiendo soluciones a problemas del contexto, sino que en este proceso también debe fomentarse en ellos la discrepancia y el espíritu contestatario.

6.2. Cómo la FC que se está promoviendo en la EC permite que el tercero instruido emerja en el tejido comprensivo

En este punto me surgen preguntas tales como: ¿Cómo emerge el tercero instruido en este ejercicio de EC? Y más aún, ¿cómo su posibilidad de emergencia nos deja ver unas apuestas para contribuir a la FC? siento que puedo aventurarme a hilar algunas puntadas al respecto.

El tercer instruido se manifiesta en diferentes matices, a veces sugiere su presencia *como si estuviera detrás de un velo que no permite verlo completamente*, por lo que eliminar ese velo representa un acto de revelación en el que deberíamos embarcarnos. Sin embargo, en otras ocasiones, *su presencia se encuentra ausente*, lo que resulta en su exclusión del escenario.

Las *situaciones que dejan verlo a través de un velo* se generan cuando los docentes establecen conexiones con lo social y lo personal, buscando, aunque tímidamente, contribuir a la construcción de la intersubjetividad. En este contexto, dicho personaje se manifiesta con matices propios de la vida institucional y se enriquece con la emergencia de la subjetividad de quienes se reconocen como seres múltiples, permitiendo que sus reflexiones influyan en sus acciones y decisiones. Esto sucede cuando se enfatiza en la importancia de la reflexión personal y la autoconciencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tales como algunos elementos de *las vías que canalizan la crítica*, en los *criterios de científicidad* y en el *desarrollo personal*. Se destaca entonces, la necesidad de considerar, estudiantes y docentes, cómo nos sentimos y qué pensamos mientras investigamos y simultáneamente aprendemos, así como la importancia de compartir estas reflexiones en comunidad y dialogar sobre ellas para construir un conocimiento más profundo y significativo.

Este escenario es abordado tímidamente por los docentes, ya que reconocen que muchas veces sus acciones se basan en decisiones subjetivas con la intención de fomentar un mayor compromiso, tanto propio como de sus estudiantes. Sin embargo, a pesar de que el tercer instruido es visible, parece estar velado, especialmente al abordar el tema de las emociones de los estudiantes, ya que la plena comprensión de su multiplicidad y complejidad no se manifiesta claramente cuando deben tomar decisiones sobre sus investigaciones y aunque los docentes mencionan el reconocimiento de la diversidad emocional de sus aprendices, estas emociones no influyen de manera decisiva en la toma de decisiones. Las preguntas de investigación no se abordan de manera profunda y crítica, sino más bien como parte de un proceso humano que se involucra gradualmente en la construcción del conocimiento del entorno y no necesariamente del sí mismo.

Es posible que esto no ocurra debido a que incorporar el componente emocional añade una capa adicional a un proceso que ya es complejo. Enfrentarse a la tarea de abrazar estas innumerables variables implica aumentar aún más la complejidad del trabajo; sin embargo, si aspiramos a una FC que fomente la *autonomía*, esta diversidad debería ser considerada, aunque sea de manera gradual. En este sentido, el Ethos se desmantela de manera somera, ya que la experiencia corporal no es completamente incluida, dejando a la experiencia racional en primer lugar y asumiéndola de forma jerárquica, mientras que la experiencia sensible continúa siendo considerada como algo accesorio.

El segundo escenario, relacionado con la *invisibilidad del tercero instruido*, se manifiesta en tres elementos epistémicos y no-epistémicos, los cuales considero obstaculizan directamente la transformación del individuo: el primero es a través de la *enseñanza del método científico*, el segundo tiene que ver con la forma en que se conciben *los formatos de escritura y divulgación científica* y el tercero es la *ética de la investigación*.

En relación con *la enseñanza del método*, estimo que es necesario plantear la posibilidad de trascender la "institucionalización de las ciencias", proceso referido a la estructuración, regulación y legitimación de las prácticas científicas dentro de un contexto social, político y económico específico, de acuerdo con Foucault, citado por Cadahia (2017). En este caso, la institución que no es otra que la escuela, concebida como un lugar donde los estudiantes aprenden a investigar, pero vista también como un espacio reflexivo en el que se determina qué conocimientos son considerados válidos, legítimos y necesarios de enseñar, se constituye como un lugar en el que la forma de relacionarse con el *método científico* conduce a la FC con miras *heterónomas*.

En consonancia con lo anterior y reconociendo que el tercer instruido solo se materializa cuando los procesos invitan al cuestionamiento, este puede emerger a través de prácticas encaminadas a promover la *autonomía*, en lugar de seguir trasegando ordenes establecidos sin cuestionar. Por esto, en la EC es necesario repensar la forma en la que se propone la interacción de los estudiantes con aquellos aspectos que contribuyen a la generación de conocimiento científico, en este caso el denominado *método científico*, con miras a posibilitar un diálogo con este, de forma que los estudiantes pueden encontrar significado a los desafíos que enfrentan. Esto permitiría encaminar la investigación de forma que contribuya a la FC a través de procesos que combatan la

heteronomía que obstaculiza que los estudiantes se posicionen desde sus propias perspectivas (Martínez, 2004).

De esta manera, el ejercicio de EC a partir del ABP con un enfoque STEM, tal y como se viene ejerciendo, se configura como una negación del reconocimiento de la multiplicidad al priorizar la construcción de un conocimiento objetivo, que niega elementos subjetivos en el proceso. En este contexto, especialmente cuando se debe buscar la formación integral, es necesario superar la idea de que los estudiantes deben desarrollar conocimientos como si fueran científicos novatos y que no se transforman a sí mismos en el proceso. Es necesario plantear como prioridad que los estudiantes no solo desarrollen habilidades técnicas, sino también habilidades críticas, sociales y emocionales que son esenciales para abordar desafíos del mundo real. Proponer escenarios de diálogos de saberes en sus investigaciones podría conducir a que la estrategia contribuya tanto a la formación del ser como a la generación de soluciones más inclusivas y contextualmente relevantes, especialmente en entornos tan diversos como el latinoamericano.

En contraposición a lo anterior, tal y como se viene proponiendo, la construcción de la investigación escolar propicia la fragmentación de saberes, sobre todo porque los horizontes propuestos pueden ser tan rigurosos que el método sea visualizado por la comunidad académica como un muro tan infranqueable que otros saberes se vean temerosos de involucrarse. Esto imposibilita la emergencia del tercer instruido, ya que en la medida en que el ABP con enfoque STEM sigue anclado en el paradigma cartesiano, paradigma que continúa priorizando un enfoque de pensamiento que separa los saberes, truncando así el diálogo que puede generarse con otras disciplinas diferentes a la científica y dejando a los proyectos como islas que solo pueden verse nutridas por frentes específicos, de manera que la conexión con otros y consigo mismo sigue estando al margen.

Es por esto por lo que debemos superar este obstáculo en el que el conocimiento y su evolución van por un lado y el desarrollo personal del sujeto va por otro; y este es un obstáculo que podría superarse más fácilmente si todos los diálogos posibles se configuran como una prioridad en la toma de decisiones. Solo al considerar esto será posible concebir la EC como un espacio donde, aunque se sigan las normas y códigos propios de las disciplinas, la construcción prioritaria de una investigación escolar más holística pueda fomentar la reflexión tanto sobre uno mismo como sobre la manera en que nos relacionamos con la comunidad y el entorno durante el proceso de investigación (Cadahia, 2017).

Esta apuesta por abrazar el ejercicio de revisar la incuestionabilidad y blindaje del método, puede abordarse dos perspectivas que, retomando a Cadahia (2017) y citando a Hegel (s.f) los denominan ejercicios de *sujeción* y de *subjetivación*, que como polos contribuyen a la formación de la subjetividad. La *sujeción* se manifiesta en el acto de ser conducido o dejarse guiar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, pero implica también una voluntad activa de participar en esta. Por otro lado, la *subjetivación* se refiere al acto de ser conducido como resultado del dominio y la obediencia. La invitación es plantear la EC desde la primera, ya que cuando nos encontramos en este tercer lugar, podemos adoptar una actitud cuestionadora y disponernos a conversar con esa *aesthesis* caminando así a trascender la *heteronomía*.

Surge así la pregunta sobre cómo superar la *aesthesis*, donde la *sujeción* se convierte en el acto mediante el cual nos relacionamos con el método científico en el entorno escolar. Esto contrasta con la continuación de esa posición que invisibiliza las posibilidades de proponer soluciones para el entorno, anulando tanto al individuo como a la comunidad, la identidad y la memoria. Creo que el primer paso para trascender esta forma de diálogo demanda la apertura a cuestionar las formas de hacer, lo cual implica tanto al educador como al educando en un intercambio de conocimientos y reflexión mutua. Pero es crucial que el docente, con miras a contagiar a los estudiantes, reconozca la singularidad del tiempo, de los contextos y de la vida misma.

Por otro lado, es importante reconocer que, en la construcción de conocimiento a través de proyectos, aunque se persiga la objetividad, entendida como una construcción socialmente compartida, es un proceso que también puede aportar a la comprensión de sí mismo, este puede ser un paso que nos lleva a reflexionar sobre cómo se desarrolla y se vive el conocimiento en la interacción entre individuos dentro de un entorno educativo orientado hacia la investigación, sin que esto signifique que el estudiante deje de construir su propia identidad en dicho proceso.

Lo anterior se puede lograr mediante ejercicios que enfoquen la reflexión sobre nuestras ideas y la forma en que nos posicionamos en la relación "sujeto-objeto" mientras investigamos, pero también implica realizar un ejercicio más consciente al explorar las cosas que me causan asombro y las que me generan rechazo durante el proceso de experimentación. Sin embargo, no se limita solo a eso, ya que esta construcción es un ejercicio colaborativo que se desarrolla en comunidad y al participar en este proceso, puedo volverme más consciente de cómo expreso mis

emociones, cómo argumento y cómo estoy abierto a desarrollar una postura de vida en esta búsqueda de conocimiento.

Al respecto, creo firmemente que pensar en la investigación y su divulgación de manera creativa puede ser un terreno fértil para reflexionar sobre cómo me relaciono con el conocimiento y cómo considero que este puede generarse. Parte del entendimiento radica en la voluntad del sujeto de aprender y de estar abierto a nuevos paradigmas que no solo modifiquen sus formas de concebir el conocimiento, sino que también lo generen fundamentalmente. Sin embargo, este conocimiento no puede adquirirse únicamente a través de libros; también requiere una conexión personal con la naturaleza y una experiencia directa de ella. Esto sugiere que la forma de enseñanza va más allá de la mera transmisión de información e implica una inmersión activa en el objeto de estudio, pero esto no demanda que deba suprimirse la alegría y la creatividad tal y como parece suceder.

Esta desconexión con las emociones sigue evidenciando que el cuerpo sigue estando al margen y se asume como un instrumento de medición al que se debe acoger para la toma de datos, revisión de indicadores y lectura de fenómenos, pero sigue siendo considerado un asunto menor que no es involucrado en la reflexión sobre la acción en la EC. Como docentes de básica secundaria, a pesar de acoger estrategias novedosas con miras a generar aprendizajes significativos y rigurosos, no debemos olvidar que nuestro trabajo se desarrolla con jóvenes para quienes las emociones son importantes y por ello leer también lo que les pasa a sí mismos mientras investigan puede llevarlos a reflexionar a pensarse procesos vitales que les permiten experimentar su forma de estar en el mundo y de vivir la vida de otras maneras.

El segundo elemento que viene invisibilizando al tercero instruido, son los *procesos escriturales*, los cuales pueden ser tan rígidos que terminen impulsando una formación tendiente hacia la *heteronomía* y fortaleciendo el miedo a la libertad. No podemos olvidar que desde la secundaria no se busca formar científicos y que las formas de construir documentos que den cuenta de sus investigaciones no deberían omitir la espontaneidad de la juventud. Seguir haciéndolo de esta forma solo limita el movimiento y convierte a los estudiantes en sujetos desprovistos de ritmo, en esclavos técnicos que sienten que no pueden danzar, cuando en realidad la escritura debería ser ese espacio donde nuestras realidades individuales y colectivas también tienen lugar.

En este sentido sería esencial crear un entorno en el que el acceso a lo escritural les permita a los estudiantes reconocerse a sí mismos y valorar la importancia de acciones colectivas relatando cómo se sienten y cómo se vislumbran como ciudadanos que proponen soluciones a través de

acciones conjuntas, las cuales se condensan en torno a ejercicios investigativos, pero sin dejar de ver el proceso como un escenario en el que sus reflexiones sobre como las transformaciones grupales y personas también contribuyen al desarrollo del conocimiento.

Considero que permitir la narración de reflexiones sobre situaciones contextuales y globales relacionadas con sus preguntas podría ser un ejercicio de reconocimiento progresivo que fomente la autoreflexión, la autoexploración y la empatía, lo cual no solo se aplica a otros seres humanos, sino también al entorno y a las comunidades. Además, puede ser una invitación para adoptar diferentes perspectivas y alejarse de enfoques ontológicos más instrumentalistas al relacionarse con su realidad. Esta también puede ser una ruta que nos lleve a reconocer nuestra vulnerabilidad, en línea con lo que propone Nussbaum (2010) sobre la construcción de un relato de imaginación narrativa. Este enfoque, como parte integral del conocimiento y su construcción, puede convertirse en un ejercicio esencial que nos anime a vivir la vida de manera diferente, utilizando el conocimiento como una herramienta para experimentarla de manera más completa.

En mi opinión, el respaldo exclusivo a estrategias centradas en conocimientos técnicos y procedimentales, como suele suceder en el enfoque del ABP y, por ende, en el enfoque STEM, desconecta al estudiante de la oportunidad de establecer conexiones entre la investigación y otros campos de conocimiento y perpetúa el pensamiento netamente técnico, el cual, aunque es crucial, cuando se vuelve el centro de acción no fomenta el diálogo y la crítica esenciales para una vida plena.

El tercer elemento es la *ética de investigación*, que requiere abordar directamente las problemáticas desde una perspectiva más sensible, que además tenga en cuenta las visiones de las comunidades. De esta manera, se pueden proponer soluciones que sean aceptadas, ya que surgen desde enfoques que no violan sus cosmovisiones, sino que, debido a su enfoque reflexivo, integran de manera exhaustiva los conocimientos propios. Sin embargo, este es un elemento que no suele ser activamente considerado en los procesos de investigación, lo que obstaculiza la formación de ciudadanos que puedan posicionarse en el medio, otorgando plena relevancia a la necesidad de reflexionar activamente sobre sus acciones.

Para finalizar, es importante destacar, retomando el enfoque de esas tres aristas de la EC, que la posibilidad de contribuir a la transformación del sujeto y, por ende, a la emergencia del "tercero instruido", solo se logra a través de los componentes que consideran la posibilidad de alcanzar la intersubjetividad. Sin embargo, queda claro que algunos elementos epistémicos y no

epistémicos como el *método*, la *escritura* y la *ética de la investigación*, tal y como vienen siendo asumidos, no se constituyen como herramientas desde las cuales es posible proponer esa resignificación.

Por lo tanto, esta contribución a la FC sigue estando enfocada hacia la formación de ciudadanos que proponen, pero no hacia ciudadanos emancipados o ciudadanos civiles (Cortina, 2011) que encuentren en la EC una oportunidad para transformarse a sí mismos, al tiempo que aprenden de ciencia. Es por esto por lo que considero que tanto el ABP como el enfoque STEM aún tienen mucho terreno por explorar. Sin embargo, esto no podrá lograrse si las preocupaciones siguen centradas en contribuir únicamente a planes de formación que buscan desarrollar competencias para la práctica científica (Hernández, 2005), ignorando la posibilidad de interrumpir mecanismos de representación y sensibilidad que, aun hoy, siguen legitimándose.

Si pudiese plantear una conclusión al respecto, diría que el tercero instruido sigue estando fuera del centro de atención, en procesos como ABP y el STEM, ya que las reflexiones continúan enfocadas en atender necesidades específicas y en el planteamiento de soluciones, sin que estas impliquen una inclusión juiciosa de los contextos, de la diversas de las poblaciones y del sí mismo. Por lo tanto, es imperativo no solo emprender acciones de mejora, sino también realizar reflexiones más profundas que nos permitan integrar de manera más respetuosa las transformaciones del mundo a las que aspiramos.

Bibliografía

- Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A., & Aragón, M. del M. (2017). Historia de la ciencia para enseñar naturaleza de la ciencia: una estrategia para la formación inicial del profesorado de ciencia. *Educación Química*, 28(3), 140–146. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2016.12.003>
- Atkins Elliott, L. (2022). Supporting aesthetic experience of science in everyday life. *International Journal of Science Education*, 44(5), 775–796. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1905905>
- Bardone, E., Burget, M., & Pedaste, M. (2023). The RRI map: making sense of responsible research and innovation in science education. *Journal of Responsible Innovation*, 10 (1) <https://doi.org/10.1080/23299460.2023.2198183>
- Barrue, C., & Albe, V. (2013). Citizenship Education and Socioscientific Issues: Implicit Concept of Citizenship in the Curriculum, Views of French Middle School Teachers. *Science and Education*, 22(5), 1089–1114. <https://doi.org/10.1007/s11191-012-9571-4>
- Black, C., Freeman, C., & Rawlings, A. (2018). Problem-based learning: design development of female chef's jackets. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 11(1), 123–128. <https://doi.org/10.1080/17543266.2017.1332245>
- Bruna, K. R., Farley, J., & Bartholomay, L. (2023). “Popping it” as family in Mosquitoes & Me: affective accumulation and Anzaldúan aesthetic consciousness in Ciencia Zurda. *Cultural Studies of Science Education*, 18(2), 393–422. <https://doi.org/10.1007/s11422-023-10180-5>
- Buck Institute for Education (BIE). (2015). Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements. <https://www.pblworks.org/what-is-pbl/gold-standard-project-design>
- Buendía Eisman, L., & Berrocal de Luna, E. (2001). La ética de la investigación educativa. *Ágora digital*, 1, (Ejemplar dedicado a: La Educación del futuro, el futuro de la Educación). ISSN-e 1577-9831.
- Cadahia, Luciana. (2017). *Mediaciones de lo sensible. Hacia una nueva economía de los dispositivos*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Castro-Gómez, S. (2010). *La hybris del punto cero. Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750-1816)* (2nd ed.). Instituto de Estudios Sociales y Culturales Pensar, Ed. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

- Celume, M. P., & Maoulida, H. (2022). Developing 21st Century Competencies among Youth through an Online Learning Program: BE a Global Citizen. *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030148>
- Çıbık, A. S. (2016). The effect of project-based history and nature of science practices on the change of nature of scientific knowledge. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(4), 453–472. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.331a>
- Cortina, A. (1993). *Ética aplicada y democracia radical*. Tecnos. ISBN 84-309-2369-1.
- Cortina, A. (2011). *Ciudadanos del mundo. Hacia una teoría de la ciudadanía*. Alianza Editorial.
- Damasio, A. R. (2005). *En busca de Spinoza: neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Crítica.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). *Manual de Investigación Cualitativa*. Gedisa.
- Eidhof, B., Dam, G. Ten, Dijkstra, A. B., & van de Werfhorst, H. (2022). Inequalities in youth citizenship knowledge: Do language abilities of classroom peers matter? *Journal of Social Science Education*, 21(3), 1–22. <https://doi.org/10.11576/jsse-4946>
- Elizalde, A., & Donoso, J. (2013). *Formación en cultura ciudadana*. https://www.espacioyciudad.com/wp-content/uploads/2019/02/Formacion_en_Cultura_Ciudadana.pdf
- Erduran, S., & Dagher, Z. R. (2014). *Reconceptualizing the nature of science for science education: scientific knowledge, practices and other family categories*. Springer.
- Erol, M. & Erol, A. (2023). Reflections of STEAM education on children according to early childhood and primary school teachers. *International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES)*, 5(3), 493-506. <https://doi.org/10.46328/ijonsets.507>
- Ferguson, J. P., Tytler, R., & White, P. (2022). The role of aesthetics in the teaching and learning of data modelling. *International Journal of Science Education*, 44(5), 753–774. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1875514>
- Feyerabend, P. (2001). *La conquista de la abundancia: la abstracción frente a la riqueza del ser* (Vol. 108). Paidós básica. Grupo Planeta (GBS). ISBN 978-8449310041.
- Fleck, L. (1985). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Alianza Editorial.
- García, J. J. (2014). La razón sensible como posibilidad para un nuevo tipo de educación. *Educación y Ciencia*, (17), 69–78.

- García Ramírez, N., & Martínez Pérez, L. (2015). Incidencia del abordaje de una cuestión socio-científica en la alfabetización científica y tecnológica de jóvenes y adultos. *Praxis & Saber*, 6(11), 87–114.
- García-Carmona, A. (2020). Non-epistemic practices: Extending the view in the didactic approach based on scientific practices. *Revista Eureka*, 18(1). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1108
- Gastyné, M. (2020). Creative and Critical Thinking, and Ways to Achieve It. *Journal of Information Science and Engineering*, 9, 152–177.
- Gil, D., & Vilches, A. (2004). Contribution of Science to Citizens' Culture. *Cultura y Educación*, 16(3), 259-272.
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C., & Jaramillo Muñoz, D. A. (2018). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6 (2), 423-442.
- Güney, B. G. (2021). Promoting Aesthetic Experiences in Science Lessons: A Proposal for Instruction. *Journal of Education*, 202(4), 567-575. <https://doi.org/10.1177/0022057420988700>
- Hadzigeorgiou, Y. (2015). A Critique of Science Education as Sociopolitical Action from the Perspective of Liberal Education. *Science and Education*, 24, 259–280.
- Hannigan, S., Wickman, P. O., Ferguson, J. P., Prain, V., & Tytler, R. (2022). The role of aesthetics in learning science in an art-science lesson. *International Journal of Science Education*, 44(5), 797–814. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1909773>
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers and Education*, 126 (September 2017), 296–310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Jerome, L., Sant, E., Britton, A., Emerson, L., James, S., & Milliken, M. (2022). Citizenship education in the United Kingdom: Comparing England, Northern Ireland, Scotland and Wales. *Journal of Social Science Education*, 21(4). <https://doi.org/10.11576/jsse-5853>

- Kaya, E., & Erduran, S. (2016). From FRA to RFN, or How the Family Resemblance Approach Can Be Transformed for Science Curriculum Analysis on Nature of Science. *Science and Education*, 25(9–10), 1115–1133. <https://doi.org/10.1007/s11191-016-9861-3>
- Koon, B. (2022). Understanding liberal studies in Hong Kong: Vehicle for civic education and its controversies. *Journal of Social Science Education*, 21(4). <https://doi.org/10.11576/jsse-5410>
- Ley 115 de 1994, Por la cual se expide la Ley General de Educación.
- Li, Y. (2020). The Evolution and Thinking of Environmental Science in the Direction of Scientific History. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 782.
- Lianne, H., Anke, M., & Bert, D. A. (2022). Improving citizenship competences: Towards an output-driven approach in citizenship education. *Journal of Social Science Education*, 21(3), 23–43. <https://doi.org/10.11576/jsse-4303>
- Lima Junior, P., Anderhag, P., & Wickman, P. O. (2022). How does a science teacher distinguish himself as a good professional? An inquiry into the aesthetics of taste for teaching. *International Journal of Science Education*, 44(5), 815–832. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1958392>
- Lozano, D. (2022). Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *Revista CTS*, 17(51), 117–140. <https://orcid.org/0000-0002-7899-0767>.
- Maass, K., Sorge, S., Romero-Ariza, M., Hesse, A., & Straser, O. (2022). Promoting Active Citizenship in Mathematics and Science Teaching. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(4), 727–746. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10182-1>
- Maffesoli, M. (2009). *El reencantamiento del mundo. Una ética para nuestro tiempo*. Dedalus editores.
- Manassero-Mas, María-Antonia, & Vázquez-Alonso, Ángel. (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 15-32. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-9801>
- María, M., Cardona, C., & Romero, Á. (2021). La experimentación cualitativa exploratoria y la construcción social del conocimiento. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, Extraordinario. ISSN: 0121-3814
- Marín, M. (2019). *Repugnancia y vergüenza: Narrativas del mal en trayectoria de vida de excombatientes de FARC en el conflicto armado colombiano*. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/4084>

- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Ed.Trillas.
- Medina, J. (2022). Estéticas de la resistencia: reimaginando la filosofía crítica desde las gramáticas de lo inaudito de María del Rosario Acosta López. *Estudios de filosofía*, 66, 155-165. Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental*.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2004). *Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2011). *Orientaciones para la institucionalización de las competencias ciudadanas, cartilla 2*.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos básicos de Aprendizaje- Ciencias naturales- VI*.
- Mouffe, C. (2014). *Agonística: pensar el mundo políticamente* (1st ed.). Fondo de Cultura económica.
- Mun, K. (2022). Aesthetics and STEAM education: the case of Korean STEAM curricula at the art high school. *International Journal of Science Education*, 44(5), 854–872. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.2011467>
- Náñez-Rodríguez, J. J., & Castro-Turriago, H. M. (2016). Educación artística y formación ciudadana: espacio para forjar la sensibilidad en la Corporación Colegio San Bonifacio, de Ibagué, Colombia. *Entramado*, 12(2), 154–165. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n2.24221>
- Nogueira, C. (2011). Os textos da tradição oral portuguesa no 3.o ciclo do ensino básico e no ensino secundário. *Revista Lusofona de Educacao*, 17, 91–101.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades*. KATZ.
- Osborne, J. (2009). Hacia una pedagogía más social en la educación científica. El papel de la argumentación. *Educación Química*, 20, 156-165.
- Park, W., Wu, J. Y., & Erduran, S. (2020). The Nature of STEM Disciplines in the Science Education Standards Documents from the USA, Korea and Taiwan: Focusing on Disciplinary Aims, Values and Practices. *Science and Education*, 29(4), 899–927. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00139-1>

- Park, Y. S., Mun, K., Hwang, Y., & Green, J. (2022). The Development of a STEAM Program about Global Energy with a Focus on Democratic Citizenship. *Asia-Pacific Science Education*, 8(1), 149–187. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10044>
- Parker, M. (2013). *La ciencia de la investigación cualitativa* (1st ed.). Universidad de los Andes.
- Prain, V., Ferguson, J. P., & Wickman, P. O. (2022). Addressing methodological challenges in research on aesthetic dimensions to classroom science inquiry. *International Journal of Science Education*, 44(5), 735–752. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2061743>
- Quintero, M. (2018). *Usos de las narrativas, epistemologías y metodologías: aportes para la investigación*. Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Rancière, J. (2012). El tiempo de la igualdad: Diálogos sobre política y estética. Herder Editorial.
- Rancière, J. (2015). *La dimensión estética estética, política, conocimiento*, 10(19), 21–43.
- Riestra, C. (2020, 23 de Septiembre). Las humanidades y el futuro posible. *El País*. https://elpais.com/elpais/2020/09/21/planeta_futuro/1600686610_387065.html
- Rodríguez, AVM. (2015). *Identificación del impacto curricular de la formación sobre investigación en el aula, ofrecida a profesores en el marco del proyecto Feria CT+I, en dos Instituciones oficiales de la ciudad de Medellín*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54499>
- Sakschewski, M., Eggert, S., Schneider, S., & Bögeholz, S. (2014). Students' Socioscientific Reasoning and Decision-making on Energy-related Issues-Development of a measurement instrument. *International Journal of Science Education*, 36, 2291–2313.
- Salinas-Valdés, J. J., Torres-Lillo, B., & Tapia-Henríquez, M. (2021). Youth and democratic elections. A co-generative action research with a group of high school students. *Revista Electronica Educare*, 25(2). <https://doi.org/10.15359/ree.25-2.8>
- Santos, W. (2014). Educação CTS e cidadania: Confluências diferenças. *Amazônia: Revista de Educação Em Ciências e Matemáticas*, 9, 49–62.
- Schaeffer, J.-M. (2018). *La experiencia estética*. La Marca.
- Sennett, R. (2009). *El artesano*. Anagrama.
- Serres, M. (1991). *El tercero instruido*. Piedra Rosseta.
- Sousa, J. C. de. (2020). Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26, 1–18. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200002>

- Srichai, K., & Wongsaphan, M. (2022). Implementation of the Trisikkha Plus Learning Management Model to Enhance the Characteristics of Good Citizenship for Vocational Certificate Students. *Journal of Educational Issues*, 8(2), 359. <https://doi.org/10.5296/jei.v8i2.20109>
- Subekti, H., Purnomo, A. R., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suwono, H. (2018). Comparison of Student Achievement in Agricultural Biotechnology-STEM Integrated Using Research Based Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012100>
- Sundberg, B., & Andersson, M. (2023). The Role of Wonder in Students' Conception of and Learning About Evolution. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 13(1), 35–61. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1489>
- Tacoronte, M. J., & Santana de la Cruz, M. (2020). Hacia una ciencia redefinida. La propuesta de Helen Longino. *Revista de Filosofía Laguna*, 46, 27–45. <https://doi.org/10.25145/j.laguna.2020.46.02>
- Tolbert, S., & Bazzul, J. (2020). Aesthetics, string figures, and the politics of the visible in science and education. *Journal of Curriculum and Pedagogy*, 17, 82–98.
- Toscano, M., & Quay, J. (2022). “How dare you!” When an ecological crisis is impacted by an educational crisis: Temporal insights via Arendt. *Educational Philosophy and Theory*, 55, 1137 - 1147.
- Tytler, R., Prain, V., & Hannigan, S. (2022). Expanding the Languages of Science and How They Are Learnt. *Research in Science Education*, 52(1), 379–392. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09952-8>
- Varallo Lima de Oliveira, R. D., & Campello Queiroz, G. R. P. (2016). O cotidiano, o contextualizado e a Educação em Direitos Humanos: a escolha de um caminho para uma Educação cidadã cosmopolita. *Revista Iberoamericana de Educación*, 71(1), 75–96. <https://doi.org/10.35362/rie71149>
- Vesterinen, V. M., Tolppanen, S., & Aksela, M. (2016). Toward citizenship science education: what students do to make the world a better place? *International Journal of Science Education*, 38, 30–50.
- Wheeler, L. B., Mulvey, B. K., Maeng, J. L., Librea-Carden, M. R., & Bell, R. L. (2019). Teaching the teacher: exploring STEM graduate students' nature of science conceptions in a teaching

methods course. *International Journal of Science Education*, 41(14), 1905–1925.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1647473>

Wickman, P. O., Prain, V., & Tytler, R. (2022). Aesthetics, affect, and making meaning in science education: an introduction. *International Journal of Science Education*, 44(5), 717–734.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1912434>

Zaher, A.A., & Hussain, G.A. (2020). STEAM-based Active Learning Approach to Selected Topics in Electrical/Computer Engineering. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1752-1757.

Anexos.

Anexo 1. Protocolo ético



Protocolo de Compromiso ético y Consentimiento informado para participantes de investigación

Proyecto de Investigación:	Enseñanza de las ciencias como provocación estética para la formación ciudadana.
Investigadores:	Anily Viviana Montoya Rodríguez, Investigadora Principal
Tipo de investigación	Tesis doctoral

Estimado participante:

Introducción.

Usted ha sido invitado a participar en el Proyecto de Investigación titulado *Enseñanza de las ciencias como provocación estética para la formación ciudadana*, que corresponde a la fase de intervención de mi tesis doctoral, cuya investigadora es Anily Viviana Montoya Rodríguez, estudiante de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.

El objetivo del estudio es comprender los sentidos y los significados en los que la educación en ciencias acoge la dimensión estética del conocimiento y posibilita la formación ciudadana en dos Instituciones Educativas en las que se trabaja la indagación. El estudio se está realizando con profesores de ciencias naturales, directivos y docentes de dos instituciones en las que se trabaje la indagación como estrategia de enseñanza. En particular, me interesa conocer las prácticas y discursos de profesores de ciencias, los horizontes institucionales que acompañan los directivos y las percepciones de los estudiantes en torno a la contribución que se genera desde la educación en ciencias a los procesos de formación ciudadana.

Procedimientos.

Si Usted acepta participar en el estudio:

En un primer momento se le solicitará un espacio de conversación en la que se le plantearán algunas preguntas abiertas en torno a la relación de la educación en ciencias con la formación ciudadana, es importante aclarar que no habrá respuestas correctas ni incorrectas, solamente queremos conocer sus consideraciones acerca del tema objeto de estudio.

Posteriormente, en un segundo momento la investigadora hará lectura de la narrativa y su respectiva interpretación del primer momento, con miras a revisar malentendidos y llenar vacíos, con miras a enfocar de forma más asertiva el horizonte comprensivo en torno a la temática especificada.

Si Usted está de acuerdo, en la entrevista se realizarán registros fotográficos y se grabará en audio y video, con la única finalidad de tener registrada toda la información y poder analizarla.

Beneficios

De participar de todo el estudio los beneficios directos que recibirá Usted son los resultados de los hallazgos y análisis del estudio, y la posibilidad de contribuir a desarrollar una enseñanza de las ciencias más adecuada y contextualizada. No se contempla ningún otro tipo de beneficios.

Confidencialidad / Devolución de la información

La información obtenida en el estudio será de carácter confidencial, y se guardará el anonimato. Esta información será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto para el posterior desarrollo de informes y publicaciones en textos de divulgación y en revistas científicas. Para asegurar



la confidencialidad de sus datos, Usted quedará identificado(a) con un número, o con un seudónimo, y no con su nombre, lo que garantizará el compromiso de los investigadores de no identificar las respuestas y opiniones de los participantes de modo personal.

Todos los análisis y resultados del estudio le serán dados a conocer en primera instancia a Usted, para su conocimiento y validación. Igualmente, una vez terminado el estudio, se hará un encuentro con todos los participantes para presentar los hallazgos y conclusiones; esto con la intención de recibir sus observaciones y sugerencias, las cuales serán tenidas en cuenta en el informe final.

Riesgos Potenciales/Compensación

Su participación en este estudio no involucra ningún riesgo o peligro para su salud física o mental. Los encuentros se realizarán en la misma Ciudadela Universitaria (UdeA), lo cual evitará que Usted tenga que desplazarse a otros lugares. Si alguna de las preguntas o temas que se traten le hicieran sentir un poco incómodo(a), tiene el derecho de no comentar al respecto. Igualmente, es importante precisar que Usted no recibirá pago alguno por participar en el estudio, y tampoco tendrá costo alguno para Usted.

Participación Voluntaria/Retiro.

Su participación en este estudio es voluntaria. Si Usted decide participar en este estudio, es libre de cambiar de opinión y retirarse en el momento que Usted así lo quiera, sin recibir ningún tipo de sanción; en tal caso, la información que se haya recogido hasta la fecha será descartada y eliminada del estudio.

Datos de contacto:

Cualquier pregunta que Usted desee hacer durante el proceso de investigación podrá contactar a la doctoranda Anlly Viviana Montoya Rodríguez, estudiante de la Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. E-mail: electrónico: anlly.montoya@udea.edu.co

Agradezco desde ya su colaboración, cordialmente:

Profesores: Anlly Viviana Montoya Rodríguez, Investigadora Principal

Anexo 2. Recopilación Resultados Bart

IMPUTACIONES O RESPONSABILIDADES (Resistencias, responsabilidades en el plano individual en lo colectivo, estructuras de poder, dominación, condiciones de reproducción que regulan costumbres, hábitos, prácticas, propuestas de transformación y emancipación)		POTENCIALIDADES (YO PUEDO) (Capacidades propias y de los otros para realizar acciones, planes de vida buena, planes de vida digna-derechos humanos, buen vivir. Narrarse a sí mismo, narrar a los otros, capacidad para mantenerse fiel o consistente con sus propios compromisos)	
Código in vivo	Tópico de análisis	Código in vivo	Tópico de análisis
“Entonces yo dije: “bueno, tengo que estudiar algo para mantenerme activo, porque si me pongo a trabajar me quedo trabajando”” (D.H, N1; 379)	Su crecimiento laboral y profesional	"Yo quería, de hecho, yo me inscribí a la universidad, pero mi puntaje no me daba para ir a la Universidad de... del Atlántico" (D.H, N1; 382)	Dicotomía entre lo que quería y lo que podía estudiar
"Luchamos con eso. Ahí se nos pasó, se nos fue gran tiempo, se nos fue gran tiempo" (D.H, N1-426).	Comprometido con los retos en los que se involucra	“Yo me volví experto en eliminar bacterias". (D.H, N1; 427)	Experticia experimental
“Ehhh, yo vi la oportunidad de hacer un trabajo más...de hacer un trabajo más y seguir con el propósito que venía" (D.H, N1;7)	Abrir el espectro de posibilidades	“Y porque evidentemente allí había vocación, había vocación" (D.H, N1; 409)	Reconocer sus habilidades en la medida en la que el contexto lo demandaba
“Siempre me voy a allá, siempre me voy allá y trato de que la cosa sea mucho más calmada en mi explicación y eso me ayuda a tener que repetir n veces lo mismo, con amor" (D.H, N1; 521).	Llenarse de paciencia y calma	"Yo nunca me... me angustié en una clase. Por supuesto, me dio miedo la primera clase, enfrentarme a un público que nunca, nunca lo había hecho" (D.H, N1; 409).	Sin angustia

<p>“Entonces a mí me preocupaba eso. ¿Yo me preguntaba cómo yo cómo voy a enseñar yo? ¿Cómo voy a enseñar una transformación de unidades si estos muchachos no saben medir? (D.H, N1; 569).</p>	<p>Encontrar estrategias efectivas para que los estudiantes aprendan</p>	<p>"Era el único profe que hacía eso. Y otro profe que se estaba como que enamorando de la, del carretón, que era profesional también, era ingeniero químico. Hacíamos ese proceso” (D.H, N1; 535)</p>	<p>Enamorado del cuento, a pesar de que esto no movilizara a muchos en su entorno</p>
<p>“Por qué los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante” (D.H, N1; 573).</p>	<p>Acompañar en la construcción de sueños realistas y alcanzables</p>	<p>"Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos" (D.H, N1; 572).</p>	<p>De lo abstracto a lo práctico y tangible</p>
<p>"Yo personalmente, ehh me voy por lo que más se me facilita a mí. Y se me facilita en termo... en términos de cómo le llego yo al estudiante, porque a mí...ya yo me siento en el rol de profe, me hago la pregunta, y voy a la retrospectiva cuando yo estaba en esos grados, cuando estaba en 6.º, cuando estaba en 7.º grado" (D.H, N1; 39-41).</p>	<p>Hacer lo que no hicieron por mí</p>	<p>“Entonces los chicos: <i>“Venga a profe. ¿Nos puede volver a explicar?”- “Venga”</i>. Yo creo que ahí comienza a sentirse un poco el asunto de la emocionalidad que tanto hablo. En lograr ponerme en el lugar de los estudiantes" (D.H, N1; 530- 531).</p>	<p>Docente empático</p>

<p>"Porque fui víctima de eso y me sentía muy triste al ver que un estudiante necesitaba un artículo y tenía que meterle 40 USD a eso, en ese entonces. Y me reclamaban eso, me reclamaban eso" (D.H, N1; 610).</p>	<p>Hacerle frente a la privatización del conocimiento</p>	<p>"Por supuesto, sí hacíamos aportes y yo que, pues trato de quedarme callado, yo nunca me quedo callado y siempre meto la cucharada y por eso lo van conociendo a uno también" (D.H, N1; 585).</p>	<p>Incapaz de guardar silencio</p>
<p>"Pero sí entendí que no era, no era, no estaba como que dándome calidad de mi tiempo de descanso. Yo seguía trabajando" (D.H, N1; 617).</p>	<p>Compromiso con sus propios tiempos</p>	<p>"Yo era muy rígido con eso. Ya no. Ya ni siquiera me importa las normas APA. Para mí es un formalismo" (D.H, N1-618).</p>	<p>Dejar atrás los formalismos</p>
		<p>"Y mi lenguaje cambió. Mi lenguaje cambió porque yo decía: "no, eso no es viable" (D.H, N1; 630).</p>	<p>Cambios en el lenguaje</p>
		<p>"Pero creo que, creo que, uno lo tiene que saber decir y en este momento yo creo que ya tengo la capacidad de decirle a un estudiante con amor" (D.H, N1; 633).</p>	<p>Expresarse desde el afecto</p>
		<p>"Ehh y esto ha permitido que. que yo abra mi mente a considerar muchas cosas que no las estaba considerando desde lo riguroso que puede ser el método científico en el momento</p>	<p>Considerar las cosas de otra forma</p>

		<p>de hacer indagación" (D.H, N1; 93- 94).</p> <p>Esto se refuerza cuando dice:</p> <p>“Entonces, yo comencé a despejarme un poco de eso dogmático, de que la investigación tenía que ser así, de esta manera y a entender mucho más los procesos que se podían dar en la escuela, porque yo tampoco te puedo negar que en la escuela yo inicié, pues en el Colegio Loyola, yo inicié siendo muy rígido con la investigación, pero eso rígido, me di cuenta que no, no, no era significativo para los chicos" (D.H, N1; 589-590).</p>	
--	--	---	--

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Elementos epistémicos

1. Vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>"Creo que el colegio es fuerte por esa combinación que le hemos dado.... Le hemos dado nosotros, que ha sido una combinación fortuita, que eso no ha sido verdaderamente planeado. En el colegio, como te dije se hace una mezcla de muchos. Se hace una mezcla de muchas. Yo personalmente, eh me voy por lo que más se me facilita a mí. Y se me facilita en termo... en términos de cómo le llego yo al estudiante, porque a mí...ya yo me siento en el rol de profe, me hago la pregunta, y voy a la retrospectiva cuando yo estaba en esos grados, cuando estaba en 6.º, cuando estaba en 7.º grado. Ehh Los avances en entre grado y grado, yo creo que son grandes. Creo que se pueden cuantificar esos avances, a medida que vamos trabajando esa...esa parte del</p>	<p>Trabajo colaborativo y rotación de roles, lo que pone en evidencia las capacidades de liderazgo entre los estudiantes</p>

trabajo colaborativo van surgiendo unos asuntos de convivencia muy interesantes, muy interesantes, que tienen que ver mucho con los roles que los muchachos escogen en su trabajo colaborativo, cuando se lo van rotando, el líder va haciendo otro tipo de actividades. Ahí nos damos cuenta también los profes que estudiantes tienen esa habilidad para liderar procesos que les permiten a ellos mismos evolucionar académicamente" (D.H, N1; 34- 59).	
"Porque, las clases, aparte de que eran muy estrictas, que yo salí de la universidad a corchar a todo el mundo, creyendo que todo el mundo iba a ser químico" (D.H, N1; 407).	Verse a sí mismo como científico que enseñan y que se enfrenta a una educación diferente a la de la universidad
"Y había una señora, no sé si todavía está ahí, es de apellido Atehortúa de la Universidad de Antioquia, que había ya metido en el sistema in vitro, había metido heliconias. Resulta que las heliconias que están allá, esto me di cuenta posteriormente, para meter una planta a un sistema in vitro, tú tienes que garantizar que esa planta vaya libre de microorganismos, si va con microorganismos, chao" (D.H, N1; 421- 423).	Colaboración académica e intercambio con expertos cuando estaba en formación de pregrado
2. La existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica	
Código in vivo	Tópico analítico
"Entonces, los chicos de 6.º tienen esa aproximación a...a ciertos conceptos de investigación, eh en los cuales hay un aspecto fundamental que es el trabajo colaborativo" (D.H, N1; 49- 50).	Construcción centrada en el trabajo colaborativo
"Cuando comenzamos ya era dinamizador ya me comenzaron a distinguir en Explora más, por supuesto, sí hacíamos aportes y yo que, pues trato de quedarme callado, yo nunca me quedo callado y siempre meto la cucharada y por eso lo van conociendo a uno también. Bueno, pero sí hice cursos de formación, para formar profes. En ese programa de...que había un programa. Había alguien que lo operaba aquí. Yo me formé, pero yo nunca fui...yo nunca pude formar profes. Yo no pude formar profes" (D.H, N1; 585- 587).	Participación en espacios de formación docente en el que se hizo posible la construcción colectiva
"Entonces, ese ese tipo de experiencia de hablar con tantos otros, nos íbamos en horario contrario a visitar colegios, a veces no nos atendían, tú sabes cómo es el cuento, creo que fuiste dinamizadora también" (D.H, N1; 599).	Hacer parte de un programa en el que se acompaña a otros colegas como espacio de intercambio de ideas
3. Criterios de científicidad para regular las interacciones entre las comunidades	
Código in vivo	Tópico de análisis
Esa construcción se ha estructurado desde: "Pues mira, yo en el colegio, allá se habla de ABP, de hecho, yo te he escuchado a ti hablar de ABP, pero yo creo que el ABP nosotros no lo aplicamos...con todos los pasos...pues que al menos yo sé del ABP. Se	Implementación coherente de estrategias didácticas una tensión que genera ventajas y desventajas

<p>utilizan algunos pasos de ABP, se utilizan algunos pasos de la metodología STEM, muchos pasos de la metodología STEM y creo que hay una combinación. Nosotros no hemos planeado: “Vamos a coger estos elementos del modelo STEM y vamos a coger estos de ABP o por basada en problemas” que también se utilizan ciertos...ciertas dinámicas de allí. Entonces yo creo que es una ventaja. ¿Me preguntas cómo lo hacen en el colegio?” (D.H, N1; 31- 37).</p>	
<p>“Entonces en el colegio pues lo que se hace es que se genera un proyecto Por eso digo que no hay una metodología de ABP estricta, se genera un proyecto donde los chicos comienzan eh desde 6.º, cuando comienzan en 6.º comienzan a tener una aproximación a la metodología al método científico, específicamente, allá se trabaja el método científico. Y por supuesto está...va, va muy acorde a lo que yo fui formado, yo fui formado en el método científico. Entonces, los chicos de 6.º tienen esa aproximación a...a ciertos conceptos de investigación, Entonces ellos inicialmente comienzan a hacer trabajo colaborativo. Comenzar a reconocerse ellos dentro de un equipo, a reconocer al otro, a apropiarse de su grupo. Comenzar a formarse en trabajo colaborativo es definitivamente muy difícil. Muy difícil. Y comenzar a respetar los puntos de vista de los otros, hacer respetar los de ellos... Entonces a medida que van pasando los dos grados escolares, la edad también biológica de los chicos, le vamos eh, los vamos formando en conceptos como: descripción de una problemática, problemas genuinos, porque esa es otra característica que tiene el colegio y es que...que las propuestas que sacan los muchachos son de problemas genuinos. Muy rara vez sale una, un proyecto de investigación donde los chicos quisieran comprobar una experiencia o quisieran replicar una experiencia, generalmente se le...se les motiva a que esa problemática la escriban y la describan eh de su contexto, su contexto local o el contexto nacional" (D.H, N1; 44- 64).</p>	<p>Enseñanza enfocada en problemas genuinos, desarrollados de forma sistemática a partir del trabajo colaborativo</p>
<p>"Enterándome de muchas, cosas por ser profesional no licenciado, me correspondió hacer el curso de pedagogía. Ahí ratifiqué que la pedagogía no me gusta. Ahí ratifiqué que lo teórico no me gusta. Porque no me gusta. Si en algún momento los necesito en mi vida, los leo y los escojo lo que, lo que requiera de ellos" (D.H, N1; 494- 496).</p>	<p>Desinterés por la teoría pedagógica</p>
<p>"Entonces: “Venga, estudiemos, estudiemos esto”. Fue bastante fastidioso. Como te digo, ratifico que esa teoría no, no es de mi agrado, pero muchas, muchas de las experiencias de los profes y como profes son super buenos todos, todo lo que nos iban dando ese curso super buena, una gente muy muy</p>	<p>Corroborar el desinterés por la teoría educativa</p>

<p>muy tesa y armaron ese curso, porque yo pensé que yo también decía que ese curso era para ganarse una platica ahí, pa´ hacer esa vuelta, no a mí me marcó el curso. A mí me marcó el curso, sobretodo me marcó para lo que yo sabía que no me gustaba, lo que no me gusta del asunto” (D.H, N1; 507- 509).</p>	
<p>"Tú lo puedes hacer demostrativo y tienes un proceso ahí para que el muchacho aprenda, pero también puede ser un asunto ehheh investigativo. Yo vine a entender eso fue después" (D.H, N1; 540).</p>	<p>Indagación desde dos enfoques: investigativo y demostrativo</p>
<p>"Pero en la mayoría, el 90% de los estudiantes de ese barrio en 9.º, y te estoy hablando de tres o cuatro novenos, no te estoy hablando de uno, no sabían utilizar una cinta métrica" (D.H, N1; 567). Esto se refuerza cuando dice que: "De, de prácticas de laboratorio, me los encontraba que no podían...no sabían utilizar una cinta métrica, un estudiante de 9.ª, que son alrededor de 14 o 15 años, no saben utilizar una cinta métrica. Yo, yo me desesperé, yo dije: “¡puta! pero si yo la utilicé a los siete años”. Ahora, era otro contexto. Yo vivía solo. A mí me dejaban todas las cosas en la casa y yo comenzaba a hacer" (D.H, N1; 565- 566).</p>	<p>Evaluación de las habilidades de los estudiantes con miras a identificar áreas de mejora</p>
<p>" Lo demostrativo sigue siendo experimental, pero tú demuestras un principio" (D.H, N1; 562).</p>	<p>Enfoque en lo experimental desde la demostración</p>
<p>"Porque los chicos no trabajaban variables, porque los chicos no las tenían en cuenta. Yo, de la experiencia que me traje de allá era que yo, yo como te digo, como me puse yo en los zapatos de los chicos, yo allá hacía experiencias ehheh, habituales" (D.H, N1; 564).</p>	<p>Desconocimiento de las variables</p>
<p>"Entonces a mí me preocupaba eso. ¿Yo me preguntaba cómo yo cómo voy a enseñar yo? ¿Cómo voy a enseñar una transformación de unidades si estos muchachos no saben medir?" (D.H, N1; 569).</p>	<p>Habilidades básicas</p>
<p>"Así, todo, todo eso que yo me había ganado en esos años de experiencia pedagógica, yo traía muchas cosas acá y acá, pues los pelaos, por más que sea, estaban mucho más abiertos a que uno los orientara procesos de investigación, al menos de medición, y ya me los encontraba mucho más avanzados. Por supuesto que me lo encontré muy, muy soñadores todavía, que me parece muy bonito, de qué preguntaba yo: “¿De qué es su proyecto?” – “Nuestro proyecto es crear nanorobots para que limpien los tubos de cuando se tapen las tuberías de las casas”. Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos. Por qué los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar</p>	<p>Equilibrar sueños y realidades</p>

<p>muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante. Y mucho más difícil para nosotros. Entonces sí, tú déjalos soñar, pero en un momento determinado, tú tienes que ser claro con el concepto, que es el concepto nano y si eso verdaderamente se está trabajando en nuestro contexto, para que ellos puedan crear una alternativa, los nanorobot puede que existan, pero en Colombia apenas estamos introduciendo la terminología. Y me encontré con muchos proyectos de (se ríe), de ese estilo y los tumbé, desde ahí, me apodan a mí “el destructor de proyectos” en el Colegio Loyola. Pero lo hago con amor" (D.H, N1; 571- 577).</p>	
<p>"Entonces todas esas experiencias que iba yo adquiriendo con los chicos, con los profes, dándome cuenta de que, de que el asunto no debía ser tan rígido, fueron permitiendo que yo fuera mucho más flexible y mucho más asertivo al momento de tocar los míos" (D.H, N1; 600).</p>	Flexibilizarse y bajarle a la rigurosidad
<p>"Entonces todas esas fueron transformaciones que yo viví a través de la experiencia. Eso no está en un libro. Nunca va a aparecer en un libro, pero tú las ibas viviendo, ibas ¡ah!! pero ya voy modificando y yo les veía la cara, se iban prácticamente llorando. Era mi lenguaje. Y no entenderlo. Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes, allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor" (D.H, N1;635- 636).</p>	Disposición a generar modificaciones reconocidas a lo largo de su experiencia
<p>“Mira, partiendo de que la investigación escolar es una excusa para que los chicos tengan un cierto tipo de experiencias, habilidades que al menos conozcan, que se alfabeticen científicamente, que trabajen en equipo. Yo creo que esos aspectos que te acabo de mencionar, ehh... en el proceso, los transforman, transforman a los chicos. Yo creo que en el, el proceso mismo transforma a los chicos. No es como decirte: “Ve tal, tal parte, tal concepto que vimos va a transformar a los chicos”. Yo creo que es todo el proceso, el que el que va a permitir transformarlos" (D.H, N1; 638- 639).</p>	La investigación como excusa para que los estudiantes se transformen
<p>“La investigación tiene, pues si la vemos desde el positivismo, del método científico, tiene su estructura ¿cierto?, tiene sus pasos" (D.H, N1; 648).</p>	La investigación centrada en el método
<p>"Creo que, que es un asunto que de pronto un libro no te lo expresa. De pronto tú dices: “venga, vamos a hacer una justificación” y tú les des las herramientas que tú sabes de cómo desde el método científico se hace una justificación y lo que tú aprendiste y nos vamos al asunto del dato, que ya hemos discutido mucho el dato. Entonces ¿cómo ellos pueden mirar un dato y cómo pueden entender? Bueno, tal enfermedad tiene una incidencia en la población y ellos</p>	El dato y su vinculación con la realidad

ya, ya, poder interpretar ese, ese lenguaje científico y decir: “bueno si, esta enfermedad está causando este problema”, entenderlo en esos términos en nuestra sociedad" (D.H, N1; 650- 652).	
"En elaborar un objetivo, saber uno que se necesita tú escribir el qué, cómo y para qué. ¿Qué relación tiene eso con la vida real? Y es duro, es duro hablar de variables todavía en once se les hace duro a ellos entender. Y a mí creo que me hace, se me hace todavía duro explicar y poderlas hacer una tabla y que en la tabla ya ellos ya entiendan: “ah! es que debía hacer esto para tomar los datos”. Creo que pretendemos alfabetización científica y a la parte con el trabajo...en equipo, es evidente que la emocionalidad está ahí, que hay que trabajarla, que hay que enseñarles a gestionar" (D.H, N1; 656- 658).	La investigación como nodo que entrelaza varios tipos de habilidades
Lo conceptual	
Código in vivo	Tópico de análisis
"Bueno, entonces eso., por un lado, esa flexibilización la hice, por un lado, lo otro que me pasó es que comencé a entender mucho más el asunto de la investigación escolar era con el asunto de la temática" (D.H, N1; 627).	Investigar temas que les resulten interesantes y que se articulen con su realidad
"Entonces, el proceso mismo que uno que uno va viviendo y que van viviendo los chicos los ayudó a transformarse, ayuda a transformarse, ayuda a ver su contexto y la realidad social de otra manera" (D.H, N1; 644).	La investigación como motor de transformación
Necesidad de contextualización de las ideas	
Código in vivo	Tópico de análisis
"Yo me ponía a buscar información con los chicos, una parte de la revisión bibliográfica, yo me ponía a buscar información con los chicos. Y al tener tú ciertos vicios, uno adquiere muchos vicios, tú no permites que el estudiante explore. Pues yo no estaba permitiendo que el estudiante explore y los estaba encaminando a que hicieran las cosas a mi parecer y les estaba quitando la posibilidad de tener, de contextualizar sus propias ideas. Eso los hacía encerrar. Y vivían angustiados por ese encierro" (D.H, N1; 602- 604).	Acompañamiento docente menos enfocados en el direccionamiento de los proyectos
"De que un chico ya pueda, ya pueda leer un contexto y decir: “bueno, aquí hay una problemática ambiental. Si usted me pregunta, yo pudiera dar una alternativa a esto”. Osea, pa´ mí eso es genial. Eso es genial. Que los estudiantes puedan leer contexto a través de la investigación" (D.H, N1; 645).	Comprender y analizar desafíos actuales

<p>Esto se refuerza cuando dice:</p> <p>"Y entrarse uno en esos pasos a desarrollar cada uno de los pasos, eh yo creo que estamos ayudando a los chicos a entender este mundo, a comprender la realidad, a comprender su realidad" (D.H, N1; 649).</p>	
<p>"A mí me parece que ese asunto es alfabetización científica, que a nosotros nos falta, entre tantas cosas, nos falta que los chicos se alfabeticen científicamente para que puedan entender el contexto. Mira lo que sucede con la pandemia, osea, ya, ya, ya los chicos, cuando vamos a hablar nosotros de una PCR en genética, ellos, pues ellos no saben que es la PCR, ellos creen que es un examen de sangre, pero cuando ya lo vemos en clases, ya entienden al menos una aplicación de la PCR en su contexto real" (D.H, N1; 653- 654).</p>	<p>La necesidad de que el docente se valga de situaciones contextuales como excusa para enseñar conceptos científicos</p>

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Elementos no-epistémicos

<p>Subcategoría: Elaborar estándares de cooperación y colaboración intra- e inter-equipos</p>	
<p>Indicador: Participar en indagaciones científicas, intercambiar ideas y planteamientos de indagación, etc</p>	
<p>Código in vivo</p>	<p>Tópico de análisis</p>
<p>"Entonces, los chicos de 6.º tienen esa aproximación a...a ciertos conceptos de investigación, (49) ehh en los cuales hay un aspecto fundamental que es el trabajo colaborativo" (D.H, N1; 49- 50).</p>	<p>Promover la sinergia entre estudiantes como fase de introducción a la investigación</p>
<p>Subcategoría: Comunicación científica</p>	
<p>Indicador: Determinar conjuntamente estándares de formato (estructura, estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes</p>	
<p>Código in vivo</p>	<p>Tópico analítico</p>
<p>"Entonces, cuando hablé de flexibilización, quizá sea por mí también, porque yo tomé la determinación de que no iba a acompañar ningún proceso de búsqueda bibliográfica. Que lo hicieran ellos, que ellos buscaran bases de datos, que buscaran todas las herramientas que estuvieran en sus manos para poderla hacer ellos mismos" (D.H, N1; 605- 606).</p>	<p>Estudiantes deben gestionar sus búsquedas</p>
<p>"Entonces, yo para evitarme todo ese asunto, del Internet, yo les decía a ellos: "vamos a la universidad, yo necesito que...que vayamos a la universidad en horario contrario a hacer la búsqueda y allá es más clara y más específica". Y eran los vicios míos, porque allá fue donde yo</p>	<p>El docente debe acompañar menos la gestión de la información</p>

encontré mis cosas, pero también me liberaba de muchas cosas y iba más a lo específico" (D.H, N1; 611- 612).	
"Bueno, eso, eso, eso es un asunto que yo flexibilicé, el cómo la búsqueda de información. Yo era muy rígido con eso. Ya no. Ya ni siquiera me importa las normas APA. Para mí es un formalismo" (D.H, N1; 618).	Cada vez menos formalismos
"Para mí es un formalismo. Y que, como te digo, tenemos un grave error, los seres humanos todo lo queremos estandarizar y para algo nos va a servir la estandarización, pero también nos encaminan o nos aburre. El estudiante odia las normas APA y si no odia la norma Apa, odia referenciar y si odia referenciar está muy posiblemente va a obviar dar crédito a otra persona o a reconocer el trabajo. Mira todo lo que lleva un asunto rígido, un asunto de tedio, de, de fastidio. Y por eso yo no estoy de acuerdo con ciertas cosas. De hecho, acabo de darle a un estudiante una página de, de inteligencia artificial que te ordena las normas APA. Me van a matar, Me van a matar de español, pero se las facilité. Y yo digo eso está es pa'esa vuelta. Como un tiempo que... Me van a matar de español, pero se las facilité. Y yo digo eso está es pa'esa vuelta. Como un tiempo que..." (D.H, N1; 619- 626).	Necesidad de encontrar un equilibrio entre los formalismos para no hacer de la investigación un proceso tan tedioso
Subcategoría: Relaciones profesionales y personales en la comunidad científica	
Definir códigos de compromiso personal y de relaciones interpersonales en el equipo	
Código in vivo	Tópico de análisis
"Como te digo, yo, la flexibilización no fue para los estudiantes, también fue para mí, porque también entiendo que utilicé mucho tiempo libre en esos asuntos y que no lo debía utilizar "(D.H, N1; 613).	Auto reflexión y adaptación
Subcategoría: La ética en la investigación científica	
Indicador: Determinar normas éticas a seguir en la recopilación, manejo y análisis de datos empíricos, de información procedente de informes científicos, fuentes secundarias, etc.	
Código in vivo	Tópico de análisis
"De hecho, los motivaba a ir a las universidades, porque aquí hay algo que también encuentras y es que, en ese entonces, no ahora, pero en ese entonces, todo lo que estaba en Google era muy básico, no era específico. Muy rara cosa se la encontraba en específico y si se la encontraba específico tenías que pagar por eso y no y los chicos no iban a pagar, yo tampoco iba a pagar por ese asunto. De ahí que allí también se me mete a mí el cuento de que la información científica	La necesidad de la democratización del conocimiento

tiene que ser pública, que eso no tiene por qué cobrarse" (D.H, N1; 607- 609).	
"Porque la viví, porque la viví, porque fui víctima de eso y me sentía muy triste al ver que un estudiante necesitaba un artículo y tenía que meterle 40 USD a eso, en ese entonces. Y me reclamaban eso, me reclamaban eso" (D.H, N1; 610).	Acceso gratuito a la información como un obstáculo al aprendizaje

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Desarrollo personal

Indicador: comprensión del relato de las emociones	
Código in vivo	Tópico analítico
"No hay nada de emocionalidad, no hay nada. Yo todavía no tenía conocimiento de absolutamente eso, ni de pedagogía ni nada. Pero yo sentía, que tenía vocación para el asunto" (D.H, N1; 405).	Al comenzar no había cabida a la emocionalidad
"Porque, las clases, aparte de que eran muy estrictas, que yo salí de la universidad a corchar a todo el mundo, creyendo que todo el mundo iba a ser químico" (D.H, N1; 407).	El objetivo era corcharlos a todos, proceso centrado en el saber disciplinar
"iban a que yo les explicara y yo iba, les explicaba, yo no tenía problema, no me daba miedo ahí. Sobre todo, química, buscaban" (D.H, N1; 410).	Compromiso y consciencia de sus habilidades
"Entonces yo me imagino que era por la misma verticalidad del asunto, que manejé yo con esos chicos. Y porque evidentemente allí había vocación, había vocación.... (D.H, N1; 409)	Necesidad de control y seguridad
"Yo me volví experto en eliminar bacterias. Yo eliminaba todo, menos eso. Me volví experto en hacer antibiogramas. Y en el laboratorio yo manejaba todo. Eso me ayudó a mí a entender y a tener habilidades de laboratorio. Tantos años ahí" (D.H, N1; 427).	Sentido de identificación con la experimentación
"Ese año, ese año ingresé a un colegio que se llama Fe y Alegría La cima. Claro. La experiencia fue muy chévere porque, pues los chicos me veían prácticamente como la edad de él, de ellos, porque me tocó en 11 y yo entré, yo entré, a los 27 años entre ahí y... y pues yo no vestía como vestían los otros compañeros míos, que ya eran de mucha edad ya. Y los pelos me cogieron confianza y hubo mucho afecto. Hubo mucha empatía de ellos hacia mí." (D.H, N1; 471- 473).	Comenzar a reflexionar sobre sus emociones derivadas de su interacción con los estudiantes
"Entonces los chicos: "Venga a profe. ¿Nos puede volver a explicar?"- "Venga". Yo creo que ahí comienza a sentirse un poco	Abrir las puertas a la sensibilidad de sus estudiantes

<p>el asunto de la emocionalidad que tanto hablo. En lograr ponerme en el lugar de los estudiantes" (D.H, N1; 530 - 531).</p>	
<p>"De, de prácticas de laboratorio, me los encontraba que no podían...no sabían utilizar una cinta métrica, un estudiante de 9.ª, que son alrededor de 14 o 15 años, no saben utilizar una cinta métrica. Yo, yo me desesperé, yo dije: “¡puta! pero si yo la utilicé a los siete años”. Ahora, era otro contexto. Yo vivía solo. A mí me dejaban todas las cosas en la casa y yo comenzaba a hacer" (D.H, N1; 565- 566).</p>	<p>Frustración frente a diferencias generacionales</p>
<p>"Porque la viví, porque la viví, porque fui víctima de eso y me sentía muy triste al ver que un estudiante necesitaba un artículo y tenía que meterle 40 USD a eso, en ese entonces. Y me reclamaban eso, me reclamaban eso" (D.H, N1; 610).</p>	<p>Empatía en la tristeza y la frustración por no tener acceso a la información</p>
<p>"La escogencia de la temática. Me di cuenta en... asesorando chicos externos, me di cuenta que yo no podía cortar las alas de la creatividad y de la imaginación a los estudiantes a esa edad. Cuando ellos hacen su rastreo, su lluvia de ideas, cuando están proponiendo sus ideas, tú no puedes decirle nunca a un estudiante: “Eso no es viable”. Jamás puedes decirle al estudiante. A nosotros no nos corresponde. A nosotros nos corresponde acompañarlo a que él se dé cuenta en determinada fase de su proyecto de ideación, que eso puede ser no viable"(D.H, N1; 628- 629).</p>	<p>Comprensión emocional en la valoración de la fase exploratoria</p>
<p>"Puede ser. Y mi lenguaje cambió. Mi lenguaje cambió porque yo decía: “no, eso no es viable”. Como sucedió con los nanorobots para limpiar tuberías. Yo fui cruel con los estudiantes. Porque, aunque posteriormente les expliqué porque yo pensaba que no era viable, creo que fui muy duro y pude haber ahí cortado a un gran ingeniero en nanotecnología" (D.H, N1; 630).</p> <p>Idea que refuerza diciendo:</p> <p>“Si, cualquier ser humano creo que genera una idea de creatividad, independientemente si esa idea es viable o no es viable” (D.H, N1; 632).</p>	<p>Arrepentimiento por desalentar prematuramente a los estudiantes</p>
<p>"Cuando alguien ya le dice: “ve, piensa mejor esta idea”, eso genera dolor. Eso genera dolor. En cualquier etapa de la vida de uno. Uno... a uno le dicen eso, eso genera dolor y en cualquier idea. Pero creo que, creo que, uno lo tiene que saber decir y en este momento yo creo que ya tengo la capacidad de decirle a un</p>	<p>Las formas de decir pueden lastimar, por eso es necesario pensarlas</p>

<p>estudiante con amor. No decirle no es viable, aunque en ciertas etapas tú tienes que expresar eso, por ejemplo, un estudiante de 10° y de 11°, ya tú no puedes estar con cariñito a decirle que no es viable: “Ven, vamos a trabajar para que descubras que es viable”, No es viable" (D.H, N1; 632- 634).</p>	
<p>"Ayer le decía yo a unos estudiantes que me decían: “profesor, tal persona no está trabajando”. Yo les decía: “yo escogí once este año, que a mí no me correspondía grupo, yo escogí ese once porque yo no quiero solucionar ese tipo de problemas en once. Yo ya no soluciono ese tipo de problemas en once. Si usted en once no quiere trabajar, que usted sabe lo que tiene que hacer. A mí no me pregunten ni me pongan esa queja. Yo esa queja se la resuelvo. El de 6.º hasta el de 8.º se la puedo resolver, pero el de 11 no”. –“Profe y ¿entonces?”-. “Ya usted sabe qué hacer. Usted sabe que tiene que ir a enfrentarse con él, a gestionarlo amorosamente”. Yo siempre les digo eso: “Te vas a enfrentarse con alguien, enféntelo amorosamente para que vea que las cosas le salen mejor”. No se prepare a la defensiva, a la ofensiva. Prepárese que tiene que escuchar a alguien y va a salir una solución de ahí. Entonces, el trabajo en equipo, ahí sí que se ve el asunto de la emocionalidad y lo paradójico en este asunto es que, ni nosotros mismos que estamos orientando el proceso hemos aprendido a gestionar las emociones y le estamos diciendo a ellos que las gestionen" (D.H, N1; 659- 661).</p>	<p>La paradoja de acompañar a los estudiantes en la gestión de sus emociones cuando es algo que los mismos docentes están aprendiendo todo el tiempo</p>
Indicador: Poner atención en la emoción	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>“Bueno, yo llegué a ser maestro por accidente. Por accidente porque yo pues... mi formación básica es en ciencias” (D.H, N1; 1). Y lo refuerza diciendo: “Jamás pensé que iba a ser profe de...de aula y bachillerato” (D.H, N1; 4). Dicha elección sorpresiva no sólo se vincula a la docencia, sino también a su carrera como biólogo: “La biología me encarretó. La biología me encarretó”- “Y eso fue enriquecedor para nosotros como nuevos estudiantes. Y me encarreté con la biología. Me encarreté con la investigación. Me gustó el cuento y</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?:</i> -Caminos no planeados. -Sorpresa por el desenvolvimiento de las situaciones. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Determinación para seguir adelante a pesar de que la historia toma rumbos inesperados amparado en la pasión que dichas opciones han generado.</p>

<p>pues terminé la carrera, por eso soy biólogo, por accidente" (D.H, N; 390- 392).</p>	
<p>"Cuando yo salí, mi sueño fue estar en un laboratorio, encerrado totalmente en un laboratorio. Eso, por supuesto, fue a partir del 2004, que yo sentía que debía estar en un laboratorio y esa fue como la motivación y todos los profes lo que nos pintaban era eso" (D.H, N1; 395).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Experiencia práctica. -Orientación docente. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Motivación y deseo por desempeñarse en el laboratorio</p>
<p>"Yo quería hacer una maestría en biotecnología, por eso me vine para Medellín" (D.H, N1- 397). Complementa con lo siguiente: Era más fuerte la maestría y la intención de salir de mi casa, porque yo simplemente, porque ya yo sentía que yo no debía estar en mi casa (D.H, N1; 414).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Enfocarse en la pasión y motivación por la biología. -Deseo de emancipación familiar. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Migrar a Medellín con miras a continuar su formación</p>
<p>"Ese año, ese año ingresé a un colegio que se llama Fe y Alegría La Cima. Claro. La experiencia fue muy chévere porque, pues los chicos me veían prácticamente como la edad de él, de ellos, porque me tocó en 11 y yo entré, yo entré, a los 27 años entre ahí y... y pues yo no vestía como vestían los otros compañeros míos, que ya eran de mucha edad ya. Y los pelos me cogieron confianza y hubo mucho afecto. Hubo mucha empatía de ellos hacia mí." (D.H, N1; 471- 473).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Conexión emocional con los estudiantes. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Espacios de trabajo mediados por la confianza y el afecto</p>
<p>"Yo comencé a dar mis clases de, de química. Yo no daba biología. Fue chévere el asunto. Todo ese proceso de...del concurso demoró seis meses. Entrando nosotros..." (D.H, N1; 475).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Apertura a su nueva labor docente. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Empieza a disfrutar la docencia</p>
<p>"Enterándome de muchas, cosas por ser profesional no licenciado, me correspondió hacer el curso de pedagogía. Ahí ratifiqué que la pedagogía no me gusta. Ahí ratifiqué que lo teórico no me gusta. Porque no me gusta. Si en algún momento los necesito en mi vida, los leo y los escojo lo que, lo que requiera de ellos" (D.H, N1; 494- 496). Esto lo refuerza al decir: "Sé que en mi práctica pedagógica actual debo utilizar algo que un pedagogo por allá lo describió, pero no me interesa. No me interesa</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Disposición a nuevos conocimientos. -Rechazo hacia enfoques teóricos de la pedagogía. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i></p>

<p>sentarme aquí hoy, porque, porque Piaget lo dijo. Hay algo que, que a mí me repugna y es que me citen un autor. A mí no me conecta una persona que constantemente cito un autor. Porque haría la pregunta yo: "¡carajo! ¿Y según tú?" qué es lo que me interesa, lo que dice la tengo ahí al frente. Porque si me interesara lo que dijera Piaget, vuelvo y te digo voy y lo busco, que es fácil de hacerlo ya. Es solo mover un segundo Google y buscar que dijo tal persona. Y ahora con nuestro amigo chat GPT, se volvió loco esto. Entonces, allá ratifiqué que todos esos pensamientos, corrientes pedagógicas y toda esa vuelta, yo tenía era que sabe eso como información... "(D.H, N1; 497- 501).</p>	<p>Decisión de solo enfocarse en su hacer de forma práctica haciendo lectura selectiva de lo que necesite</p>
<p>"Sí, y eso me hacía, me hacía, tener..., voy a utilizar este término porque no sé si es tener un poco más de compasión con los estudiantes, porque considero que conmigo no tuvieron compasión" (D.H, N1; 529).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Educación no compasiva <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Decisión de enseñar diferente a como le enseñaron a él</p>
<p>"Era el único profe que hacía eso. Y otro profe que se estaba como que enamorando de la, del carretón, que era profesional también, era ingeniero químico. Hacíamos ese proceso (D.H, N1; 534- 535).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Comenzar a trabajar la investigación en el aula. Sensación de singularidad en su manera de hacer. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Otro compañero involucrado</p>
<p>"Entonces, el trabajo en equipo, ahí sí que se ve el asunto de la emocionalidad y lo paradójico en este asunto es que, ni nosotros mismos que estamos orientando el proceso hemos aprendido a gestionar las emociones y le estamos diciendo a ellos que las gestionen" (D.H, N1; 661).</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Acompañar a los estudiantes a gestionar sus emociones. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Surgen reflexiones sobre cómo los docentes hacen la gestión de sus propias emociones</p>
<p>"Entonces todas esas fueron transformaciones que yo viví a través de la experiencia. Eso no está en un libro. Nunca va a aparecer en un libro, pero tú las ibas viviendo, ibas ¡ah!! pero ya voy modificando y yo les veía la cara, se iban prácticamente llorando. Era mi lenguaje, y no entenderlo. Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes,</p>	<p><i>¿Qué lo afecta?</i> -Expresarse con relación a los proyectos de investigación de formas que generan impacto negativo en sus estudiantes.</p>

allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor" (D.H, N1; 635- 636).	-Ver sus expresiones de dolor. <i>¿Qué sucede a partir de dicha afectación?</i> Repensar la forma en la que se dirige a ellos.
Indicador: Cuidado de si	
Código in vivo	Tópico analítico
"Entonces yo dije: "bueno, tengo que estudiar algo para mantenerme activo, porque si me pongo a trabajar me quedo trabajando". Yo recién salió del colegio y lo que me interesaba era jugar, Baloncesto. Voleiball después jugué, fue después" (D.H, N1; 379- 383).	Desarrollo personal e intelectual como prioridad
"Tenía yo el ego súper elevado porque era profe y era profe de niñas. Entonces eso como que eleva el ego" (D.H, N1; 403).	Valoración de sí mismo por ser portador de conocimiento, que ahora visualiza desde la autocrítica
Yo digo que no, porque yo comencé a consultar con otros profes que ya eran más antiguos aquí en Medellín y me dijeron: "William, eso está iniciando, eso están lanzando la expectativa muy elevada". "Eso Puede, puede ser que no sea tan, tan cierto. Pilas con ese asunto", pero también sé que el asunto de cuidarme también, para que me quedara en el colegio. Esa puede ser una de las posibilidades" (D.H, N1; 548- 549).	Tener en cuenta la experiencia de otros para tomar decisiones que afectaban su bienestar laboral
"Como te digo, yo, la flexibilización no fue para los estudiantes, también fue para mí, porque también entiendo que utilicé mucho tiempo libre en esos asuntos y que no lo debía utilizar "(D.H, N1; 613). Y lo refuerza cuando dice: "¿Por qué? Porque creía, en ese entonces, que los muchachos estaban totalmente solos en el proceso. Y si estaban solos. Y no me arrepiento de ello. No me arrepiento de ello. Pero sé que dejé de hacer cosas personales por dedicarme en el tiempo a esos asuntos. Ahora, confluyen ciertas cosas: yo no tengo una esposa, yo no vivo con una mujer, no tengo que ir a llevar niños al colegio, no tengo que recibir niños, tengo el tiempo para hacerlo y es mi formación y me gustaba. Osea, yo estaba en mi salsa, yo no estaba como haciendo algo porque no me gustaba. Pero sí entendí que no era, no era, no estaba como que dándome calidad de mi tiempo de descanso. Yo seguía trabajando" (D.H, N1; 615- 617).	Pero este cuestionamiento también implicaba restarse protagonismo y comenzar a establecer, sobre todo para sí mismo, desde entonces comienza a cuestionarse por su tiempo Si bien, antes se dedicaba mucho a la investigación porque era un placer para él, también se hace cuestionamientos a cómo se entregaba al proceso:

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Pensamiento crítico

Subcategoría: Pensamiento fáctico	
Indicador: Los participantes son entendidos como miembros de una comunidad intelectual activa, generadora de respuestas y conocedora de los diversos contextos	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>"Así, todo, todo eso que yo me había ganado en esos años de experiencia pedagógica, yo traía muchas cosas acá y acá, pues los pelaos, por más que sea, estaban mucho más abiertos a que uno los orientara procesos de investigación, al menos de medición, y ya me los encontraba mucho más avanzados. Por supuesto que me lo encontré muy, muy soñadores todavía, que me parece muy bonito, de qué preguntaba yo: “¿De qué es su proyecto?” – “Nuestro proyecto es crear nanorobots para que limpien los tubos de cuando se tapen las tuberías de las casas”. Entonces ya yo llegaba aterrizando más los proyectos. Por qué los profes, aunque yo estoy de acuerdo que hay que dejarlos soñar, va a haber, eso tiene doble riesgos dejarlos soñar tanto, el riesgo es que si tú no, no los pones a que aterricen rapidito, ellos van a aterrizar muy lejos y va a ser doloroso para el estudiante. Y mucho más difícil para nosotros. Entonces sí, tú déjalos soñar, pero en un momento determinado, tú tienes que ser claro con el concepto, que es el concepto nano y si eso verdaderamente se está trabajando en nuestro contexto, para que ellos puedan crear una alternativa, los nanorobot puede que existan, pero en Colombia apenas estamos introduciendo la terminología. Y me encontré con muchos proyectos de (se ríe), de ese estilo y los tumbé, desde ahí, me apodan a mí “el destructor de proyectos” en el Colegio Loyola. Pero lo hago con amor" (D.H, N1; 571-577).</p>	<p>Solución de problemáticas con temáticas de vanguardia que requieren acompañamiento para hacerlos posibles</p>
Subcategoría: Imaginación narrativa	
Indicador: capacidad de ponerse en el lugar del otro	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>“Me hago la pregunta cómo me hubiera gustado a mí que el profé me hubiera enseñado eso y eso creo que... que me ha permitido tener, creo yo que, buenos resultados con los chicos” (D.H, N1; 42- 43).</p>	<p>Énfasis en el aprendizaje de los estudiantes y no centrado en su proceso de enseñanza</p>

"Y cuando a ti te hablaban de estudios superiores, tú lo que...no pensabas ni siquiera en el estudio y lo que te fuera a pasar, sino en el dinero" (D.H, N1; 386).	Reflexión y empatía para quienes podrían tener problemas financieros que determinen su elección profesional
"Sí, y eso me hacía, me hacía, tener..., voy a utilizar este término porque no sé si es tener un poco más de compasión con los estudiantes, porque considero que conmigo no tuvieron compasión" (D.H, N1; 529).	Empatía desde el recuerdo para no repetir la historia
"Entonces los chicos: "Venga a profe. ¿Nos puede volver a explicar?"- "Venga". Yo creo que ahí comienza a sentirse un poco el asunto de la emocionalidad que tanto hablo. En lograr ponerme en el lugar de los estudiantes" (D.H, N1; 530- 531).	Preocupación por el entendimiento de los estudiantes
Profe y ¿entonces?"-. "Ya usted sabe qué hacer. Usted sabe que tiene que ir a enfrentarse con él, a gestionarlo amorosamente". Yo siempre les digo eso: "Te vas a enfrentarse con alguien, enfóntelo amorosamente para que vea que las cosas le salen mejor". No se prepare a la defensiva, a la ofensiva. Prepárese que tiene que escuchar a alguien y va a salir una solución de ahí. Entonces, el trabajo en equipo, ahí sí que se ve el asunto de la emocionalidad y lo paradójico en este asunto es que, ni nosotros mismos que estamos orientando el proceso hemos aprendido a gestionar las emociones y le estamos diciendo a ellos que las gestionen" (D.H, N1; 659- 661).	Acompañarlos en la gestión de sus emociones con miras a gestionar de forma más eficiente los conflictos

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Temporalidades

Código in vivo	Tiempo calendario	Código in vivo	Tiempo humano	Código in vivo	Tiempo histórico
"Yo me gradué en el 2004" (D.H, N1; 374).	Terminar la Universidad	"Yo me volví experto en eliminar bacterias. Yo eliminaba todo, menos eso. Me volví experto en hacer antibiogramas. Y en el laboratorio	Construir la experticia sin pensarlo	"Yo creo que hacía años atrás, el gobierno había sacado ese decreto, que los profesionales podíamos dar clases, que no eran solamente los licenciados.	Apertura del magisterio a profesionales de áreas diferentes a la educativa

		<p>yo manejaba todo. Eso me ayudó a mí a entender y a tener habilidades de laboratorio.</p> <p>Tantos años ahí” (D.H, N1; 428).</p> <p>“Se graduaron y bueno, seguimos nosotros en el laboratorio” (D.H, N1; 429).</p>		<p>Entonces eso posibilitó, eso posibilitó que nosotros entráramos a la, a dar clase, porque nosotros no podíamos dar clase. Eso fue con Uribe, creo que salió esa, ese, ese decreto, de que nosotros pudiéramos ingresar” (D.H, N1; 447- 448).</p>	
<p>"Po"Con todo el dolor que me correspondía desprenderme de mi madre, de la tierra, me vine. Me vine ese, a principios enero del 2005. Me vine a principios de enero, yo tenía unos ahorros, mi mamá 100% me apoyó a ella no le gustaba la idea, pero me apoyaba. Y comenzamos a meter hojas de vida, a meter</p>	<p>Desprenderse de casa</p>	<p>“En un año estábamos listos. En un añito. Pero con la experiencia que tenemos de laboratorio, eso ya.... Nosotros no íbamos a ir a derramar un medio de cultivo, que es algo que uno siempre hace. No íbamos a romper frascos esterilizando, ya sabíamos, íbamos a la fija” (D.H, N1; 435)</p> <p>Y complementa diciendo:</p>	<p>Años perdidos</p>		

<p>hojas de vida, este este señor nos dijo que nos iba a ayudar y se pasaron tres meses y no conseguíamos nada" (D.H, N1; 453- 455).</p> <p>"Lo que te acabo de decir. 2006 llegué a Medellín" (D.H, N1; 439).</p>		<p>"Entonces eh, me demoré. Fueron dos años ahí de mi vida, antes decía que eran perdidos, pero eran dos años que tenían que ocurrir" (D.H, N1; 437).</p> <p>"Nos graduamos, ya se había graduado mucha gente y mucha gente ya comenzaba a migrar y uno de los que quería emigrar era yo" (D.H, N1; 438).</p>			
<p>"Me estoy yendo es a los...a la resolución, a la resolución del concurso y eso fue en el 2006"(D.H; N1-443).</p>	<p>Contrato con el estado</p>	<p>"Y ese resto de año me invitaron a que fuera profe" (D.H, N1; 397).</p>	<p>Comenzar a trasegar la docencia</p>		
<p>"Ese año, ese año ingresé a un colegio que se llama Fe y Alegría La cima" (D.H, N1; 471)</p> <p>"Experiencia</p>	<p>Primera institución oficial</p>	<p>"Yo vi todo eso en un año: didáctica, pedagogía, lo que ustedes, cuando uno estudia licenciatura que se demora mucho,</p>	<p>Menos tiempo estudiando pedagogía</p>		

<p>fue muy chévere porque, pues los chicos me veían prácticamente como la edad de él, de ellos, porque me tocó en 11 y yo entré, yo entré, a los 27 años entre ahí y... y pues yo no vestía como vestían los otros compañeros míos, que ya eran de mucha edad ya" (D.H, N1; 472) .</p>		<p>eso lo vimos en un, un año, por qué nos exigen que a nosotros nos enseñen ese ese curso de un año. Pero el curso fue bueno" (D.H, N1; 504).</p>			
<p>En periodo de prueba (interrupción por comida). En el 2016, yo pasé mis... Mentira. Te miento. En ese 2006, mira lo que es la vida, te miento, en el 2000...cuando yo entré al OPS, trabajé mes y medio en ese Fe y alegría, ya recuerdo. Cuando me van trasladando pa´</p>	<p>Prestación de servicios</p>				

<p>otro colegio. Y yo era OPS. Me trasladaban, pa'onde ellos quisieran y me trasladaron para aquí, para San Javier, para un colegio muy pequeño en ese entonces, que se llama, todavía se llama, Benedicta Zur Nieden. Ahora es grande. Ahí si terminé en el 2005" (D.H, N1; 486- 488).</p>					
<p>"Trabajé muchos años en Fe y alegría. Creo que trabajé cinco añitos más" (D.H, N1; 515).</p>	<p>Primeros años en carrera docente</p>				
<p>"Robinson entrando, yo creo que Robinson entró como... en febrero. Eso está entre el 2010 y el 2011" (D.H, N1; 554).</p>	<p>Llegar al colegio Loyola</p>				

Por eso soy profe Loyola, 11 años ya en el Loyola (D.H, N1- 22) Entonces yo dije: bueno, esta es la oportunidad que tengo de...de seguir haciendo investigación desde el colegio. (D.H, N1- 26)	Tiempo en la institución actual				
---	---------------------------------	--	--	--	--

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Espacialidades

Código in vivo	Espacio de coordenadas territoriales	Código in vivo	Espacios simbólicos - Memoria de los territorios
"Yo me quería ir para Barranquilla. Y me voy, chao" (D.H, N1; 389).	Departamento del Atlántico- Costa Caribe Colombiana	"En ese entonces, les interesaba sacar bachilleres, sacan bachilleres. Y por las mismas condiciones, pues de pensamiento precaria que hay en la costa. Pobreza mental. Ehh, uno, uno está influenciado por esas condiciones. Era nuestro contexto" (D.H, N1; 385).	Escuela como espacio de producción de bachilleres
"Entonces yo no pasé en la Universidad del Atlántico y abrieron, ese año, abrieron biología en	Departamento de Sucre- Costa Caribe Colombiana	"Entonces yo me imagino que era por la misma verticalidad del asunto, que manejé yo	La escuela como espacio para la verticalidad

la Universidad de Sucre, era un programa totalmente nuevo. En "Sincelejo" (D.H, N1; 381).		con esos chicos. Y porque evidentemente allí había vocación, había vocación" (D.H, N1; 409).	
"Y había una señora, no sé si todavía está ahí, es de apellido Atehortúa de la Universidad de Antioquia, que había ya metido en el sistema in vitro, había metido heliconias" (D.H, N1; 421).	Universidad de Antioquia- Medellín	"Bueno, en fin, yo me vine detrás de la maestría, pero por eso, por ese entonces la mayoría de compañeros que iban saliendo de la universidad se enganchaban directamente a ser profes, de bachillerato, porque la ley pues lo permitió en ese momento" (D.H, N1; 446).	Medellín, como lugar de oportunidades académicas y laborales
"Allá. Y fui profe en un colegio de bachillerato, fui profe de diez y de once. Se llamaba Instituto de Cultura Femenina. Era de niñas el colegio" (D.H, N1; 400).	Departamento de Sucre- Costa Caribe Colombiana	Eso fue con Uribe, creo que salió esa, ese, ese decreto, de que nosotros pudiéramos ingresar. Eso posibilitó que nosotros entráramos a la, a dar clase, porque nosotros no podíamos dar clase. Eso fue con Uribe, creo que salió esa, ese, ese decreto, de que nosotros pudiéramos ingresar." (D.H, N1; 448- 449).	La apertura del magisterio a profesionales de áreas diferentes a la educación
Aquí en Medellín. 1200 se presentaron para biología. Robinson se presentó en ese entonces	Medellín departamento de Antioquia- Colombia	"Ehhh, yo vi la oportunidad de hacer un trabajo más...de hacer un trabajo más y seguir con	La docencia como un espacio posible para desempeñarse

<p>también. Y. ehh, iban a escoger 110. Solamente 110. El 10% prácticamente (D.H, N1-482) De esos 1200. Y yo quedé trece. Mi amiga quedó de nueve. Robinson quedó de 100... de 80 y pico (D.H, N1- 483) Entonces los licenciados presentaron una demanda y se la ganaron. Y cuando presentan los licenciados la demanda los tenían que meter delante de nosotros. ¿Por qué? Yo no sé, eso es un asunto legal ahí. Y a nosotros nos corrieron (D.H, N1-484).</p>		<p>el propósito que venía. Me inscribí en esos concursos, pasé esos concursos y por eso soy docente” (D.H, N1; 7-8).</p>	
<p>"Eso, ese barrio se llama Jardín. Es un Manrique por allá arriba. Bueno, la experiencia fue muy muy muy muy bacana con los chicos" (D.H, N1; 474).</p>	<p>Barrio Manrique-Medellín</p>	<p>"Yo a un directivo lo trato en el mismo nivel, yo no lo veo por allá. Si es de secretaría, tampoco lo veo por allá. El día que me corresponda decir mi punto de vista se lo digo a quien sea, muy amablemente, por supuesto, sin necesidad de ofender a nadie. Y si no me gustan las cosas se las digo. A no agachar la cabeza, no agachar la cabeza, a verlos como compañeros de trabajo y</p>	<p>Relación con directivos, un espacio para la horizontalidad</p>

		desde... desde ese entonces así lo veo, los veo como personas que les corresponde liderar un proceso. Que les corresponde liderar un proceso. Y esa palabra jefe no está en mi vocabulario. Pues yo no la concibo y respeto a quien la tenga metida por allá. Entonces así fue mi proceso (se ríe) de aprendizaje de ciertas cosas que no sabía" (D.H, N1; 511- 514).	
"Como ya conocía, yo conocí allá, yo escogí Fe y Alegría la Cima, ósea retorné a Fe y Alegría la Cima, ya en periodo de prueba y el período de prueba en ese entonces creo que era seis meses. Era un año. Ahí pasé en el periodo de prueba de un año, con muchas experiencias" (D.H, N1; 492- 493).	Barrio Manrique- Comuna nororiental- Medellín	"Era el único profeta hacia eso. Y otro profe que se estaba como que enamorando de la, del carretón, que era profesional también, era ingeniero químico. Hacíamos ese proceso" (D.H, N1; 535)	Reconocer la singularidad de su forma de trabajo en la institución
"Ese curso lo hice con la Universidad Autónoma Latinoamericana" (D.H, N1; 502).	Centro de Medellín	"De, de prácticas de laboratorio, me los encontraba que no podían...no sabían utilizar una cinta métrica, un estudiante de 9.ª, que son alrededor de 14 o 15 años, no saben	Habilidades diferenciadas de acuerdo con el contexto

		<p>utilizar una cinta métrica. Yo, yo me desesperé, yo dije: "¡puta! pero si yo la utilicé a los siete años". Ahora, era otro contexto. Yo vivía solo. A mí me dejaban todas las cosas en la casa y yo comenzaba a hacer" (D.H, N1; 565- 566).</p>	
<p>"Participé en ese que te digo que le di clase a un CLEI en el Colegio Caracas de Boston. Yo di clase en un CLEI ahí" (D.H, N1; 541).</p>	<p>Barrio Boston- Comuna centro oriental de Medellín</p>	<p>"A mí me parece que ese asunto es alfabetización científica, que a nosotros nos falta, entre tantas cosas, nos falta que los chicos se alfabeticen científicamente para que puedan entender el contexto" (D.H, N1; 653). Y lo reafirma cuando dice: "Que los estudiantes puedan leer contexto a través de la investigación" (D.H, N1; 645).</p>	<p>Estrategias de enseñanza que permiten conectar los aprendizajes con los espacios</p>
<p>"Uno es que cuando yo estuve en el Benedicta, una profe del Benedicta que era muy amiga mía: Mari Luz, Mari Luz fue la rectora de, la segunda rectora del Loyola. Entonces confluyó eso, que Mariluz estuviera</p>	<p>Barrio San Javier- Occidente de Medellín</p>	<p>"Entonces creo que la investigación escolar, cada uno de esos, de esas partecitas que tienen, verdaderamente si ayuda a transformar el pensamiento de los chicos y por supuesto, los va a ayudar en su, en</p>	<p>Investigación escolar como un espacio para la transformación de los estudiantes</p>

como rectora en Loyola” (D.H, N1- 545).		su, en su proyecto de vida, diría yo” (D.H, N1; 655).	
Porque ya Robinson se había metido en el asunto de MAE y toda esa vuelta. Y pues con Robinson, Robinson es prácticamente mi hermano. De hecho, cuando a mí me piden la oportunidad de trabajar en el Loyola, yo digo que no (D.H, N1- 547)	Parque Explora-Medellín	"Tú pasas por una escuela rural de esos pueblitos, cuando uno va para la costa y ves todo eso destruido, sin pintar, acabado, un asunto paupérrimo, eso es paupérrimo y al lado ves la escuela de policía. Eso parte el alma, porque estás metido, tú estás metido en el cuento y eso parte el alma como se cambie...y mira, está la escuela cayéndose aquí y al lado está la escuela de policía y la escuela de policía tiene canchas, piscina, cosas como un poco agradables, pero me imagino que los salones son cuadrados" (D.H, N1; 668- 669).	El espacio escolar pensado para no provocar
"Yo ingresé pues a Explorar con, con la palanca de Robinson. Porque a mí nadie me conocía. Yo había participado de Explora, pero era un profe más" (D.H, N1- 584).	Parque Explora-Medellín	" Entonces, desde el espacio, yo lo concibo así, el espacio para mí, un lugar para mí debería ser un lugar sin paredes. Un lugar donde se permitiera el flujo constante, hablando desde lo arquitectónico. Hablando de lo que yo estoy...por lo que yo fui	Soñar el aula de ciencias

		formado en ciencias básicas, creo que me ha acompañado siempre el espíritu de experimentar" (D.H, N1; 678 -679)	
Programa de feria de la ciudad de Medellín, así se llamaba" (D.H, N1-598).	Parque Explora-Medellín	"Pues mira, yo en el colegio, allá se habla de ABP, de hecho, yo te he escuchado a ti hablar de ABP, pero yo creo que el ABP nosotros no lo aplicamos...con todos los pasos...pues que al menos yo sé del ABP. Se utilizan algunos pasos de ABP, se utilizan algunos pasos de la metodología STEM, muchos pasos de la metodología STEM y creo que hay una combinación. Nosotros no hemos planeado: "Vamos a coger estos elementos del modelo STEM y vamos a coger estos de ABP o por basada en problemas" que también se utilizan ciertos....ciertas dinámicas de allí" (D.H, N1; 31- 36).	Colegio como lugar de articulación de metodologías
"Yo seguí con los procesos de Explora, de hecho, participé en procesos de Explora. Yo fui dinamizador también	Parque Explora-Medellín	"Pero esa experiencia en Explora, a mí me permite queeee, no ver a la investigación escolar y a la ciencia como un	El lugar que invita a cuestionar la ciencia como dogma

<p>cuando era científicos...no recuerdo cómo se llama ese programa: Ciencia en la escuela" D.H, N1-</p>		<p>dogma. Que yo traía ese dogma de la universidad. La Universidad te da a ti el dogma. La universidad a ti no te da otro tipo de cosas" (D.H, N1; 588).</p>	
<p>"Dinamizador era, que dividieron a Medellín por, por como por nodos, por nodos, zonas. Y a esas a esa zona le permitían que cierto tipo de colegio que se escribieran el programa" (D.H, N1- 592).</p>	<p>Ciudad de Medellín</p>	<p>"Lo hemos demostrado en el Loyola, hacemos experimentación sin el espacio requerido, violando las normas de seguridad, muchas veces arriesgando a los chicos y arriesgándonos a nosotros mismos. Pero nos acompaña el asunto de experimentar y experimentar necesariamente necesita un espacio especializado. Tú no experimentas en, en una, no es más prudente para mí, experimentar un pasillo, por las condiciones de seguridad que eso debe generar, yo no me siento seguro experimentando" (D.H, N1; 680- 681).</p>	<p>El lugar para experimentar en la institución</p>
<p>"Al Loyola... Llego porque la rectora de ese entonces era muy amiga mía, era muy amiga mía y ella sabía que yo estaba en proceso</p>	<p>I.E Colegio Loyola para la Ciencia y la Innovación- Comuna noroccidental de Medellín</p>		

<p>investigativos. Me dijo ¿Por qué no te vas? Yo lo pensé mucho. De hecho, la primera opción fue con Robinson. Robinson se fue primero y yo le dije a Robinson vete tú que... Después se abrió otra plaza y Robinson me dijo que si que, si podíamos trabajar allá bien y pues bueno, entonces no tuve que... Pues mi único requisito era que yo no iba a mover absolutamente nada en secretaría o sabía que ellos lo podían hacer. Ellos movieron todo eso en la secretaría y yo fui solo a firmar. (D.H, N1; 15- 21)</p>			
---	--	--	--

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Fuerzas narrativas

Código in vivo	Actos del habla	Código in vivo	Metáforas
<p>"Y cuando a ti te hablaban de estudios superiores, tú lo que...no pensabas ni siquiera en el estudio y lo que te fuera a pasar, sino en el dinero" (D.H, N1; 386).</p>	<p>Posibilidades que veía en las palabras de otros</p>	<p>"Y el tipo, que me enseñó muchas cosas en la vida, yo a ese señor le debo muchas cosas" (D.H, N1; 377).</p>	<p>Deuda Simbólica</p>
<p>"Jamás pensé que iba a llegar a ser profesor, eso no estaba en mi mente" (D.H, N1; 394).</p>	<p>La docencia fuera del panorama</p>	<p>"Fueron dos años ahí de mi vida, antes decía que eran perdidos, pero eran dos años que tenían que ocurrir" (D.H, N1; 437).</p>	<p>Tiempo perdido</p>

<p>"Yo comencé a dar mis clases de, de química. Yo no daba biología. Fue chévere el asunto. Todo ese proceso de...del concurso demoró seis meses. Entrando nosotros... " (D.H, N1; 478).</p>	<p>Encontrarle gusto a la docencia</p>	<p>"Ehhh, comenzamos a darnos cuenta de que los procesos en Loyola, que fueron procesos muy idealistas" (D.H, N1; 579).</p>	<p>Llegar a la realidad</p>
<p>"De ahí que allí también se me mete a mí el cuento de que la información científica tiene que ser pública, que eso no tiene por qué cobrarse" (D.H, N1; 609).</p>	<p>Deseo de democratizar el saber</p>	<p>"Pero en comparación con la universidad, allá sí son tajantes, allá te dan duro, que tampoco estoy de acuerdo que sea tan duro, lo que veníamos hablando. Esas, esas metodologías de investigación todavía son muy retrógradas. Buscan es el dolor" ((D.H, N1- 636).</p>	<p>Aprendizaje a través del dolor</p>

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Anexo 3. Recopilación de resultados Isabel**Atributos del sujeto**

IMPUTACIONES O RESPONSABILIDADES (Resistencias, responsabilidades en el plano individual en lo colectivo, estructuras de poder, dominación, condiciones de reproducción que regulan costumbres, hábitos, prácticas, propuestas de transformación y emancipación)		POTENCIALIDADES (YO PUEDO) (Capacidades propias y de los otros para realizar acciones, planes de vida buena, planes de vida digna-derechos humanos, buen vivir. Narrarse a sí mismo, narrar a los otros, capacidad para mantenerse fiel o consistente con sus propios compromisos)	
“Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero (D.M, N2; 11).	Construcciones personales	Es creer en la humanidad. Creo que un docente humm, es quien plantea muchas preguntas, muchas, muchas, muchas preguntas" (D.M, N2; 17).	Creer en la humanidad
“Como, como pilar de todos, sino también la pasión con la que hago esto. Muy, muy convencida de que amo esto”. (D.M, N2; 12)	La pasión como pilar del hacer	.. sino venga traigamos los conceptos y recreemos escena" (D.M, N2; 523).	Construir actos performativos
“Yo siempre he sentido que lo que estoy llamada a hacer cosas que se salgan de lo común o de lo corriente ¿Cierto?, qué tanto me he acercado a eso, no sé, pero siempre he estado como en búsqueda de, de acercarme a nuevas formas de enseñar” (D.M, N2; 22-23).	Salirse de lo común	"Creo que eso me mostró que podía hacer mucho" (D.M, N2; 38).	Ver otras posibilidades
"Uno entender que yo no tengo por qué juzgar; dos	Apertura a otras formas de ver	“A partir de ahí, digamos que fue la primera gran	Posibilidad de interacción

entender que tengo que respetar las decisiones de los otros” (D.M, N2; 586).		apuesta que yo siento que..., que, que me llevó al encuentro con esas, con esas nuevas formas de ver la educación, pero también de interactuar con los muchachos, porque ese era un espacio que me conectaba con los chicos también (D.M, N2; 31-33)”.	
"La educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público” (D.M, N2; 124).	Orgullo	Entonces fue un ejercicio súper bello, fue un ejercicio y donde ellos empezaron a sentir que podían hacer cosas distintas y en ese colegio se marcó diferencia" (D.M, N2; 44).	Que ellos vean sus capacidades
“No, ya ahora tengo mucho más tiempo, eh hay que empezar a hacer cosas diferentes” (D.M, N2; 99).	Generar el cambio	Porque yo creo que yo te lo decía yo llegué aquí siendo homofóbica a pesar de ser muy de izquierda, pero llegué siendo homofóbica. Yo odiaba las drogas y odiaba quien las consumía. Con unas posturas muy radicales: prostitución delincuencia para mí eso era inconcebible (D.M, N2; 585).	Transformación de sí
“Entonces, lo que yo hice fue que como en ese colegio a la gente no le	Falta de compromiso en el contexto	“(…) me humanizó muchísimo porque yo creo que yo te lo decía yo	Humanizarse

gustaba trabajar" (D.M, N2; 152).		llegué aquí siendo homofóbica a pesar de ser muy de izquierda, pero llegué siendo homofóbica" (D.M, N2; 585).	
"Entonces así llego, como sintiendo la necesidad de, sobre todo de conectar a los pelaos con su contexto" (D.M, N2; 168).	Necesidad de articular	"Entonces a mí eso me hizo muy, muy sensible a pesar de que pelié mucho también allá" (D.M, N2; 586)	Auto sensibilizarse
"...o sea trabajar a través de este tipo de metodologías no es solo una exigencia para el profe, sino también para el muchacho..." (D.M, N2; 412 -413).	Proyectos como estrategia exigente	"Fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público" (D.M, N2; 123 -124).	Lección de vida
Una cosa que le pasa al profe que no sabe planea clase y es que termina enojado porque se le sale la clase de las manos. Acá, aunque la cosa no salga como tú esperas los muchachos perciben que tu planeaste" (D.M, N2; 402- 403).	Planeación exigente	"No, ya ahora tengo mucho más tiempo, eh hay que empezar a hacer cosas diferentes" (D.M, N2; 99).	Generar el cambio
"Pero también nosotros no nos las sabemos todas. Y es también tener en cuenta que hay procesos y hay conceptos que se nos	Enfrentarse a la impotencia	"Entonces el haber estado en ese proyecto también yo siento que me dio mucha fuerza para debatir y para ser contestataria entonces yo	Fuerza para resistir

escapan” (D.M, N2; 331-332).		ya no me quedaba callada” (D.M, N2-589).	
"Entonces el...el sentir que pueden hacer parte de la construcción de soluciones a los problemas que hay, eso me parece súper valioso” (D.M, N2; 312).	Construcción de compromisos (Ellos responsables)	“No, todavía estamos siendo conductistas, es que no estamos haciendo nada”, eh no ¿cierto? (D.M, N2; 244).	Preocupación por el enfoque de enseñanza
		"Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos como que tiene sentido eso es indescriptible" (D.M, N2; 391).	Satisfacción cuando las cosas funcionan

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Elementos epistémicos

1. Vías que posibilitan la discusión con otros puntos de vista	
Código in vivo	Tópico analítico
"Antes que, que estar en función de almacenar conocimiento o de verificar conocimiento. Es quien plantea muchas preguntas al sistema, pero también a los individuos” (D. M, N2; 18-19).	Verificación del conocimiento
<p>“Entonces digamos que siento que el primer ejercicio así valiente que hice, lo hice ponle tú, hace como ehh...15, 16 años, cuando empezamos a trabajar ehh, con la posibilidad de integrar toda la biología de 9º en un proyecto. En un colegio privado, y fue el calendario cósmico de Carl Sagan” (D.M, N2; 28-30).</p> <p>Esto se refuerza con el siguiente comentario:</p> <p>“Entonces cuando veo, yo estaba haciendo un diplomado y en ese diplomado me referenciaron ese calendario y empecé a mirarlo y yo decía: pero es que esto es toda la biología de 9º. Entonces, por primera vez planté un proyecto por salones” (D.M, N2; 34- 35).</p>	Trabajo con otros e integración de contenidos
“Llegó Parque Explora, con el proyecto de las ferias de la ciencia y ehh a partir de ahí empezamos a hacer cosas con los chicos” (D.M, N2; 100).	Participación en ejercicios de divulgación

<p>“Recuerdo que básicamente estábamos trabajando con plantas aromáticas. Estábamos tratando de estudiar propiedades y ver qué aprovechamiento le podíamos hacer a esas plantas” (D.M, N2; 104-105).</p>	Toma de decisiones conjuntas
<p>“Estaban llegando unos profes del Colegio Mayor íbamos a empezar, como no teníamos laboratorio. Ya íbamos a empezar a mirar cómo hacíamos laboratorio para empezar a mover, porque eso fue otra cosa” (D.M, N2; 186-187).</p>	Discusión con profesionales externos
<p>“Conocimiento tradicional en la huerta, alelopatía, bioplaguicida y el estudio, porque hicimos un jardín funcional dentro del colegio, entonces ellas estaban estudiando cómo afectaban fenómenos como la contaminación y esas cosas, la dinámica de ese jardín” (D.M, N2; 192- 193).</p>	Trabajo con otros
<p>“Eh...siento que el camino también está muy dado por la relación ciencia y ambiente, ciencia y humanidad. Creo que la actual crisis ambiental y todo esto del poshumanismo y del transhumanismo tienen que empezar a llevarnos a, a mirar hacia allá” (D.M, N2; 247- 248).</p> <p>Este comentario se refuerza cuando Isabel dice: “Eh... yo siento que van en la medida en que, pues ciencia, tecnología y sociedad están presentes ahí. La tendencia que hay a lo ambiental, también permite que estén ahí” (D.M, N2; 253- 254).</p>	Diálogo de saberes
<p>"Uno es: que en la medida en que ellos van teniendo la identidad y la pertenencia a eso que ellos llaman su proyecto eso va haciendo que ellos se vayan autoexigiendo" (D.M, N2; 437).</p>	Trabajar con otros ayuda a fortalecer la autoexigencia
<p>"Verdaderamente aprenden y no solo de los ejes que están moviéndose alrededor, van encontrándole sentido a lo que preguntan, o sea, lo ven en un diálogo con lo que les rodea. Y van reconociendo cómo aprenden también y desde donde aprenden" (D.M, N2; 449- 450).</p>	Diálogo con otros y con el entorno
<p>“Y era que ellos iban reconociendo las problemáticas que había en la huerta y se iban y se encontraban con las personas del colegio o de su familia que pudiesen ayudarlos. (...) de un pelado y escucharle todas las historias relacionadas con, porque la mujer cuando estaba con la menstruación no podía arrancar frutos de un árbol, el efecto de la luna en los baños del suelo. Fueron cosas que pusimos siempre y que devolvíamos a la red. O sea, miren que hay otras formas de ver el mundo ¿cierto? y muchas fueron...Por ejemplo. Entonces en ese ejercicio se recolectó ese tipo de incluso a partir de la red" (D.M, N2; 454- 458).</p> <p>Esto se reafirma cuando dice:</p>	Diálogo con saberes ancestrales presentes en la comunidad

"Yo también les propuse que hiciéramos plaguicidas. Iban a las casas y recogían el conocimiento tradicional relacionado con esos plaguicidas" (D.M, N2; 459).	
"Pero creo que nosotros todavía estamos en la modernidad. El Pensamiento de la escuela colombiano todavía está en la modernidad" (D.M, N2; 512).	Cuestionamiento a la relación sujeto-objeto
"No había una posibilidad de innovación ni nada sino venga traigamos los conceptos y recreemos escena" (D.M, N2; 523).	No todos los espacios posibilitan la construcción de vías de discusión
2. La existencia de ámbitos públicos que canalicen la crítica	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>"Hay uno que lo tenía muy presente porque ellos empezaron a preguntarse por los alimentos enlatados" (D.M, N2; 64).</p> <p>Esto se refuerza con las siguientes afirmaciones:</p> <p>"Entonces recuerdo que hubo uno o algunos que hablaron de los alimentos enlatados" (D.M, N2; 69).</p> <p>"Y eso los impactó mucho, porque entonces empezaron a preguntarse: "bueno ¿con qué nos estamos alimentando?" (D.M, N2; 72).</p>	Cuestionamientos a formas de hacer
<p>"Hice una construcción de un proyecto muy, muy bonito, pero tampoco tuvo eco. Yo propuse cómo se podían meter todas las áreas" (D.M, N2; 87).</p> <p>Esta afirmación se reafirma cuando dice que:</p> <p>"Recuerdo que monté esa estructura, pero no, no tuvo acogida, A los compañeros no, no les pareció. A los profes de esa institución. No le... No, no, le...No sé qué pasó que no les gustó. Entonces digamos que decidí que no, que ese no, que ahí no era (D.M, N2; 88- 91).</p>	Negación a la construcción de ámbitos públicos que canalicen la crítica.
<p>"Entonces creo que ese ejercicio que se plantea en el colegio de "¡Hey! empiece a mirar qué hay alrededor" incluso de las mismas líneas de investigación, porque es empezar a ofertar diferentes formas de aproximarse a la realidad" (D.M, N2; 307- 308).</p> <p>Esto se reafirma cuando dice que:</p> <p>"Porque es que ya desde el principio en los chicos de 6.º "profe es que no podemos seguir sobre explotando a las abejas" ¿Cierto? Yo tenía unos en 5.º en el Cristóbal Colón, que lo que pensaban era explotar a las abejas" (D.M, N2; 310- 311).</p>	El diálogo con el contexto
"Conocimiento objetivo también debe tener la posibilidad de tomar distancia de si esa solución es buena o no, que a los muchachos..." (D.M, N2; 338).	Necesidad de tomar distancia
3. Criterios de científicidad para regular las interacciones entre las comunidades	
Código in vivo	Tópico de análisis

<p>“Entonces digamos que esa fue como la primera gran experiencia donde hubo un ejercicio de eh, construcción teórica, pero también de modelación” (D.M, N2; 47).</p>	<p>La importancia de compartir unos criterios de científicidad para regular las interacciones entre las comunidades.</p>
Lo conceptual	
Código in vivo	Tópico de análisis
<p>“Si yo siento... fijate que, por ejemplo, vamos a hablar del proceso de diluciones seriadas que hacen cuando están haciendo aislamiento de organismos, desde la relación soluto solvente hay que hacer esa dilución seriada y cómo esa dilución seriada es la que permite la obtención de esos microorganismos o de lo que se está buscando, desde la relación soluto solvente hay que hacer esa dilución seriada y cómo esa dilución seriada es la que permite la obtención de esos microorganismos o de lo que se está buscando, ahí podría ¿cierto? Pero también nosotros no nos las sabemos todas. Y es también tener en cuenta que hay procesos y hay conceptos que se nos escapan” (D.M, N2; 328-332).</p>	<p>Conceptos de los cuales no se tiene completo dominio</p>
<p>“Yo, por ejemplo, cuando empecé a escuchar de los nanotubos y empezaba a plantearme preguntas por bueno, “y qué pasa con cuando están nanotubos con todos estos procedimientos, cuando salen, cuando los terminan, esto es contaminación ¿Qué pasa con?” (D.M, N2; 333- 334).</p>	<p>Cómo el conocer los conceptos puede determinar el planteamiento de soluciones a las problemáticas</p>
<p>“Porque es que el conocimiento objetivo no solo tiene que ver con que si se dominan o no los principios teóricos que acompañan la...estos proyectos y precisamente por eso me pareció tan valioso lo de la química verde, porque ffjate que hay un concepto tan simple “ah profe, pero es que nuestro proyecto genera ácidos. Pero no, profe, nosotros lo diluimos y formamos una sal y ya”. Yo le dije “y usted ya consultó esa sal ¿Qué impacto tiene en el agua?” (D.M, N2; 337- 341).</p>	<p>Cómo el conocer los conceptos puede determinar el planteamiento de soluciones a las problemáticas</p>
Interpelar a la ciencia	
Código In vivo	Tópico de análisis
<p>“Hechos a un lado los dilemas epistemológicos, para mí la subjetividad tiene que ver con cómo dialogo con eso que estoy haciendo. Porque es que el científico es un ser humano. El conocimiento es una construcción humana, y yo siento que precisamente esa es la deuda del conocimiento moderno. Ese</p>	<p>La desaparición de lo subjetivo en la construcción de proyectos</p>

<p>distanciamiento entre el conocimiento y quien conoce. Y cómo esa separación objeto-sujeto ha incidido en todo lo que está pasando, incluso a nivel ambiental” (D.M, N2; 362- 365).</p> <p>Esto se refuerza cuando dice:</p> <p>“Cuando yo me desligo del fenómeno, cuando yo me separo por completo del fenómeno, hay consideraciones que, probablemente humanizan eso que estoy haciendo y que dejo de tener en cuenta, o sea, si yo mido una concentración, un aparato, pues obviamente ¿cierto? eso es un dato objetivo, pero ¿cómo analizo yo y cómo llevo eso yo al escenario de cómo impacta eso el ambiente? Ya es una construcción que yo esperarí que hiciera el científico” (D.M, N2; 366- 370).</p>	
<p>“El engranaje de la escuela es todavía muy logo céntrico. Todavía muy en función de la ciencia y lo que la ciencia tenga para decir” (D.M, N2; 467).</p>	Logo centrismo
<p>“Entonces en un colegio donde hay unas apuestas tan grandes en términos de Proyectos sostenibles (D.M, N2- 318), deben ponerse en tensión en muchas cosas del modelo de ciencia, del modelo de consumo, del modelo de vida que hay. Y eso no se hace” (D.M, N2; 319).</p>	No cuestionamiento a la visión de ciencia
<p>"Pero si hablamos de la identidad de la ciencia, si hablamos de una identidad en relación con la ciencia, no puede darse. No, porque yo siento que esto de una identidad alternativa de la ciencia, requiere el esfuerzo de mucha gente al mismo tiempo. Requiere que todos estemos hablando y que eso se vaya convirtiendo en un currículo oculto ¿Cierto? Escuche a sus abuelos, reconozca los saberes de otros lados ¿cierto? Es más (D.M, N2; 494- 497).</p>	No existe la posibilidad de interpelación de esa forma de construir ese conocimiento.
<p>“Entonces yo decía: ¿será que terminó subsumiendo la estructura del colegio a ese esfuerzo que ellas hicieron? Y que nosotros no respaldamos. Entonces ¿hay unos elementos de configuración de la identidad? Si, el muchacho reconoce su historia, el mucho se reconoce como poseedor de unas habilidades, el muchacho se reconoce como parte de un grupo y eso es importante, reconocer que yo hago parte de algo que es diferente, que es lo que pasa con los chicos del Loyola, pero más allá de eso ¿si hay una mirada alternativa sobre lo que es</p>	Desaparición de la identidad

conocer? ¿sobre lo que es el conocimiento? ¿Sobre lo que es la ciencia? Yo creería que no” (D.M, N2; 504-507).	
“En la universidad... Entonces, de pronto ellas sí empezaron a mirar las cosas diferentes" (D.M, N2; 511).	En la educación básica no es posible que surjan cuestionamientos o críticas a lo que es el conocimiento y el cómo se construye
Problemática detectada con relación al currículo	
Código in vivo	Tópico de análisis
“No, yo siento que en el colegio no se está haciendo” (D.M, N2; 223) Esto se refuerza cuando dice: “Que fue cuando les dije bueno, pongamos en tensión estos proyectos. Digamos que fue como la...donde encontré la posibilidad de mezclarme con ellos, algunos en la perspectiva disciplinar si, “profe necesitamos hacer esta dilución, necesitamos preparar esta solución”. Con ellos se ha trabajado, pero siento que no hay una... humm integración explícita, no” (D.M, N2; 231- 235).	Esa apuesta por contribuir a los proyectos no está articulada, de forma explícita, con los aprendizajes de las áreas
“Lo que siento es que no hay la posibilidad de integrarlos con... concretamente, cuando yo entré, yo recuerdo en el segundo año, yo monté con los muchachos en pandemia, en confinamiento, unos proyectos ambientales en la casa: “busqué una problemática que haya en sus casas y convierta su casa en un laboratorio” (D.M, N2; 255- 257).	
“Yo siento que Tecnoacademia se queda en el hacer y que allí podría haber el punto de encuentro entre nosotros. ¿Cierto?, pero a veces es complicado, incluso hasta por el nivel que algunos proyectos tienen” (D.M, N2; 269- 270).	Necesidad de identificar puntos de encuentro entre el saber técnico con las áreas
“No, siento que los niveles de diálogo entre teoría y lo que pasa en Tecnoacademia no lo permiten del todo (D.M, N2- 321). Esto lo refuerza cuando plantea que: “Siento que hay una disociación que no, no permite eso” (D.M, N2; 323). “Y si esa poca conexión de nosotros también, por no saber qué pasa en Tecnoacademia” (D.M, N2; 326).	No articulación entre los dos frentes: institucional y técnico

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Elementos no-epistémicos

Subcategoría: Cooperación y colaboración científica	
Indicador: Elaborar estándares de cooperación y colaboración intra- e inter-equipos para participar en indagaciones científicas, intercambiar ideas y planteamientos de indagación, etc.	
Código in vivo	Tópico de indagación
“Ese año tenía tres 9° y entonces empezamos a montar, hicimos toda una puesta en escena de todo ese calendario en un laboratorio, recreando los escenarios desde el origen de la vida hasta los procesos de transformación cultural del ser humano. Creo que eso me mostró que podía hacer mucho” (D.M, N2; 36-38).	Articulación en la planeación y ejecución de una puesta en escena
“Recuerdo que básicamente estábamos trabajando con plantas aromáticas. Estábamos tratando de estudiar propiedades y ver qué aprovechamiento le podíamos hacer a esas plantas” (D.M, N2; 104 - 105).	Propósito conjunto: aprender con los otros
“Y a partir de ahí se constituye esa llamada red ambiental, llega la estrategia del Aula Ambiental” (D.M, N2; 149).	Consecuencias de la cooperación
“No, sólo yo. Por allá medio se vinculó (...) Química (...) noo ehh, Ciencias naturales en 9.º, Química en 10.º y Química en 11.º. Entonces tenía (...) Los últimos grados y eh, con un nivel de vinculación de los muchachos muy potente” (D.M, N2; 159-162).	Vinculación de otras áreas
“Hummmm...el proyecto empieza a crecer y ya van llegando otros profes que se van como, como metiendo por los laditos. Nosotros arrancamos con cuatro chicos y terminamos con 80 y se montó una estrategia (D.M, N2; 163- 164). Se refuerza cuando dice: “Entonces así llego, como sintiendo la necesidad de, sobre todo de conectar a los pelaos con su contexto” (D.M, N2; 168).	Mayor participación de la comunidad
“Porque es que los conectamos ¿Cierto?, eh, la capacidad de hablar, de dar cuenta de lo que saben y obviamente todo ese ejercicio de conflictos y de tramitar esos conflictos, en el trabajo colaborativo también es un elemento muy, muy importante” (D.M, N2; 313- 315).	Comunicación efectiva, apertura a la resolución de conflictos y conexión de ideas.

"Uno es: que en la medida en que ellos van teniendo la identidad y la pertenencia a eso que ellos llaman su proyecto eso va haciendo que ellos se vayan autoexigiendo" (D.M, N2; 437).	Autoexigencia como motivación interna
"Yo recuerdo que cuando yo llevé los cuatro proyectos a Explora y pasó solo uno de los grupos, el mensaje fue "Paso uno pasamos todos" y aquí todos vamos a trabajar en función de ese proyecto y todos vamos a ayudar y todos nos vamos a vincular" (D.M, N2; 420- 422).	La solidaridad como fuerza motor
"Pero también es que cuando el muchacho da cuenta de lo que aprende todavía aprende mucho más. Eso de que el chico narre lo que lo que está haciendo, lo que está construyendo en clase, lo que está viviendo en clase, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose" (D.M, N2; 439- 442).	Interconectar conceptos e interconexiones con otros
"Siento que es algo que va dependiendo de esos esfuerzos, de esa creatividad y de esa capacidad propositiva que tiene el área, que me parece muy bonita, entonces siempre nos estamos preguntando y ahí van saliendo cosas ¿cierto? pero no siento que...que esté explícito, no. No, básicamente es ese eje, el eje de "me aproximo al conocimiento como científico natural, toda la ruta que propone del método científico" (D.M, N2; 238- 241).	Colaboración entre docentes como ejercicio fundamental para generar ideas innovadoras
Subcategoría: Relaciones profesionales y personales en la comunidad científica	
Indicador: Definir códigos de compromiso personal y de relaciones interpersonales en el equipo	
Código in vivo	Tópico de análisis
"Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero. Pues obviamente es una pregunta que se construye día a día, pero creo que por lo menos cuando esa pregunta es el insumo con el que tú arrancas" (D.M, N2; 11-12).	Auto reflexión como base para establecer compromisos con los demás
"Y el encontrarme con estos profes y con lo que estaban haciendo con tan poquitos recursos, las ganas que tenían de aprender" (D.M, N2; 119).	El deseo de aprender como forma de evidenciar los niveles de compromiso

<p>“Entonces, lo que yo hice fue que como en ese colegio a la gente no le gustaba trabajar, entonces yo lo que hice fue que toooodo el currículo de Ciencias Naturales lo atravesé, con situaciones problemas relacionadas con el aula ambiental. Digamos que ahí fue la primera vez que... y empezamos a mover preguntas” (D.M, N2; 152- 154).</p>	<p>Voluntad para asumir liderazgo</p>
<p>“Hay nuevas metodologías ta, ta, ta”. Yo decía yo no puedo ir a decirles a estas chicas, que hagan esto si yo no lo estoy haciendo” (D.M, N2; 127- 128).</p>	<p>El ejemplo como forma de dar cuenta de niveles de compromiso</p>
<p>“Pero tenemos que ir más allá y tenemos que ubicarnos en cuáles son los elementos de ganancia que tiene un chico que ha atravesado por esos escenarios de aprendizaje basado en proyectos de aprendizaje por indagación” (D.M, N2; 388-387).</p>	<p>Comprender los contextos para contribuir a su mejora</p>
<p>“Siento que es algo que va dependiendo de esos esfuerzos, de esa creatividad y de esa capacidad propositiva que tiene el área, que me parece muy bonita, entonces siempre nos estamos preguntando y ahí van saliendo cosas ¿cierto? pero no siento que...que esté explícito, no. No, básicamente es ese eje, el eje de “me aproximo al conocimiento como científico natural, toda la ruta que propone del método científico” (D.M, N2; 238 - 241).</p>	<p>Capacidad propositiva desde el colectivo</p>
<p>Subcategoría: Comunicación científica</p>	
<p>Indicador: Determinar conjuntamente estándares de formato (estructura, estética, etc.) y de contenido para la elaboración de informes</p>	
<p>Código in vivo</p>	<p>Tópico de análisis</p>
<p>“Ir articulando discursos, porque entonces al 9ºA ya le tocó desde el Big Bang hasta la primera forma de vida. Pues construya todo ese escenario ahí, nárrelo y hablé de toda la transformación molecular, de todas las interacciones energéticas, de todo lo que pasó. Y eso fue muy, muy llegábamos hasta la teoría endosimbiótica y ya el otro cubículo era teoría endosimbiótica hasta los primeros antecesores del ser humano. Entonces, toda esa explosión de vida, eso fue una cosa muy loca. Y ya la tercera escena, entonces el laboratorio estaba dividido en tres corredores y cada corredor era una escena (D.M, N2; 48-54)”.</p>	<p>Performance creativo: a través de puesta en escena, división de las temáticas y uso de narrativas comprensibles</p>

<p>“Me conecté con un exalumno, y él con un amigo iban y empezaron a los muchachos a formarlos los sábados sobre cómo se hacía un documental y empezaron a enseñar como se maneja la cámara. Todo, todo, todo. Y empezamos a hacer entrevistas” (D.M, N2; 142- 144).</p>	<p>Narrativas audiovisuales con secuencias lógicas para rescatar las vivencias de la comunidad</p>
<p>“Bueno eh, a partir de ahí, entonces ya, recuerdo, que empezamos a gestar unos proyectos ya por equipos, entonces recuerdo que trabajábamos, ellos iban como seleccionando rutas” (D.M, N2; 62-63).</p>	<p>Para poder comunicar lo que aprendemos juntos primero debemos comunicarnos efectivamente al interior de los equipos</p>
<p>Subcategoría: Retórica en la persuasión de ideas científicas</p>	
<p>Indicador: Participar en debates sobre los hallazgos y conclusiones de una indagación escolar, distinguiendo los argumentos científicos (basados en pruebas, de causa-efecto, etc.) de los de otra naturaleza (emotivos, éticos, estéticos, de autoridad, basados en creencias extra-científicas, etc.)</p>	
<p>Código in vivo</p>	<p>Tópico de análisis</p>
<p>“Y yo recuerdo que una vez tú y yo lo hablamos y tú me decía “A mí no me gusta que los muchachos vayan a esas ferias porque a la hora del té se convierten en un espectáculo” “(D.M, N2; 350).</p>	<p>Participar en Ferias no debe asumirse como un “espectáculo”</p>
<p>"Pero también es que cuando el muchacho da cuenta de lo que aprende todavía aprende mucho más. Eso de que el chico narre lo que lo que está haciendo, lo que está construyendo en clase, lo que está viviendo en clase, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose, eso hace que los aprendizajes sean más perdurables y de mayor alcance y van enganchándose. Van enganchándose" (D.M, N2; 439- 442).</p>	<p>Divulgar como forma de narra lo aprendido</p>
<p>Subcategoría: La ética en la investigación científica</p>	
<p>Indicador: Establecer colectivamente estándares de comportamiento apropiados en indagaciones científicas escolares que involucren a seres vivos y otros elementos de espacios natural</p>	
<p>Código in vivo</p>	<p>Tópico de análisis</p>
<p>“Porque fíjate que yo muchas veces me he planteado: ¿será que los asesores de Tecnoacademia, tienen en cuenta los dilemas éticos o los dilemas ambientales que tienen sus proyectos? Lo que pasa es que...y eso es otra cosa. Entonces mira lo que pasa. Tú te interesas por ser una docente diferente. Eso implica prepararte" (D.M, N2; 247- 249).</p>	<p>La preocupación por lo ético está fuera del escenario técnico</p>

<p>“Ehh, obviamente la mirada que tiene el currículo de Ciencias Naturales es una mirada que todavía está en la ciencia pensada desde la modernidad. Aunque traten desde la...de ciencia, tecnología y sociedad de proponer algunas problemáticas de índole ético, siento que no se llega hasta allá, que es una ciencia muy del pensamiento moderno. La ciencia de Descartes. La ciencia hegemónica, esa es una mirada muy hegemónica, todavía es una mirada muy hegemónica eh, es una mirada que...que fijate que desde el nombrar, desde el estandarizar, no entra en diálogo con el contexto de los muchachos, por mucho que ellos lo quieran plantear” (D.M, N2; 273 -279).</p>	<p>Visión de ciencia desde la cual no se incluye lo social</p>
<p>“Porque fijate que yo no sé si de la subjetividad o de los intereses” (D.M, N2; 345).</p>	<p>La importancia del reconocimiento de la subjetividad en la toma de decisiones</p>
<p>“Entonces en un colegio donde hay unas apuestas tan grandes en términos de Proyectos sostenibles, deben ponerse en tensión en muchas cosas del modelo de ciencia, del modelo de consumo, del modelo de vida que hay. Y eso no se hace” (D.M, N2; 318- 319).</p>	<p>Necesidad de poner en tensión los valores y principios de sostenibilidad que direccionan los procesos de indagación escolar</p>

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Desarrollo personal

Indicador: Comprensión del relato de las emociones	
Código in vivo	Tópico de análisis
<p>“Como, como pilar de todos, sino también la pasión con la que hago esto. Muy, muy convencida de que amo esto” (D.M, N2; 9).</p>	<p>La pasión como motor de su acción</p>
<p>“Reacción de los chicos fue, los muchachos, de hecho, hace algunos años me encontré con uno de ellos en la Universidad de Antioquia y me decía: “Profe, ese calendario yo me lo gocé” (D.M, N2; 40).</p>	<p>Satisfacción al darse cuenta de la acogida de sus propuestas</p>
<p>“Hubo muchachos que descubrieron el potencial que tenían y él fue uno de ellos. Camilo me decía: Profe, yo me gocé eso porque incluso ellos lo... lo construyeron (D.M, N2; 41- 42).</p>	<p>Goce por la acogida</p>
<p>“Y ellos se empelicularon. Hicieron un, no eso fue una cosa muy loca y ellos recuerdan muchísimo eso y los tres 9° trabajaron en ese proyecto, obviamente algunos con mayor compromiso que otros, pero los tres 9° se comprometieron. Y sí, sí. O sea, por ejemplo, ese reconocimiento de los procesos de división celular, la diferenciación en términos de</p>	<p>Satisfacción y orgullo al evidenciar los niveles de participación</p>

especialización celular de todo eso, todo eso lo conectaron. Entonces fue una cosa muy bonita (D.M, N2; 55- 60)".	
"Y eso los impactó mucho, porque entonces empezaron a preguntarse: "bueno ¿con qué nos estamos alimentando?" (D.M, N2; 72).	Sorpresas que derivan en preocupaciones
"(...) Reconocí unas experiencias muy bellas de los profes y me inspiré todavía más" (D.M, N2; 110).	Reconocer la motivación de otros como fuente de inspiración
"Pero esta experiencia fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público" (D.M, N; 123- 124).	Reconocer la motivación de otros como fuente de inspiración
"Bueno, eh con el proyecto, fuimos a muchos lados, se convirtieron en referentes de proyecto en el área metropolitana. Se ganaron como el Plan, el Mejor Plan de Transformación Sostenible. Yo me gané un premio. Nos ganamos un premio PRAE hecho también a nivel regional. Ehh y los muchachos crecieron mucho" (D.M, N2; 170- 172).	Satisfacción al saber que se logran construir referentes
"De hecho, cuando empezaron a salir ya esas promociones: "Profe, yo voy a decir que yo hice esto y esto" y todavía es...y ellos me dicen que el aula... ayer estaba con en la peluquería con, con una chica y ella me decía que la red ambiental a ella le había servido mucho, que todavía sufría de pánico escénico, pero que le había servido muchísimo, muchísimo. Está estudiando arquitectura y diseño de interiores en la de Medellín (D.M, N2; 173- 176).	Efectos en el desarrollo personal y profesional de sus estudiantes
"Y uno va sintiendo y va sintiéndose contento en la medida que va haciendo el avance de los muchachos en unos elementos disciplinares, pero también en unos elementos de habilidades blandas si se le quiere llamar. (D.M, N2; 388- 389).	La alegría de ver que se puede contribuir a la formación de otras habilidades
"Los pelaos van creciendo mucho en eso y uno se va sintiendo cada vez más conectado con ellos emocionalmente. Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos como que tiene sentido eso es indescriptible" (D.M, N2; 390- 391).	Cosas que se generan a partir de la conexión emocional con los estudiantes
"Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos, como que tiene sentido eso es indescriptible. Hay momentos en los que porque este tipo de metodologías exigen mucha autonomía para los muchachos y cuando hay que encarrilar también la emoción del enojo" (D.M, N2; 394- 396).	Los proyectos también demandan acompañar en la gestión de las dificultades
"Entonces esa sensación que por lo menos siento yo que acompaña mucho a eso y te va bajando, de una cosa que le pasa al profe que no sabe planea clase y es que termina enojado porque se le sale la clase de	Las clases generan emociones vinculadas a los niveles de planeación

<p>las manos. Acá aunque la cosa no salga como tu esperas, los muchachos perciben que tu planeaste. Y esa sensación que tú también tienes de...de tener la certeza de que estás tratando de hacer las cosas bien. Pero siguen, se enganchan hay algunos que se retiran, pero cuando tú te los vuelves a encontrar los muchachos quedan muy agradecidos de ese tipo de experiencias. Y los muchachos narran cómo esas experiencias los marcaron, independientemente de lo que estén haciendo en su vida posterior, esas experiencias los marcan: “profe ¿tu te acuerdas cuando...tatatatata profe es que yo ahí sí aprendí, profe es que yo...” va sintiendo uno como queda en ellos la marca de ese tipo de cosas. Entonces la gratitud se mueve muchísimo la satisfacción. (D.M, N2; 401- 410).</p>	
<p>"Entonces yo creo que son diversas las emociones, pero por lo general yo siento que independientemente de que la apuesta funciona o no por lo menos en mí la satisfacción siempre queda esa sensación de tranquilidad esa sensación de “no funcionó, pero yo lo hice como yo creí y le metí todo lo que podía meterle” (D.M, N2; 398- 400).</p>	Tranquilidad derivada del auténtico compromiso
Indicador: Poner atención en la emoción	
Código in vivo	Tópico analítico
<p>“Pero es una experiencia... que a través del tiempo ha hecho que no me imagine en un lugar diferente a la docencia, por lo menos en el campo...en el ámbito educativo” (D.M, N2; 4).</p>	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexión emocional sobre lo que hace. - Conexión emocional con lo que hace. <p><i>¿Qué sucede a partir de esa afectación?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación con la docencia.
<p>“Entonces fue un ejercicio súper bello, fue un ejercicio y donde ellos empezaron a sentir que podían hacer cosas distintas y en ese colegio se marcó diferencia” (D.M, N2; 44)</p>	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apreciación profunda por la experiencia y por los resultados. - Empoderamiento de los estudiantes. <p><i>¿Qué sucede a partir de esa afectación?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Orgullo por la labor cumplida y precedente institucional.
<p>“...reconocí unas experiencias muy bellas de los profes y me inspiré todavía más” (D.M, N2; 110).</p>	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <p>Reconocimiento y admiración.</p> <p><i>¿Qué sucede a partir de esa afectación?</i></p> <p>Inspiración.</p>
<p>“Pero esta experiencia fue una lección de vida muy grande y aprendí a valorar muchísimo, pero muchísimo, la educación pública y a sentirme muy orgullosa de ser profe de colegio público” (D.M, N2; 123- 124).</p>	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Profunda gratitud. - Valoración de la educación pública. - Orgullo y satisfacción. <p><i>¿Qué sucede a partir de esa afectación?</i></p>

	Conciencia de la importancia de su trabajo y un compromiso renovado con su labor.
"Bueno, eh con el proyecto, fuimos a muchos lados, se convirtieron en referentes de proyecto en el área metropolitana. Se ganaron como el Plan, el Mejor Plan de Transformación Sostenible. Yo me gané un premio. Nos ganamos un premio PRAE hecho también a nivel regional. Ehh y los muchachos crecieron mucho" (D.M, N2; 170-172).	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción y orgullo. - Reconocimiento profesional. - Desarrollo personal y académico de los estudiantes. <p><i>¿Qué sucede a partir de esta afectación?</i></p> <p>Motivar el compromiso continuo en la educación a través de proyectos escolares.</p>
"Y uno va sintiendo y va sintiéndose contento en la medida que va haciendo el avance de los muchachos en unos elementos disciplinares, pero también en unos elementos de habilidades blandas si se le quiere llamar. (D.M, N2; 388-389).	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alegría - Sentido de propósito. - Valoración de las habilidades blandas. <p><i>¿Qué sucede a partir de esta afectación?</i></p> <p>Incremento de la motivación y el compromiso</p>
"Obviamente la sensación de satisfacción cuando la cosa si funciona cuando la cosa, digamos, como que tiene sentido eso es indescriptible. Hay momentos en los que porque este tipo de metodologías exigen mucha autonomía para los muchachos y cuando hay que encarrilar también la emoción del enojo" (D.M, N2; 394- 396).	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción cuando las cosas funcionan. - Reconocimiento de desafíos. <p><i>¿Qué sucede a partir de esta afectación?</i></p> <p>Empatía y comprensión con los estudiantes.</p>
¿Entonces esa sensación que por lo menos siento yo que acompaña mucho a eso y te va bajando, de una cosa que le pasa al profe que no sabe planea clase y es que termina enojado porque se le sale la clase de las manos? Acá, aunque la cosa no salga como tu esperas, los muchachos perciben que tu planeaste. Y esa sensación que tú también tienes de...de tener la certeza de que estás tratando de hacer las cosas bien. Pero siguen, se enganchan hay algunos que se retiran, pero cuando tú te los vuelves a encontrar los muchachos quedan muy agradecidos de ese tipo de experiencias. Y los muchachos narran cómo esas experiencias los marcaron, independientemente de lo que estén haciendo en su vida posterior, esas experiencias los marcan: "profe ¿tú te acuerdas cuando...tatatatata profe es que yo ahí sí aprendí, profe es que yo..." va sintiendo uno como queda en ellos la marca de ese tipo de cosas.	<p><i>¿Qué la afecta?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoconfianza - Gratitud estudiantil <p><i>¿Qué sucede a partir de esta afectación?</i></p> <p>Aumentar su nivel de compromiso y mantener vivo el sentido de propósito de su carrera docente.</p>

Entonces la gratitud se mueve muchísimo la satisfacción” (D.M, N2; 401- 410).	
Cuidado de sí	
Código in vivo	Tópico analítico
“Como, como pilar de todos, sino también la pasión con la que hago esto. Muy, muy convencida de que amo esto” (D.M, N2; 9).	Apoyarse en sí misma
"Y cuando te estás preparando, entonces esa calidad tuya como docente se ve sacrificada, porque esa preparación te exige muchísimo tiempo” (D.M, N2; 250).	Desequilibrio en la calidad de la educación cuando un docente decide fortalecer su formación
"Entonces estar haciendo un doctorado también, digamos como que le resta una fuerza a hacer esos ejercicios de planeación, porque creo que la clave es la planeación” (D.M, N2; 251).	Desequilibrio en la calidad de la educación cuando un docente decide fortalecer su formación
“Lo que pasa es que la posibilidad del reposo de eso que está pasando por lo general no se da cuando uno desarrolla estos proyectos (D.M, N2- 472) ¿Por qué? Porque el factor tiempo y el cumplimiento de objetivos no permite que tu como que te devuelvas y digas...eh...”(D.M, N2; 472- 473).	La rapidez que nos impide generar metacognición sobre la enseñanza
"Incluso yo en estos días pensaba que todo lo que yo hice en Pandemia se perdió. Todos los proyectos que los pelaos hicieron en sus casas y esa información se perdió, porque como esa plataforma que teníamos que era...esa que estaba cuando yo llegué como eso lo quitaron todo eso se perdió y ellos mandaron correos pero eso llegaba a spam. Entonces todo eso se perdió. Y ahí entra entonces la perspectiva de cuando tú promueves la metacognición con los muchachos pero la metacognición contigo quizá después cuando ya no haya la posibilidad, cuando el proyecto se acabó" (D.M, N2; 474- 477).	Reflexionar sobre lo que hace como forma de cuidarse
“Entonces ¿hay unos elementos de configuración de la identidad? Si, el muchacho reconoce su historia, el mucho se reconoce como poseedor de unas habilidades, el muchacho se reconoce como parte de un grupo y eso es importante, reconocer que yo hago parte de algo que es diferente, que es lo que pasa con los chicos del Loyola” (D.M, N2; 505-506).	Cuidado de sí desde la construcción de identidad
“Me... lo que pasa es que allá hubo un coordinador en Castilla y ese coordinador se llevó un profe de inglés. Ese profe inglés yo no denuncié por acoso a una estudiante” (D.M, N2; 554).	Cuidado de sí en relación con la ética

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Pensamiento crítico

Subcategoría: pensamiento fáctico	
Indicador: Los participantes son entendidos como miembros de una comunidad intelectual activa, generadora de respuestas y conocedora de los diversos contextos	
Código in vivo	Tópico analítico
“No ya, ahora tengo mucho más tiempo, eh hay que empezar a hacer cosas diferentes” (D.M, N2; 99).	Docente con disposición para la acción
“Y el encontrarme con estos profes y con lo que estaban haciendo con tan poquitos recursos, las ganas que tenían de aprender” (D.M, N2; 119).	Identificación con la actitud de buscar soluciones
“Ehhh, otra cosa que también siento, que empezó a, a motivarme, fue que me vinculé como docente de cátedra” ((D.M, N2; 125).	Docencia de cátedra: otro escenario para proponer reflexiones y cambios
“Recuerdo que hubo tres proyectos que fueron como los que más: uno que daba cuenta de la comuna 13 de los grafitis, otro que daba cuenta de los hábitos alimenticios de los chicos en el colegio y otro que hablaba sobre el aprovechamiento de las zonas verdes en el colegio “(D.M, N2; 137- 138).	Identificación de problemas por parte de los estudiantes
“Y el otro fue el proyecto que arranca con la preocupación por las zonas verdes y a partir de ahí empezamos a (...) a buscar y a llevar a los chicos a problematizar eso más allá (...) más allá de la zona verde” (D.M, N2; 146- 147).	Entorno circundante como escenario para identificar preocupaciones y proponer soluciones
“Pero el proyecto de la Comuna 13 lo convertimos en un proyecto que se llamó “DocumenPaz” y era que íbamos a empezar, a empezar a hacer el ejercicio de reconocer historias de resiliencia en la Comuna trece. Me conecté con un exalumno, y él con un amigo iban y empezaron a los muchachos a formarlos los sábados sobre cómo se hacía un documental y empezaron a enseñar como se maneja la cámara. Todo, todo, todo. Y empezamos a hacer entrevistas” (D.M, N2; 140- 144).	Voluntad para llevar proponer acciones prácticas
“Eso va apuntando a la construcción de ciudadanía. Levantar la mirada y darse cuenta de que él puede aportar ¿Cierto? (D.M, N2; 309).	Empoderamiento estudiantil
“Estos muchachos, mira la diferencia. Entonces el...el sentir que pueden hacer parte de la construcción de soluciones a los problemas que hay, eso me parece súper valioso” (D.M, N2; 312).	Cuestionar visión instrumental de los proyectos
“Siento que está faltando algo, en términos de la conexión, más allá del pensamiento moderno. Lo que yo les dije desde que llegué, hay	Docente con disposición para la acción

una visión muy instrumental del otro y de lo otro” (D.M, N2; 316-317).	
Subcategoría: Imaginación narrativa	
Indicador: capacidad de ponerse en el lugar del otro	
Código in vivo	Tópico de análisis
“Que es creer que, que uno va a cambiar el mundo, sino hacer esas transformaciones inicialmente en uno y luego ir proyectando como que eso donde uno va, independientemente del resultado” (D.M, N2; 15-16).	La transformación del entorno es posible si primero nos transformamos a nosotros mismos
“hay nuevas metodologías ta, ta, ta”. Yo decía yo no puedo ir a decirles a estas chicas, que hagan esto si yo no lo estoy haciendo” (D.M, N2; 127- 128).	No puedo pedirles a otros que hagan algo que yo misma no hago
“Entonces, la búsqueda de coherencia entre lo que le decía a mis estudiantes y lo que hacía yo. A partir de eso, entonces ya es cuando surge, digamos como que la gran apuesta que yo he hecho en términos de proyectos que fue con el Aula Ambiental” (D.M, N2; 129- 130).	Buscar coherencia entre lo que se enseñan y las propias acciones
“Sí, sí, sí. Yo siento, que hay un aporte que es implícito y es el creer que pueden hacer cosas. Los pelaos vuelan soñando cosas y creo que ese ejercicio de hacer, que se hace de no cercenar esos sueños en sexto, es un ejercicio muy valioso, entonces siento que ahí hay un elemento diferenciador” (D.M, N2; 285- 287).	Generar espacios en los que los estudiantes propongan no solo contribuya a la formación académica, sino también a la identidad y a la construcción de sueños de futuro

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Temporalidades

Código in vivo	Tiempo calendario	Código in vivo	Tiempo humano	Código in vivo	Tiempo histórico
“Ehhh, una experiencia de más de 25 años” (D.M, N2; 4)	Experiencia docente	“Entonces trabajábamos un horario por fuera de clase, preparación para el ICFES, pero a partir de eso los iba enganchando en otras cosas” (D.M, N2; 96).	Dedicación extracurricular		
“y ehh, paralelo de hace como 16 años,	Experiencia docente en el	“¿Por qué? Porque el factor tiempo y el	No tiempo para la reflexión		

<p>si 16 años en el sector oficial, que es donde yo siento que me he movido más como persona” (D.M, N2; 7).</p>	<p>ámbito público</p>	<p>cumplimiento de objetivos no permite que tu como que te devuelvas y digas...eh...”(D.M, N2; 473).</p>			
<p>“Si mira yo arranco aquí en Medellín en el 98. ¿Cierto? Y cuando arranqué en el 98” (D.M, N2; 515).</p>	<p>Salida de Sincelejo y llegada a Medellín</p>	<p>Fue un semestre de observación, tratando de reconocer qué había, tratando de mirar cómo se construía ese modelo”(D.M, N2; 218)</p>	<p>Llegar y adaptarse</p>		
<p>“Ese calendario fue...yo no me acuerdo en qué año sería. ¿Ese sería qué? Ah espérate porque fue cuando los pelados que se graduaron si eso fue como en el 2009 yo creo. 2008 o 2009. Si cuando esos pelaos estaban en noveno” (D.M, N2; 525).</p>	<p>El calendario cósmico-comenzar a transitar los proyectos</p>	<p>“Y cuando te estás preparando, entonces esa calidad tuya como docente se ve sacrificada, porque esa preparación te exige muchísimo tiempo” (D.M, N2; 250).</p>	<p>Incompatibilidad entre trabajo por proyectos y el fortalecimiento de la formación docente</p>		
<p>“En el 2004. 2004 en Castilla. Pero seguía aquí en Corazonista. Hasta que en el 2012 que salí de Corazonista”. (D.M, N2; 548)</p>	<p>Simultaneidad de lo público y lo privado</p>	<p>"Pero no es un ejercicio que podamos hacer constantemente y que yo siento que es al que hay que darle más fuerza" (D.M, N2; 246).</p>	<p>Tiempos insuficientes para planeación consciente</p>		

<p>“Bueno, se presentó esa convocatoria y yo me presenté en el 2014 y en el 2014, entonces tuve la posibilidad de trabajar en comisión” (D.M, N2; 571)</p>	<p>Comisión con el Ministerio de las TIC</p>	<p>"Incluso yo en estos días pensaba que todo lo que yo hice en Pandemia se perdió" (D.M, N2; 477)</p>	<p>No tiempo para la metacognición del docente</p>		
<p>“Me fui casi tres años en comisión. Casi tres años de comisión, formando profe en mediación pedagógica las TIC” (D.M, N2; 575)</p>	<p>Tres años fuera de las aulas</p>				
<p>“No, pero yo al Cristóbal Colón llegué si llegué en el 2012” (D.M, N2; 552). Esto se refuerza cuando dice: “Eso fue en el primer semestre del 2012, pero me trasladaron y llegué a Cristóbal Colón” (D.M, N2; 97).</p>	<p>Traslado a otra institución oficial</p>				
<p>“Como yo estuve tanto tiempo yo llego en el 2012, a mitad del 2012</p>	<p>Estadía corta</p>				

¿Cierto? entonces estuve 2013” (D.M, N2; 588).					
“Y me fui en julio del 2014 de comisión hasta el 2016” (D.M, N2; 589)	Comisión				
“Eso sí, yo trabajaba casi todos los sábados, porque eso trascendía mi horario laboral” (D.M, N2; 197).	Dedicación en tiempos extras				
“Y eh... como duró tres años, entonces la idea con los chicos. Durante esos tres años, la generación que salía le entregaba el proyecto a la que quedaba” (D.M, N2; 200; 201).	El aula Ambiental				
"Digamos que yo el primer año llegué observando, ese primer semestre, porque yo que llegué en mayo” (D.M, N2; 214).	Llegada a la institución actual				

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Espacialidades

Código in vivo	Espacio de coordenadas territoriales	Código in vivo	Espacios simbólicos - Memoria de los territorios
<p>“Y yo siento que fue de mucha, mucha presión. Por lo que te digo la banda de la terraza se estaba desmovilizando y todos esos coletazos llegaban imagínate yo desempacaita pues en términos de ese tipo de cosas de Montería eso fue fuerte” (D.M, N2; 584).</p>	<p>Montería- Costa caribe Colombia</p>	<p>“San Juan Bautista oscuro. Pero era oscuridad porque era la primera vez que yo me encontraba con la calle en Medellín de noche. Fue el abrir los ojos para mí a la realidad de la calle. A mí me cogía cuando yo llegué aquí me cogía la noche y yo me ponía a llorar en el centro. Me entraba una crisis y yo me quería morir” (D.M, N2; 583).</p>	<p>La oscuridad de las calles nocturnas de Medellín</p>
<p>“San Juan Bautista de la Salle me abrió como que esa posibilidad de verme caminando en el centro con compañeros de trabajo” (D.M, N2; 584).</p>	<p>Primera institución oficial- Comuna nororiental de Medellín</p>	<p>“Desde que estaba, incluso en, en el colegio privado siempre había la pregunta por, a pesar de que era un colegio con un carácter muy conductista” (D.M, N2; 25).</p>	<p>Lugar para formar la conducta</p>
<p>"Y cuando llego a Castilla y me encuentro que en mis alumnos hay prostitutas que en mis alumnos ahí pelaos que se pegaban de un frasco de zocol en plena clase todo eso me permitió: uno entender que yo no tengo por qué juzgar; dos</p>	<p>Comuna Noroccidental de Medellín</p>	<p>“Articulaciones entre las áreas: No, En realidad no había la posibilidad de hacerlo. Sobre todo, porque en los colegios privados hay unas apuestas que son muy diferentes muchas veces y que no permiten, como que esos diálogos</p>	<p>No espacio a la articulación de áreas</p>

<p>entender que tengo que respetar las decisiones de los otros. Qué es lo que está mal para mí no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata en quien roba hay humanidad. Entonces a mí eso me hizo muy, muy sensible a pesar de que pelié mucho también allá" (D.M, N2; 586)</p>		<p>surjan" (D.M, N2; 77 - 78).</p>	
<p>"Porque también me tocó ver el lado oscuro de los maestros abusando de los pelaos. Eso en el Corazonista no se daba y en enfrentarme a una coordinadora que robaba la plata un receptor que se hacía el ciego. Y ver cómo permitían tantos abusos con los muchachos también" (D.M, N2; 587).</p>	<p>Sector la Almería-Occidente de Medellín</p>	<p>"Porque también me tocó ver el lado oscuro de los maestros abusando de los pelaos. Eso en el Corazonista no se daba y en enfrentarme a una coordinadora que robaba la plata un receptor que se hacía el ciego. Y ver cómo permitían tantos abusos con los muchachos también" (D.M, N2; 587).</p>	<p>El choque entre las dinámicas de lo público y lo privado</p>
<p>"Pero en Cristóbal Colón fue ya donde sentí que como era una población bueno primero que estaba cerca de mi casa entonces era más fácil que ir todos los días o los sábados a Castilla como</p>	<p>Comuna 13- Occidente de la ciudad</p>	<p>"Me hizo valorar muchísimo la educación pública y sentirme todavía mucho más... pues, yo siento que a mí me costó mucho salir de Corazonista" (D.M, N2; 120)</p>	<p>Dejar lo privado e involucrarse con lo público</p>

me tocaba en el Cristóbal Colón, yo eso no lo concebía" (D.M, N2; 564-565).			
"Entonces, por ejemplo, teníamos el testimonio de un señor. A mí me tocó ir por allá arriba a Belencito donde el abuelo de un pelado" (D.M, N2; 455).	Comuna 13- Occidente de Medellín	"Castilla me humanizó muchísimo porque yo creo que yo te lo decía yo llegué aquí siendo homofóbica a pesar de ser muy de izquierda, pero llegué siendo homofóbica. Yo odiaba las drogas y odiaba quien las consumía. Con unas posturas muy radicales: prostitución delincuencia para mí eso era inconcebible" (D.M, N2; 585).	E lugar para cuestionarse lo humano
"Entonces, si bien Tecnoacademia, tiene una mirada muy del hacer, eso creo que tiene que ver... (D.M, N2-271), no...tiene que ver con lo procedimental y eso les brinda herramientas a los muchachos" (D.M, N2-272).	Barrio Toscana- Norte de Medellín	"Era porque yo sentía de Corazonista inconscientemente me daba status ¿Cierto? (D.M, N2-121) un colegio estrato no sé qué cosa, con muy buenos resultados, en un ámbito de nivel económico" (D.M, N2-122).	Lo privado como el lugar del status
"Cuando llega la invitación entonces era renunciar a un trabajo que tenía a tres cuadras de mi casa y empezar a movilizarme" (D.M, N2; 211).	Dejar la cercanía de casa- Dejar la comuna 13	"El ministerio: valorar la educación pública. Sentirme orgullosa de ser profe de educación pública. Normalmente los profesores que trabajan en colegios	EL lugar para comenzar a valorar lo público

		privados creen que estar en el sector oficial es degradante” (D.M, N2; 592).	
		“Todo muy empírico, porque no había laboratorios, porque yo apenas estaba empezando como en ese proceso. Llegaron muchos papás al colegio también, interesados en lo que se estaba haciendo la Junta de Acción Comunal” (D.M, N2; 194 -196).	Los proyectos como lugar de acogida a la comunidad
		“Era, bueno, esto no puede depender ni de Mónica ni de Juan Pablo, entonces creamos el concepto de legado ambiental” (D.M, N2-200).	Proyectos como legado generacional en las instituciones
		"Porque en la medida en que tú haces esos puntos: el círculo de la palabra todo ese tipo de instancias de “hablemos sobre lo que está pasando, ellos van viendo el proceso y van reconociendo su avance y las familias también que las familias también terminan vinculadas de una u otra manera” (D.M, N2; 434- 435).	El lugar para hablar sobre lo que nos pasa

		“El proyecto nunca fue eh, liderado por Isabel. Incluso cuando yo me ponía cansona, ellos me decían que me iban a echar de la red, jajaja (se ríe)” (D.M, N2-189).	No líderes territoriales
		“Yo siento que Tecnoacademia se queda en el hacer y que allí podría haber el punto de encuentro entre nosotros. ¿Cierto?, pero a veces es complicado, incluso hasta por el nivel que algunos proyectos tienen” (D.M, N2; 269-270).	Desencuentro entre el colegio y la formación técnica

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)

Fuerzas narrativas

Código in vivo	Actos del habla	Código in vivo	Metáforas
“Bueno, creo que empieza por una construcción personal que tiene que ver con respuesta a la pregunta de quién soy y qué quiero. Pues obviamente es una pregunta que se construye día a día, pero creo que por lo menos cuando esa pregunta es el insumo con el que tú arrancas...” (D.M, N2; 11- 15)	Autodescubrimiento y crecimiento personal	“Ahí hay la necesidad de conversar constantemente con, con esos nodos que se proponen en, en el currículum. Entonces, digamos que a partir de ahí se planteaban ellos posibles escenarios” (D.M, N2; 67- 68).	Buscar nodos

<p>"No había una posibilidad de innovación ni nada sino venga traigamos los conceptos y recreemos escena" (D.M, N2-523).</p>	<p>Arriesgarse a pesar de la ausencia de posibilidades</p>	<p>"Los pelaos vuelan soñando cosas y creo que ese ejercicio de hacer, que se hace de no cercenar esos sueños en sexto, es un ejercicio muy valioso, entonces siento que ahí hay un elemento diferenciador" (D.M, N2; 286- 287).</p>	<p>No cortar las alas</p>
<p>"tenía que seguir siendo conductistas, para responder al sistema" (D.M, N2-75).</p>	<p>Estar en la zona de confort no implica que se esté conforme</p>	<p>"Entonces, digamos que porque esa estrategia implicaba una red y esa red implicaba a modo de un micelio, esos puntos de conexión entonces uno veía que esa sensación de camaradería y de solidaridad entre ellos también se iba potenciando" (D.M, N2; 422-424).</p>	<p>Proyectos como micelios que conectan el saber con lo humano</p>
<p>"A partir de ahí, digamos que fue la primera gran apuesta que yo siento que..., que, que me llevó al encuentro con esas, con esas nuevas formas de ver la educación, pero también de interactuar con los muchachos, porque ese era un espacio que me conectaba con los chicos también" (D.M, N2; 31 - 33).</p>	<p>Abrirse a su propia transformación</p>	<p>"Yo siento que Tecnoacademia se queda en el hacer y que allí podría haber el punto de encuentro entre nosotros. ¿Cierto?, pero a veces es complicado, incluso hasta por el nivel que algunos proyectos tienen" (D.M, N2; 269-270).</p>	<p>Proyectos como punto de encuentro</p>

<p>"Uno entender que yo no tengo por qué juzgar; dos entender que tengo que respetar las decisiones de los otros. Qué es lo que está mal para mí no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata no necesariamente está mal. Que incluso en quien mata en quien roba hay humanidad" (D.M, N2; 586).</p>	<p>Disponerse a ver de otras formas</p>		
<p>"Y era que yo siempre creía que la educación privada era mucho mejor que la pública" (D.M, N2; 118).</p>	<p>Cosas que dejar atrás</p>		
<p>"Estaban llegando unos profes del Colegio Mayor íbamos a empezar, como no teníamos laboratorio. (D.M, N2- 186) ya íbamos a empezar a mirar cómo hacíamos laboratorio para empezar a mover, porque eso fue otra cosa" (D.M, N2; 187).</p>	<p>Buscar soluciones y avanzar</p>		
<p>"Pero sentí que lo necesitaba" (D.M, N2- 212).</p>	<p>Escucharse a sí misma</p>		
<p>"Incluso yo en estos días pensaba que todo lo que yo hice en Pandemia se</p>	<p>Reflexionar sobre lo que hace</p>		

<p>perdió. Todos los proyectos que los pelaos hicieron en sus casas y esa información se perdió, porque como esa plataforma que teníamos que era...esa que estaba cuando yo llegué como eso lo quitaron todo eso se perdió y ellos mandaron correos, pero eso llegaba a spam. Entonces todo eso se perdió. Y ahí entra entonces la perspectiva de cuando tú promueves la metacognición con los muchachos, pero la metacognición contigo quizá después cuando ya no haya la posibilidad, cuando el proyecto se acabó" (D.M, N2; 474-477).</p>			
<p>"Entonces el...el sentir que pueden hacer parte de la construcción de soluciones a los problemas que hay, eso me parece súper valioso" (D.M, N2; 312).</p>	<p>Acompañar desde la construcción de compromisos</p>		

Elaboración propia, adaptada de Quintero (2018)