



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
EXTENSIÓN ACADÉMICA SAN CRISTÓBAL
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Línea de investigación: Investigación Pedagógica**



**APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DOCENTE EN
RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Tesis Doctoral presentada para optar al título de Doctora en Ciencias de la
Educación**

Autora: Carrizosa González Esperanza

Tutor: Zambrano Salcedo Luis Aquiles

San Cristóbal, junio 2026

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
EXTENSIÓN ACADÉMICA SAN CRISTÓBAL

ACTA

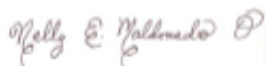
Reunidos el día viernes, 08 de mayo de dos mil veintiséis, en la sede de la Extensión Académica San Cristóbal, del Instituto de Mejoramiento Profesional del Magisterio de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, los Ciudadanos Doctores: **Elizabeth Gandica**, **Nelmir Marrero**, **Nelly Esperanza Maldonado Osorio**, **Alix Molina** y **Luis Zambrano Salcedo** (Tutor), Documentos de Identidad V-9227685, V.- 6849653, V.- 8990735 V-8098412 y V.- 5654560, respectivamente, jurados designados de conformidad con el Artículo 164, del Reglamento de Estudios de Postgrado, para evaluar la Tesis Doctoral titulada: "Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental ", presentada por: **Esperanza Carrizosa González**, Pasaporte No. **BF023989** , como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Ciencias de la Educación**, acuerdan de conformidad con lo estipulado en los Artículos 178 y 179 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, el siguiente veredicto **APROBADO**, por sus valiosos aportes teóricos como eje de la identidad docente en el pensamiento crítico para el desarrollo de las competencias científicas en las ciencias naturales y educación ambiental.



Elizabeth Gandica
V.- 9227685



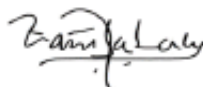
Nelmir Marrero
V.- 6849653



Nelly Maldonado Osorio
V.- 8990735



Alix Molina
V.- 8098412



Luis Zambrano
V.- 5654560
Tutor

DEDICATORIA

*A quienes han contribuido en el proceso de construcción de este sueño:
Mis hijos, mi esposo, mis nietos que han inspirado mis días y noches, y por
supuesto a mi madre, que sin darse cuenta se convirtió en la excusa perfecta
para transformar los tiempos de incertidumbre en aciertos.*

Esperanza Carrizosa González

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por renovar mis fuerzas cada vez que sentía que no podía, cuando la adversidad era más grande que la sabiduría para enfrentar los retos.

A mis hijos, a mi compañero de vida, que han sido fortaleza en los momentos de querer claudicar y con su apoyo constante me han sostenido en este gran sueño.

A mi familia, mis amigas, amigos, compañeros y directivos de la institución educativa que han sido mi apoyo y han reafirmado el lema de que no somos islas, somos continentes unidos por la fuerza de palabras que regocijan y sostienen.

A mi madre, que a pesar de su enfermedad sigue tejiendo sueños en madejas de hilo y no deja escapar la vida.

A los docentes que durante este proceso de formación doctoral han labrado dejando en mí su huella.

A la Dr. Mery Faviola Escobar, Coordinadora del Doctorado, Agradezco la guía experta y apoyo incondicional que ha sido un motor para transitar con éxito la culminación de la tesis.

A mi director de tesis, el Dr. Luis Aquiles Zambrano Salcedo, su acompañamiento, paciencia y guía erudita fueron fundamentales para llegar al final de este proceso.

A TODOS, ¡MUCHAS GRACIAS!

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
INTRODUCCION	10
SECCIÓN I.....	15
EL OBJETO DE ESTUDIO	15
Planteamiento del problema.....	15
Objetivos de la investigación	34
SECCIÓN II.....	40
MARCO REFERENCIAL	40
Antecedentes.....	40
Teorías de Entrada.....	46
Bases teóricas	51
Bases Legales	62
SECCIÓN III.....	66
MARCO METODOLÓGICO.....	66
Paradigma de la investigación.....	66
Enfoque investigativo.....	67
Método	68
Fases del método fenomenológico	70
Contexto Investigativo	73
Informantes del estudio	74
Técnica e instrumento de recolección de datos.....	75
Credibilidad y Fiabilidad de la Investigación.....	76
SECCIÓN IV	78
LA REALIDAD DE CONTEXTO, REVELADA POR LOS INFORMANTES CLAVE ...	78
Categoría Formación Científica.....	81
Subcategoría Acción Pedagógica	82
Subcategoría Desarrollo Científico	94
Categoría Pensamiento Innovador	104

Subcategoría Reflexión Activa	105
Subcategoría Práctica Científica.....	116
Reflexión sobre la experiencia vivida	126
SECCIÓN V	131
LOS APORTES DE LA INVESTIGACIÓN	131
Constructos	131
SECCIÓN VI	155
CONSIDERACIONES FINALES	155
REFERENCIAS	160
ANEXOS.....	175
ANEXO A-1	175

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: <i>Fases del método fenomenológico-Hermenéutico</i>	70
Tabla 2: <i>Sistema de categorías Emergentes</i>	80

LISTA DE FIGURAS

1. Resultados de la prueba SABER	28
2. Categoría Formación Científica	821
3. Categoría formación científica, subcategoría acción pedagógica y dimensiones	832
4. Categoría Formación científica, subcategoría desarrollo científico y dimensiones	954
5. Categoría Pensamiento Innovador Y Subcategorías	1054
6. Categoría pensamiento innovador, subcategoría reflexión activa y dimensiones	105
7. Categoría pensamiento innovador, subcategoría reflexión activa y dimensiones	1187
8. Aspectos relevantes de los hallazgos	1310
9. Constructos emergentes	13333
10. Constructo época y contexto	13636
11. Constructo 2 Educación básica: Escenario para el desarrollo integral	1409
12. Constructo 3 Ciencias naturales: vida y entorno	14443
13. Constructo 4 la práctica pedagógica desde una perspectiva innovadora	14746
14. Constructo 5 pensamiento crítico	15150
15. Constructo 6: La Investigación como eje transformador	15453



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
EXTENSIÓN ACADÉMICA SAN CRISTÓBAL
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



Línea de investigación: Investigación Pedagógica

**APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DOCENTE EN
RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Tesis Doctoral presentada para como requisito para optar al Grado de Doctora en
Ciencias de la Educación

Autor: Carrizosa González Esperanza

Tutor: Zambrano Salcedo Luis Aquiles

Fecha: junio de 2026

RESUMEN

Pensar críticamente no debe limitarse a justificar o analizar eventos, sino trascender hacia la exploración y transformación de la práctica educativa. Esta investigación doctoral tiene como objetivo Generar una aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín. El estudio se enmarcó en el paradigma interpretativo, enfoque cualitativo y el método fenomenológico hermenéutico, sustentada en la teoría de Van Menen. Se trabajó con seis docentes que enseñan ciencias naturales en primaria y secundaria seleccionados intencionalmente, a quienes se les aplicaron entrevistas en profundidad. El análisis de los datos apoyado en la categorización y codificación posibilitó identificar entre las prácticas pedagógicas tradicionales la necesidad de un viraje hacia enfoques constructivistas, donde el pensamiento crítico del docente se convierte en mediador para la cimentación de conocimiento. En coherencia con la Ley 115 de 1994 y los estándares del Ministerio de Educación Nacional, se reconoce que la educación básica primaria y secundaria pretenden fomentar capacidades críticas, reflexivas y analíticas que fortalezcan el avance científico y tecnológico. Los hallazgos evidenciaron que la formación docente como pensador crítico, promueve aprendizajes significativos, sensibiliza sobre la crisis ambiental y forma ciudadanos capaces de tomar decisiones pertinentes y responsables. Así, el pensamiento crítico y científico del docente de ciencias naturales y educación ambiental, se configura como un acto de emancipación intelectual y un recurso transformador en la educación colombiana para desafiar el paradigma transmisor.

Descriptores: Ciencias naturales y educación ambiental, competencias científicas, enseñanza, pensamiento crítico.

INTRODUCCION

Entre las características que definen la naturaleza humana, se encuentra el pensamiento, entendido como la facultad o actividad compleja, que en el contexto educativo es valorada, ya que ofrece la posibilidad de procesar y analizar información a través del aprendizaje y la gestión del conocimiento.

En correspondencia, el docente, en su función interactiva en la construcción del conocimiento juega un papel trascendental, como plantea Savater (1997) “la educación no solo consiste en enseñar a pensar sino también en aprender a pensar sobre lo que se piensa y este momento reflexivo, el que con mayor nitidez marca nuestro salto evolutivo respecto a otras especies” (p.32). Por lo que, para afrontar los cambios y particularidades de la escuela, se requiere un profesor que reflexione críticamente la educación con todos sus desafíos y posibilidades.

En consecuencia, preocupa que, en los establecimientos de educación en Colombia, persista la orientación de fundamentos conceptuales, pedagógicos y didácticos tradicionales, con tendencias conductistas en la práctica educativa. Esta realidad conducente lleva a hacer cambios en la visión de lo que es enseñar, sobre las prácticas y estrategias empleadas, sobre el currículo escolar y sobre los procesos de formación de los docentes.

Es esta realidad, una preocupación y por ende la búsqueda de fundamentos del constructivismo basados en la experiencia docente y apoyados en el concepto de pensamiento crítico de Perrenoud (2004), donde el pensamiento crítico y reflexivo del docente le permite construir, deconstruir y transformar su práctica; para contribuir en los procesos de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de acuerdo con los estándares básicos de competencias que exige el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2004), según las tendencias educativas actuales.

De ahí, que, dentro de las políticas educativas en Colombia, la ley 115 de

1994, en el artículo 5, en los fines de la educación, establece “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional” (p.4); es así como, la escuela además de proporcionar habilidades para enriquecer el pensamiento, se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible No.4 (2015), relacionado con la educación de calidad, ya que establece que la educación propende por garantizar competencias relevantes para el siglo XXI, incluyendo pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad.

Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017) ha señalado que el pensamiento crítico y la interdisciplinariedad son esenciales para preparar a los estudiantes frente a retos como el cambio climático y la sostenibilidad; también, el Banco Interamericano de Desarrollo (2020) reconoce que el pensamiento crítico es una competencia medible y enseñable, con impacto comprobable en el rendimiento académico y la participación ciudadana.

Desde este contexto, la presente tesis doctoral genera una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas en los educandos, mediadas por el pensamiento crítico docente, en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental. Como también, determina las implicaciones en la formación del docente como pensador crítico, en un momento donde se requiere dar un viraje a esa mirada de intelectual crítico, que evalúa su práctica pedagógica.

Por otra parte, el enfoque metodológico está encuadrado en un paradigma interpretativo, en coherencia con la investigación cualitativa logrando tanto la interpretación y el análisis, como la comprensión de la realidad fenomenológica de la paráfrasis y dando sentido y significado a las vivencias educativas de los docentes, desde la representación de la propuesta metodológica de Van Manen (1990), basada en la fenomenología hermenéutica aplicada a la investigación educativa. Su enfoque busca comprender la praxis escolar, interpretando sus significados a través de un proceso reflexivo y narrativo, logrando de esta forma dar sentido y significado a los hechos en este contexto.

Se destaca que, tanto el MEN con la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) como la Política Nacional de Educación Ambiental (1995), establecen lineamientos curriculares y políticas educativas que incluyen la Educación Ambiental como eje transversal en todos los niveles de formación, lo que redundará en prestar atención a las situaciones y problemáticas que son habituales en las diferentes regiones del país, por lo que propone la enseñanza de los saberes acerca del ambiente, con el propósito de sensibilizar a los estudiantes sobre el tratamiento de la naturaleza y de sus territorios con una perspectiva crítica, ética y responsable.

Esta problemática educativa trae como consecuencia reconocer las repercusiones de los fundamentos del conductismo sobre la instrucción en las ciencias de la naturaleza, en lo relacionado con la acción pedagógica, lineal, funcional y mecánica. Para promover, la enseñanza de las ciencias naturales es necesario educar con racionalidad y creatividad en las tareas del aula de clase y fomentar en el estudiante reflexiones rigurosas en torno al tema; sin embargo, se han venido utilizando formatos tradicionales que anulan la acción activa de los estudiantes y el desarrollo de competencias científicas y de pensamiento crítico, lo que no se desvincula de la formación del docente.

Sin embargo, para el desarrollo de competencias científicas y de pensamiento crítico, se hace necesario atender esta problemática educativa desde su propia realidad en función de los actores involucrados. Por lo tanto, la manifestación de la subjetividad de los educadores que han obtenido experiencia, en el proceso de educación (enseñanza, aprendizaje, contenidos curriculares) pueden contribuir con aportes significativos al mejoramiento de la calidad formativa de los estudiantes.

Estudiar esta realidad de contexto, ameritó acudir a los fundamentos del paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo de investigación, así como también, la aplicación del método fenomenológico adecuado, con el propósito de conocer lo que los docentes enseñan en la materia de Ciencias Naturales y

Educación Ambiental, además de la debida documentación y observación de la dinámica educativa situacional. En este sentido, los testimonios desde la experiencia entendida como subjetiva, situada y con significado, evidencia las vivencias, percepciones y aprendizajes que los actores educativos construyen en su interacción cotidiana y se articula con la praxis escolar, ya que esta es la acción pedagógica concreta que se desarrolla como estrategia de enseñanza, dinámica de aula, interrelaciones y también, en la manera en que se materializan los fundamentos teóricos en la práctica educativa.

Así, fomentar el razonamiento crítico y científico en el entorno educativo, basándose en las capacidades de análisis crítico del profesor, puede transformarse en un recurso valioso al formar ciudadanos conscientes y comprometidos en la toma de decisiones, así como en la elaboración de soluciones a problemas ambientales y sociales. Para dar cuenta de esta situación, esta intención investigativa doctoral se presenta por secciones.

Sección I. Planteamiento del problema, que enuncia la problematización, donde se destacan las razones que ocasionan la notable dificultad que define a la enseñanza de este tema en particular en el escenario escolar objeto de estudio a partir de la habilidad docente. De allí derivan los objetivos y la respectiva justificación.

Luego, en la sección II se explican los antecedentes, como resultado de la indagación de tesis doctorales relacionadas con el tema en estudio, desde el ámbito internacional, nacional y local, seguida de las bases teóricas y bases legales de la educación en Colombia.

Dentro de la tercera sección III se centra en los fundamentos metodológicos, el paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo, la fenomenología, la caracterización del espacio educativo objeto de estudio, los informantes clave, las técnicas e instrumentos de recolección de información, el análisis de los datos cualitativos y la rigurosidad científica que le da soporte a la investigación.

En la sección IV el estudio presenta la interpretación de los hallazgos manifestados por los informantes clave que han originado al sistema de categorías emergentes que exponen sistemáticamente su análisis cualitativo en Categorías, Subcategorías y Dimensiones.

En la sección V, se explican los aportes teóricos que se originan en la explicación de los hallazgos como contribuciones que se originan para mejorar la calidad formativa de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria en Colombia. Seguidamente, el estudio propone las Consideraciones Finales y las referencias utilizadas por la investigación.

SECCIÓN I

EL OBJETO DE ESTUDIO

Planteamiento del problema

El objeto de estudio de la presente investigación se constituye a partir de la tensión epistémica y praxeológica entre las directrices normativas de transversalidad ambiental promovidas por la Ley 115 de 1994 y la Política Nacional de Educación Ambiental en Colombia y las realidades didácticas concretas que caracterizan la enseñanza de las ciencias naturales en la Institución Educativa Jesús María Valle, en el sector de El Picacho en Medellín.

Específicamente, esta investigación delimita como su núcleo fenoménico el pensamiento crítico y reflexivo del docente, entendido como la facultad celular para deconstruir la persistencia de modelos conductistas, lineales y mecánicos que históricamente han constreñido la educación científica.

De este modo, el estudio profundiza en la praxis del profesorado como el eje dinamizador capaz de fracturar los formatos tradicionales e instrumentales, con el propósito de agenciar una educación situada que potencie el despliegue de competencias científicas y la emergencia de una conciencia ética, crítica y corresponsable en los estudiantes respecto a las tensiones ecosistémicas de su propio territorio.

Como correlato operativo y de control de esta estructura política, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) despliega un engranaje de medición estandarizada diseñado para diagnosticar la calidad del sistema educativo al término de la educación secundaria y media. El núcleo de este sistema se materializa en el Examen de Estado Saber 11º, el cual tasa el desempeño de los estudiantes en cinco

componentes esenciales: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés. Estos instrumentos no solo operan como mecanismos de rendición de cuentas, sino que actúan como el baremo empírico mediante el cual el Estado y los organismos educativos evalúan la eficacia institucional y el cumplimiento de las metas trazadas en los lineamientos curriculares nacionales.

En este sentido, la articulación de dichas políticas encuentra su carta de navegación en los Estándares Básicos de Competencias. Estos dispositivos reguladores estipulan los criterios mínimos de idoneidad y los derechos formativos de la infancia y la juventud del país, delimitando de manera categórica lo que el estudiante debe "saber y saber hacer" en cada área del conocimiento, independientemente de las particularidades geográficas de su entorno.

Es precisamente en la formulación de estos referentes donde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) asume el compromiso ético de orientar la praxis pedagógica para "superar las visiones tradicionales... en favor de una pedagogía que permita a los y las estudiantes comprender los conocimientos y utilizarlos efectivamente dentro y fuera de la escuela, de acuerdo con las exigencias de los distintos contextos" (2009, p. 11).

No obstante, la existencia de este mandato homogenizador de calidad depara una profunda paradoja que repercute en el núcleo de esta investigación. Mientras el Estado estandariza las metas a través de métricas rígidas, delega simultáneamente en cada comunidad escolar la responsabilidad ineludible de interpretar su propia singularidad ontológica.

Por consiguiente, corresponde a la Institución Educativa Jesús María Valle la tarea de decodificar sus realidades territoriales y diagnosticar sus propios desafíos didácticos. Solo desde esta lectura situada y autocrítica resulta viable agenciar estrategias y constructos alternativos que permitan subvertir las debilidades académicas tradicionales y transformar la evaluación en un verdadero catalizador de la racionalidad científica y la conciencia ambiental en el sector de El Picacho.

Por lo anterior, todas las instituciones educativas del país definen de forma autónoma un Proyecto Educativo Institucional (PEI) según el artículo 14 del Decreto 1860 de 1994, se diseña según las necesidades y expectativas institucionales y del contexto inmediato que le permita, a la Institución, responder a la diversidad regional y a los grupos sociales a los que dirige su acción educativa. Es decir, el PEI, se adapta a las características particulares de cada Institución Educativa para garantizar una educación de calidad.

De esta manera, lo que busca la escuela es contribuir con la formación de los estudiantes de manera integral. Tamayo, *et al.* (2015) señalan que “el propósito central es: la formación del pensamiento y, de manera particular, la formación de pensamiento crítico en dominios específicos del conocimiento” (p.112). Los cuales se pueden entender como las áreas o campos en los que se organiza y estudia el conocimiento humano en la escuela y que bien incluye el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que es la forma en que se ha organizado en el documento para fines de administración curricular.

Así mismo, Pozo y Monereo (1999) como se citó en Díaz (2004), plantean que, para afrontar los retos del siglo XXI: “la educación debe estar dirigida a promover capacidades y competencias y no solo conocimientos cerrados o técnicas programadas” (p.2). La educación debe ir más allá de la simple transferencia de información, ya que implica no solo proporcionar conocimientos, sino también centrarse en el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y talentos, otorgándoles al estudiante un empoderamiento que va más allá de conocimientos específicos de una asignatura; involucra cultivar habilidades y aptitudes que sean aplicables a lo largo de toda la vida. Por consiguiente, las metas que proponen los estándares en la enseñanza de ciencias naturales intentan que el estudiantado tenga una aproximación progresiva

Al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado, favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución. (Díaz, 2004, p.105)

Por ende, es relevante cultivar habilidades científicas, pero también es importante desarrollar competencias científicas, las cuales necesariamente están en correspondencia con el desarrollo del pensamiento crítico. Es decir, que los estudiantes desarrollen la capacidad de cuestionar, analizar y evaluar la información recibida de manera reflexiva.

Esta importancia se refleja en lo que señala Facione (2007) como “el pensamiento crítico implica que el sujeto desarrolle destrezas como: análisis, inferencia, interpretación, explicación, autorregulación y evaluación” (p.7), donde la autorregulación se asume como el conocimiento, conciencia y control que tiene el sujeto acerca de su propio proceso de pensamiento.

En este mismo sentido, Paul y Elder (2003) plantean al respecto del pensamiento crítico que “es ese modo de pensar – sobre cualquier tema, contenido o problema – en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales” (p. 4).

Es decir, el pensamiento crítico es una forma de abordar o de reflexionar sobre cualquier tema o problemática sin limitarse a un área específica o contexto, permitiendo mejorar la calidad del pensamiento de las personas al contribuir para que la convivencia ciudadana en el mundo sea más imparcial y justa en el planeta que compartimos.

De igual manera, el pensamiento crítico se transforma en un propósito de la educación mediado por los docentes, con la intención de generar transformaciones significativas, como indica el MEN (2004): “La manera como se enseñan las ciencias en el ámbito escolar depende en gran medida de la concepción que los maestros tienen de la actividad científica.” (p.105), ya que la forma en que los docentes entienden qué es la ciencia y qué hacen los científicos afecta directamente su enfoque pedagógico en el aula y las estrategias que puedan emplear para apoyar el desarrollo del pensamiento científico y la investigación.

En este mismo sentido, según las conclusiones del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE), realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y en los sucesivos se usará esta contractura. En el (2019), detecto con datos obtenidos durante 2018 en 19 países de la región, que el pensamiento crítico:

Tiende a manifestarse de manera superficial o en un nivel declarativo, lo que significa que se expresa en forma de opiniones o afirmaciones sin profundizar en su aplicación práctica. Además, se señala que esta expresión del pensamiento crítico a menudo no se refleja en los contenidos programáticos, es decir, en los contenidos específicos que se enseñan de manera más sistemática en las aulas.

Es así como esta organización aboga por la inclusión y la integración del pensamiento crítico en los sistemas educativos de América Latina y el Caribe, incorporándolo de manera más extensa en los currículos, reflexionando sobre los enfoques educativos, asegurándose de que esté presente, tanto en la implementación curricular como en las políticas educativas a nivel regional, destacando la necesidad de ir más allá de la mera expresión verbal de pensamiento crítico, por lo que invita a la integración más intencionada en los contenidos y actividades educativas para lograr una comprensión más profunda y su aplicación práctica en las aulas.

Por tanto, ante el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, se propone que los docentes desempeñen un papel fundamental como gestores de las interacciones propias del proceso. Por esto se hace fundamental que los docentes, planifiquen y establezcan actividades con un valor agregado en herramientas para la asignatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

De acuerdo con Perrennoud (2004) la autonomía y la responsabilidad de un profesional no se entienden sin la capacidad de reflexionar en la acción y sobre la acción; de esta manera, esta reflexión es permanente e independiente de los obstáculos o decepciones que puedan aparecer y es necesario asumir una postura según el contexto, la naturaleza y las consecuencias de la reflexión en el ejercicio cotidiano de enseñar.

Por lo anterior, el docente no solo posee un dominio curricular de su área de conocimiento, sino que prospecta la incorporación, en el proceso didáctico, de pasión por los conocimientos científicos integrados a las habilidades del pensamiento crítico para que logre influir de manera determinante en los estudiantes. Por tanto, el docente atiende en su trabajo de aula, la motivación, tal como lo indica Robles (2020), al afirmar que un docente, que no encuentre aspectos motivadores en la enseñanza, reflejará dicha actitud a sus estudiantes.

Incluso se genera una influencia del docente, en las experiencias educativas, en donde, la fuerza o proceso dinamizador puede llevar a generar un interés que trascienda y se refleje en la práctica del aula es esencial por tanto conduce a una práctica docente reflexiva de su quehacer donde puede involucrar el pensamiento crítico no solo como una habilidad cognitiva, sino también como un proceso que incide en la autorreflexión.

En este sentido, según Hernández (2005) las competencias científicas y el pensamiento crítico son indispensables para la formación de ciudadanos, entendiendo que en educación primaria y secundaria los estudiantes no se forman realmente como científicos, al respecto, cabe destacar que

En nuestra sociedad estamos requiriendo cada vez con mayor fuerza de profesionales de la enseñanza que tengan sentido crítico y reflexivo sobre sí mismos, como sujetos individuales y también como sujetos de una sociedad. Pero se requiere que además puedan transmitir este sentido a sus estudiantes y en general a su entorno para que un día seamos sociedades críticas y reflexivas (Castiblanco, 2019, p.1).

Por consiguiente, el reto es fomentar la exploración del mundo inmediato y contactar lo real para visualizar los fenómenos naturales a fin de poder explicarlos. Así se abre la posibilidad de formular interrogantes, realizar consultas documentales y dialogar con el docente, de modo que ambos se involucren en la comprensión de una realidad natural de interés común, pero que puede ser percibida de forma diferenciada debido a la brecha generada por la profundidad en el conocimiento que se maneje y la experiencia al respecto.

Esto es particularmente interesante de indagar, ya que desde la experiencia de la investigadora el desarrollo de competencias científicas en la Institución donde labora se realiza en la mayoría de los casos, de forma ajena al desarrollo del pensamiento crítico, el cual se percibe como una expresión, más que una realidad práctica, convirtiéndose así en un objeto de interés fenomenológico.

Bajo este panorama de autonomía curricular, las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional otorgan al profesorado la facultad de articular los contenidos de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en consonancia con las corrientes de vanguardia promovidas por la UNESCO. Estas tendencias globales sitúan en un lugar prioritario el desarrollo de competencias científicas y el despliegue del pensamiento crítico.

No obstante, al quedar la operacionalización de estos enfoques supeditada al criterio y la discrecionalidad de cada educador, se genera una zona de opacidad respecto a cómo se materializan realmente dichas intenciones en la cotidianidad institucional. Es precisamente esta ausencia de certezas sobre la praxis real lo que justifica la pertinencia de un estudio que se adentre en la trama viva de la escuela para develar su naturaleza constitutiva.

En este orden de ideas, resulta indispensable configurar un acercamiento epistémico de corte interpretativo y fenomenológico que permita explorar la realidad del aula desde la propia autoconciencia de sus protagonistas. Un abordaje de esta índole exige asumir a docentes y estudiantes como actores vinculantes de un proceso dialógico, cuya subjetividad debe ser escuchada.

A través de una observación acuciosa y un análisis hermenéutico profundo de las experiencias vividas por los maestros, la investigación se propone comprender la enseñanza de las ciencias no como una transferencia instrumental de datos, sino como un acto gestacional y creativo.

Esta inmersión en los saberes cotidianos es la que posibilita sentar las bases de una cimentación sólida de las habilidades cognitivas y las competencias científicas en los diferentes niveles de escolaridad, incentivando de manera permanente en el educando la búsqueda de explicaciones rigurosas y reflexivas sobre las complejidades de su propia realidad contextual.

Tal acción, supone priorizar en una enseñanza activa y protagónica de los estudiantes que considere su condición de actores con saberes y experiencias fundamentales para aprender y diligenciar esfuerzos explicativos sobre la realidad ambiental de su interés.

Esto significa, que es importante destacar la relación de los sentidos de los estudiantes sobre los objetos para identificar y capturar sus características, desde la observación y el análisis, de modo que “el estudiante está obteniendo información valiosa sobre dicho objeto; de esta forma incrementa la información que tenía” (Caballero y Recio, 2007, p.6). En consecuencia, el aprendizaje en el estudiante de educación secundaria se orienta hacia el desarrollo de competencias científicas en torno a los objetos de estudio de las ciencias naturales y educación ambiental.

Al respecto, se vale de la imaginación como herramienta de construcción mental del conocimiento derivado de la intervención de lo real y que servirá para sustentar la explicación de una realidad estudiada desde esta área de conocimiento a nivel escolar, de modo que para efectos de esta investigación esto se torna de interés fenomenológico.

Desde la perspectiva de Jiménez y Díaz (2003), la enseñanza de las ciencias naturales estimula las discusiones que permiten el uso del pensamiento crítico sobre aspectos controversiales de la ciencia y del ambiente en el espacio educativo, pues son temas que motivan a los estudiantes y los conduce a analizar, argumentar, fijar posiciones, socializar, entre otras actividades propias del desarrollo del pensamiento crítico que fortalecen las competencias científicas.

Eso implica que el docente conduce los procesos donde el estudiante asimila y aprende, tomando en cuenta lo establecido en los lineamientos curriculares del MEN (2004) con la conocida limitante de la falta de un proceso teórico interpretativo de dicha realidad educativa en el contexto del aula, en la que interaccionan docentes y estudiantes.

Por eso, es apremiante tener presente las competencias científicas y el pensamiento crítico como base primordial para facilitar la enseñanza y el aprendizaje del área de las ciencias naturales y educación ambiental; en esa tarea es imprescindible rescatar la importancia de la experiencia de docentes y estudiantes, de tal manera de comprender la gestión del conocimiento desde sus perspectivas personales.

Lo que para el docente es ejercitar el contacto directo con su contexto y un apropiado proceso pedagógico y didáctico. En este sentido, han señalado la necesidad del desarrollo de “las competencias científicas, rescatando la autonomía institucional, la pertinencia social-cultural del área de las ciencias naturales y la importancia de la física para la comprensión del mundo natural” (Ladino-Martínez y Fonseca-Albarracín, 2010, p. 204).

Es así como la enseñanza de las ciencias naturales se orienta hacia el proceso formativo conducente a promover la explicación de las problemáticas ambientales en el contexto territorial, a fin de que los estudiantes elaboren conocimientos factibles para la comprensión de la dinámica natural de su comunidad.

De esta forma, la aplicación del currículo fomenta en el estudiante el desarrollo de competencias científicas y del pensamiento crítico en torno al objeto de interés de las ciencias naturales y educación ambiental para comprenderlo desde su propia realidad como ciudadano consciente.

Y en la opinión de Romero (2016) los estudiantes desarrollan la capacidad de asimilación de conceptos que relacionan y transfieren a problemas científicos y ambientales de su interés. Por ello, es esencial que los contenidos teóricos sean usados

para el análisis de situaciones problemáticas, es decir, tienen un valor aplicativo para que el estudiante pueda construir su propia experiencia educativa como una realidad que no es ajena a sí mismo, lo que contribuye a propiciar el aprendizaje significativo, para lo cual el docente tiene un desarrollo adecuado de competencias científicas y de pensamiento crítico para efectos de la enseñanza de la ciencia.

Se resalta, al contrario del fenómeno tradicional, que consiste en facilitar el conocimiento a nivel de nociones, definiciones y conceptos y se considera la posibilidad de transformación del conocimiento al asumir “la importancia que esta cobra en los educandos ya que mediante el acto formativo se pretende promover en el individuo capacidades que lo conduzcan a una transformación, tanto de índole cognitiva como social” (Loaiza y Osorio, 2018, p. 2).

Así, cuando se promueve un proceso de innovación de la enseñanza de la ciencia, un aspecto por su importancia en el tratamiento pedagógico y didáctico, es el docente, ya que se trata del recurso fundamental para el logro de la transformación propuesta, de acuerdo con García (2010) se evita el rechazo al cambio y se promueve una renovación que garantice su apoyo eficiente hacia la promoción de la calidad formativa, aportando iniciativas que conduzcan a mejorar la acción tradicional de transmisión de contenidos en el aula de clase.

Por ello, es el pedagogo como gestor y mediador del aprendizaje, quien diseña, planifica, ejecuta y valora estrategias innovadoras efectivas que susciten el perfeccionamiento de las destrezas cognoscitivas que caracterizan la apropiación del conocimiento científico, propendiendo por la mejora en el campo científico en la educación secundaria, cuando, desde la perspectiva de Busquets *et al.* (2016) los estudiantes deberían potenciar el razonamiento como tarea fundamental de todos los procesos educativos.

Al centrarse en propuestas pedagógicas y didácticas que impulsen la gestión de los conocimientos fomentando la actividad investigativa, con un enfoque adecuado para el ejercicio de la investigación, contando con el respaldo del pensamiento crítico ya que

es altamente pedagógico para abordar los desafíos que afronta el estudiante en esta tarea formativa de las ciencias naturales y en la educación ambiental. En efecto, el desafío es fomentar los razonamientos que animen a los estudiantes a recurrir de manera constante a la reflexión crítica; como resultado, la inclusión del pensamiento crítico brindará abiertas posibilidades en el desarrollo de los procesos de investigación.

Se trata así, en palabras de González (2013) de mejorar la capacidad de resolver problemas con una actividad metodológica afincada en las exploraciones desarrolladas en el espacio educativo, conocimientos que debe tener en cuenta el docente investigador de vocación científica para enriquecer el acervo intelectual de sus estudiantes. Eso supone fomentar el pensamiento crítico y asegurar en el proceso formativo el cuestionamiento argumentado y opciones factible de la optimización por medio de una didáctica pertinente que

Hoy en día la didáctica constituye un interés social, educativo e investigativo, como resultado de la necesidad en la conservación del medio ambiente atendiendo a las problemáticas ambientales a nivel mundial, esto debido al deterioro irracional que ha ejercido el hombre sobre los recursos naturales (Prieto y Sánchez, 2019, p. 43).

De acuerdo con lo descrito, se requiere que el docente desarrolle competencias para generar experiencias de investigación que posibiliten la creación, la formulación de conjeturas, el perfeccionamiento del pensamiento, la diatriba e incertidumbre, dentro del proceso de desarrollo del pensamiento científico e investigativo, destacando la necesidad de la conservación del medio ambiente y generando conciencia ambiental. Eso representaría para la educación, la posibilidad de combinar la cimentación del discernimiento académico e intelectual, a partir de edades tempranas.

En este orden de ideas, se destaca que, en Colombia la Ley 1324 de 2009 se fijan parámetros y criterios para organizar el sistema de evaluación de resultados de la calidad de la educación, se dictan normas para el fomento de una cultura de la evaluación, en procura de facilitar la inspección y vigilancia del Estado y se transforma el ICFES.

Por tanto, para dar cumplimiento a esta normativa se establece que el área de

ciencias naturales y educación ambiental evalué la capacidad del estudiante para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, valorando de manera crítica el conocimiento y sus consecuencias en la sociedad y en el ambiente. Las preguntas de esta prueba evalúan tres competencias (Indagación, explicación de fenómenos, Uso comprensivo del conocimiento científico) a través de 4 componentes (Químico, físico, Biológico, Ciencia, tecnología y sociedad (C.T.S)).

En este mismo sentido “una de las competencias fundamentales es el pensamiento crítico, clasificado como una competencia transversal necesaria para cualquier tipo de aprendizaje y que se puede desarrollar a través de cualquier área o campo de pensamiento” (Causado *et al.*, 2015, p.18), lo que está subordinado a estimular en la enseñanza, el aprender y el pensar que genera la posibilidad de asumir los objetos de estudio, de manera analítica, reflexiva y creativa. El resultado propende por la factibilidad de plantear problemas, desarrollar explicaciones y plantear argumentos constructivos de entender los fenómenos naturales.

No obstante, frente a los consensos teóricos sobre la urgencia de agenciar una transformación estructural en las prácticas educativas en el departamento de Antioquia, y de manera específica en Medellín, persiste una brecha significativa entre las intenciones normativas y las realidades del aula.

A pesar de reconocerse que el pensamiento crítico constituye la estrategia idónea para robustecer la comprensión conceptual, la indagación científica y la reconfiguración axiológica en el área de ciencias naturales, la praxis pedagógica cotidiana continúa anclada a lógicas tradicionales. Esta contradicción subsiste aun cuando el sistema educativo cuenta con cartas de navegación explícitas diseñadas bajo el amparo de la Ley General de Educación.

Un ejemplo fehaciente de este mandato legal se halla en la Guía No. 7, Formar en ciencias: ¡el desafío!, la cual estipula de forma taxativa que: “en consecuencia, ha de ser meta de la formación en ciencias –tanto sociales como naturales– desarrollar el

pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente” (MEN, 2004, p. 13).

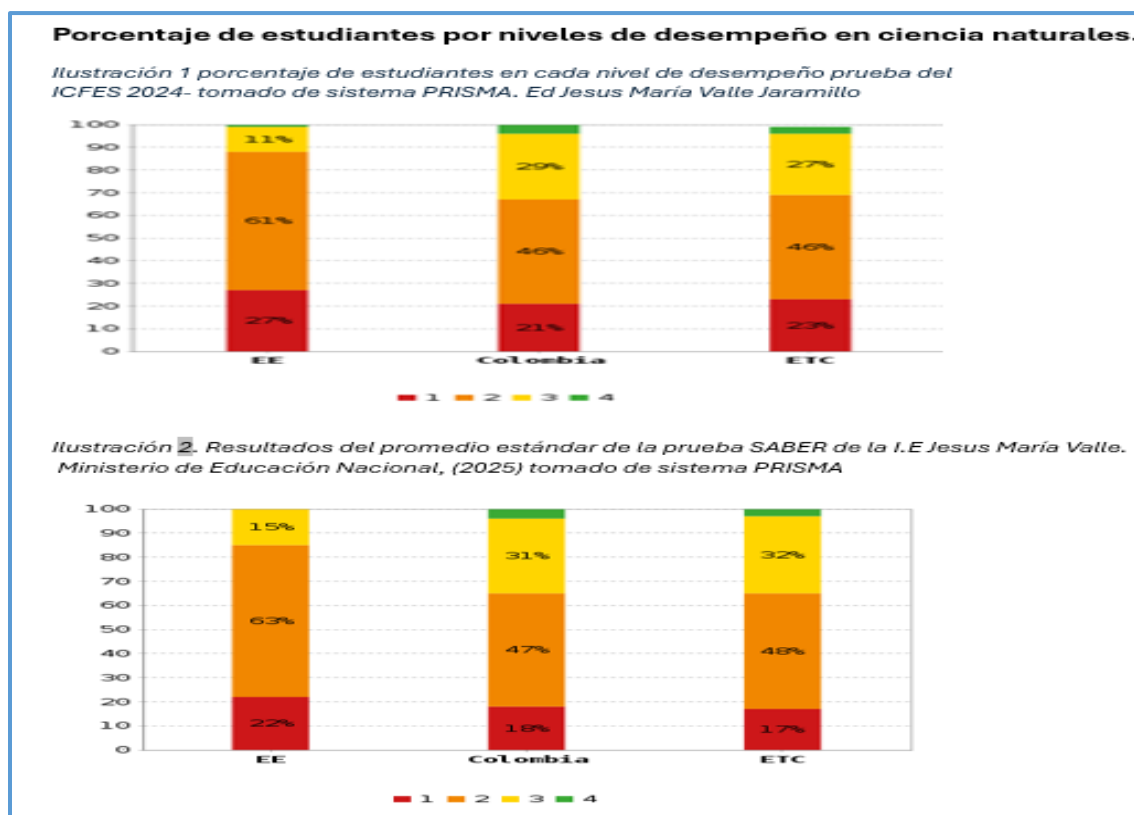
Desde esta perspectiva ministerial, la educación científica escolar asume la responsabilidad de dotar a los futuros ciudadanos de las herramientas reflexivas necesarias para evaluar la información de su entorno con discernimiento y autonomía. Sin embargo, la persistencia de modelos instruccionales en las instituciones del territorio evidencia que la sola formulación del documento oficial es insuficiente para modificar el quehacer docente, lo que convierte la enseñanza del pensamiento crítico en un desafío latente y en el núcleo problematizador de la presente investigación.

De esta manera, se hace evidente que el área del conocimiento de ciencias naturales está intrínsecamente vinculada con el desarrollo del pensamiento crítico, por consiguiente, la integración de este último en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental es coherente con dicha relación. No obstante, los resultados de las pruebas de estado, como el ICFES, presentan una marcada disparidad con la realidad.

Es así como, los más recientes resultados de las pruebas diagnósticas Saber 11-ICFES, que tiene como objetivo medir el nivel educativo de todo el país, evidenciaron un panorama inquietante, el cual es presentado por un periódico de Colombia, *El Tiempo* donde, indica que” Medellín obtuvo un puntaje promedio global de 251,2/500 y se sigue manteniendo detrás de Barranquilla, Cali, Bogotá y Bucaramanga” (Carvajal, 2023, s/p), en contraste con el puntaje global de la I.E. Jesús María Valle Jaramillo, el cual obtuvo en puntaje global de 243/500, lo que permite constatar que la Institución está por debajo del nivel nacional que apenas alcanza la media.

Al respecto, a continuación, se presentan, gráficos estadísticos de barra, tomados del sistema PRISMA, comparan el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño que presentaron las pruebas de estado ICFES en los años 2024 y 2025 en la EE institución educativa Jesús María Valle, frente al promedio de Colombia por niveles de desempeño del 1 al 4, siendo 1 bajo y se evidencia de color rojo, el básico 2 de color naranja, nivel 3 de color amarillo y nivel 4 superior de color verde.

Figura 1: Resultados de la Prueba SABER



Nota: Tomado del sistema PRISMA, resultados de las pruebas de estado ICFES en los años 2024 y 2025

Analizando los gráficos se evidencia que se presenta un gran reto en la enseñanza del área de ciencias naturales y educación ambiental, donde el mayor porcentaje de la población estudiantil se estanca de manera crítica en los niveles 1 y 2 (color rojo y naranja). Es decir, más del 85% de los estudiantes están ubicados en los niveles más bajos de competencias científicas. Esta realidad es preocupante teniendo repercusión en el proceso pedagógico; deja ver un modelo de educación reproductivo y monótono.

Por consiguiente, estos resultados a juicio de la investigadora, como docente en ciencias naturales-química, se vuelven ineludibles cuando se plantean problemas que requieren la transición de operaciones matemáticas concretas a situaciones que implican el análisis de texto, resolución de problemas enmarcados dentro de un contexto

particular. En estos casos, los estudiantes a menudo no comprenden bien los planteamientos, como sucede con temas como la conversión de unidades o los cálculos estequiométricos.

También se observa una falta de interés en profundizar en temas que exigen mayor compromiso y manejo de información con niveles de rigurosidad, especialmente cuando se requiere argumentar y seguir un hilo lógico para comprender qué se debe hacer. Además, al dialogar con docentes de diversas asignaturas, se observa que esta situación es un problema recurrente en varias áreas del conocimiento, impactando negativamente tanto en los procesos académicos de los estudiantes como en el trabajo de los profesores.

Por ello, esta investigación examina las estrategias que los docentes están utilizando y las que se necesitan para superar las dificultades en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes, con el objetivo de entender la relación entre estas estrategias y los problemas observados.

Esta situación revela la existencia de una complicada realidad escolar en la educación básica secundaria en Colombia, específicamente, en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en El Picacho del municipio Medellín, Departamento de Antioquia, la investigadora ha podido apreciar en su desempeño como docente el desarrollo de una labor pedagógica y didáctica que se inscribe en la problemática mencionada.

Esto concierne a la formación del docente objeto de estudio y al fomento del razonamiento en lo educativo, aspectos esenciales para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en su aprendizaje.

Por tanto, esta investigación centró su interés en la vivencia, experiencia, percepciones y significados que el docente desarrolla en su ejercicio pedagógico y didáctico en el aula, debido a que ninguno, por sí solo, puede ser efectivo en el desarrollo de las competencias científicas en relación con el pensamiento crítico si el mismo

docente no se constituye en un referente vivo de dichos procesos, que son complejos. Esto conduce a apreciar el objeto de interés investigativo desde una mirada fenomenológica, vivencial, en la que se pueda apreciar el pensamiento del docente que es quien orienta la formación en el aula.

En el contexto de estudio, la investigadora ha observado la presencia de prácticas que se alejan de las características deseadas para el desarrollo de la cognición, entre las cuales la principal problemática identificada está relacionada con los métodos utilizados para presentar los contenidos.

Esto se debe a la persistencia de un enfoque tradicional y monótono, donde predominan el dictado, la copia y las clases magistrales, lo que resalta el papel del docente como el principal protagonista del proceso educativo. Estas actividades tienden a centrarse en la reproducción de conocimientos y su memorización, lo que genera un ambiente poco participativo y productivo, y puede contribuir al desinterés y la apatía de los estudiantes. Por lo tanto, es perentorio explorar nuevas estrategias que fomenten una mayor participación y un aprendizaje más significativo.

Igualmente, en la elaboración de la planificación, de los procesos formativos, es evidente que resulta muy ajena y distante con lo que ocurre en los acontecimientos de la clase, donde se explican los conocimientos de las ciencias naturales. Por cierto, en el quehacer diario en el aula de clase es común apreciar la escasez de una evaluación docente que active la labor pedagógica sobre la observación de los fenómenos naturales en los alrededores de la institución escolar, acción que limita un acercamiento adecuado de la teoría con la práctica, dejando los conocimientos teóricos aislados de la realidad natural que el estudiante encuentra en su cotidianidad.

Esto permite la aplicación de las tareas pedagógicas y didácticas que imposibilitan la activación del razonamiento científico en secundaria, pues en las experiencias de aprendizaje predomina la actividad reproductora donde está ausente la reflexión analítica y crítica. De esta forma, se desarrollan las clases habituales en forma tradicional donde el actor fundamental es el docente a quien se le supone el saber o portador del

conocimiento y los estudiantes se constituyen en sus espectadores, en muchos casos pasivos.

Esta situación muestra el vacío teórico que ha promovido Piaget (1976) quien consideró que el razonamiento en el niño se debe asumir en la tarea pedagógica en base a su afectividad, emoción y socialización, pues son piezas claves en la transformación que experimenta en su evolución biopsicosocial. Igualmente, según Vygotsky (1991) para quien, en su concepción sobre el aprendizaje, pondera que en la elaboración del conocimiento se plasma la experiencia obtenida como actor en el ámbito que habita.

En ambas situaciones, el docente en su condición de mediador está llamado a prestar atención a las dificultades que identifica en sus estudiantes, repensando la dirección pedagógica y didáctica en forma coherente y pertinente con el mejoramiento de la calidad formativa. Eso trae como consecuencia, la exigencia de un docente calificado para desarrollar los procesos de enseñanza en forma adecuada con una calificación académica en el marco de una preparación que responda a lo esperado, además de habilidades para indagar, gestionar el aprendizaje significativo y darle rigurosidad, a los procesos formativos.

Desde el punto de vista de Arteaga *et al.* (2016) el docente posee competencias para desarrollar la acción escolar con fines formativos y estar consciente que su labor pedagógica no se limita a tan solo transmitir lo que sabe. Eso genera una notable dificultad porque circunscribe la enseñanza a simplemente dar un contenido y en muchos casos, de sentido nocional. Frente a este panorama, emerge la necesidad imperativa de fortalecer el desarrollo de competencias científicas y ambientales en los estudiantes, un propósito consustancial a la naturaleza epistemológica de esta área del saber.

No obstante, las dinámicas institucionales y las exigencias de cobertura que suelen saturar el quehacer pedagógico han provocado que, en ocasiones, la praxis escolar tienda a priorizar la socialización de contenidos conceptuales abstractos, lo que involuntariamente puede subordinar el aprendizaje a procesos de asimilación memorística. Esta realidad, lejos de constituir una postura individual o un desinterés por

parte del profesorado, refleja la persistencia de inercias heredadas de la escuela tradicional que aún tensionan el día a día en el aula de clase.

Ante esta coyuntura, una vía de transformación legítima consiste en reivindicar la experiencia acumulada por los docentes en su ejercicio cotidiano, asumiendo sus perspectivas y saberes vividos como el pilar fundamental para potenciar la calidad formativa en las ciencias naturales. Se trata de una aproximación hermenéutica que acude a la riqueza de las narrativas del maestro en su habitualidad escolar, reconociendo que cualquier intento de innovación debe germinar desde su propia autoconciencia profesional.

Este tránsito implica tensionar el rol instruccional histórico para abonar el terreno hacia una docencia transformadora; en palabras de García (2010), “en la formación el salto de lo tradicional a lo innovador implica conocer la teoría que sustenta la enseñanza y su mejoramiento y eso debe repercutir en la preparación pedagógica de la enseñanza de las ciencias” (p. 65). Así, el saber pedagógico se reconstruye no como una imposición externa, sino como una evolución reflexiva gestada por los propios actores del territorio.

Bajo este prisma, se hace evidente la persistencia de una brecha entre el saber conceptual y el hacer pedagógico. Esta distancia exige que el profesorado agencie un compromiso consciente y deliberado frente a la necesidad de intencionar el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Semejante transición representa un desafío estructural a la inercia metodológica tradicional, la cual, históricamente estructurada sobre la base de la transmisión lineal, ha tendido a posicionar a los estudiantes como receptores pasivos de su propio proceso formativo. Fracturar esta dinámica implica desnaturalizar las certezas didácticas arraigadas para dar paso a una pedagogía de la pregunta y la incertidumbre.

Coincidiendo con esta perspectiva, Araque (2010) sostiene que el verdadero reto radica en incorporar dentro de los trayectos de formación docente tanto su experiencia profesional acumulada como procesos de actualización pedagógica permanente. De

acuerdo con el autor, la conjugación de estos factores es la que viabiliza la promoción efectiva de las competencias científicas y el pensamiento crítico, sirviéndose de estrategias fundamentadas en la indagación escolar.

De este modo, la práctica investigativa dentro del aula deja de ser un componente periférico y se instituye como el motor dinamizador para transformar la enseñanza de las ciencias, resignificando el espacio escolar como un laboratorio vivo de co-construcción del conocimiento y de comprensión del entorno.

Cabe destacar que González (2013) considera tres estilos de docencia que son importante de considerar para poder superar sus limitaciones; en este sentido, un docente puede tener un estilo de enseñanza *técnico, práctico o crítico*. De este modo, el estilo de profesorado técnico reconcilia la programación de la clase con la reproducción de los contenidos del libro de texto; el docente con estilo práctico mejora el desempeño, facilitando la enseñanza y su aprendizaje; y, finalmente, el docente con estilo crítico concibe su labor con efecto de cambio y transformación como producto de su actividad pedagógica.

Particularmente, en el área de las ciencias naturales y educación ambiental se requiere que el docente no solo sea práctico sino también crítico. Estos estilos surgen de perspectivas en las cuales: “los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación se subsumen a superestructuras internas de los docentes” (Medina, 2017, p. 2) que terminan finalmente orientando su labor pedagógica, posiblemente sin estar muy consciente de ello.

En consecuencia, se hace fundamental identificar las percepciones, perspectivas y experiencia de los docentes sobre la formación de competencias científicas y pensamiento crítico de los estudiantes en el aprendizaje del área de ciencias naturales y educación ambiental. Por lo tanto, la investigadora pretende abordar esta investigación desde una base cualitativa desde la experiencia del docente a fin de elaborar construcciones teóricas para comprender esa realidad fenomenológica.

Interrogantes de la investigación

El entramado problematizador expuesto depara un conjunto de interrogantes científicos situados en el contexto de la educación básica secundaria y media de la Institución Educativa Jesús María Valle, ubicada en el sector de El Picacho de la ciudad de Medellín, pregunta principal: ¿Qué fundamentos teóricos emergen sobre el desarrollo de competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en las ciencias naturales y educación ambiental desde los significados vivenciales de los docentes de la Institución Educativa Jesús María Valle, situada en el barrio El Picacho del municipio de Medellín?

Preguntas secundarias: ¿Cómo se caracteriza el pensamiento crítico y la práctica reflexiva del docente de ciencias naturales a la luz de los referenciales teóricos y normativos contemporáneos? ¿Cómo significan los docentes su propia experiencia cotidiana respecto al desarrollo de competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en el aula? ¿De qué manera interpretan los maestros la integración de las dimensiones conceptuales, axiológicas y ambientales dentro de la enseñanza situada de las ciencias naturales? ¿Cuáles son los elementos epistémicos y pedagógicos subyacentes a las narrativas de los actores clave que permiten configurar constructos teóricos alternativos para la innovación escolar?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Generar una aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con la enseñanza en el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín

Objetivos Específicos

- a. Describir las percepciones de los docentes sobre las competencias científicas medidas desde la enseñanza del área de ciencias naturales y educación ambiental.
- b. Analizar el desarrollo de competencias científicas en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental mediado por el pensamiento crítico en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo.
- c. Derivar aportes emergentes desde las percepciones de los docentes, sobre las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales y educación ambiental, en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.

Justificación e Importancia

El trabajo doctoral obedece a la necesidad de superar los enfoques reduccionistas y fragmentados que han caracterizado la enseñanza tradicional de las ciencias naturales, al dejar ver en la experiencia de docentes, conocimientos pedagógicos y metodologías didácticas que, originadas en la praxis de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, en la educación básica secundaria y primaria en una institución

educativa de carácter público en Colombia, partiendo de la concepción y origen del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de promover el progreso científico y tecnológico nacional; por lo que es allí donde se fundamenta la importancia.

Es decir, esta investigación se justifica desde una perspectiva pentadimensional: 1) lo ontológico, reconoce al docente como sujeto crítico 2) lo epistemológico, vincula la gestión del conocimiento con el sustrato y la crítica científica 3) lo metodológico, propone prácticas reflexivas y fenomenológicas 4) lo axiológico, aporta los valores éticos y ambientales y 5) lo teleológico se orienta a formar ciudadanos y docentes que constituyen al desarrollo de los territorios en forma sostenible.

La dimensión **ontológica** de esta investigación sitúa en el centro la necesidad de repensar la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, exigiendo una reconfiguración de la malla curricular que responda de manera genuina a una realidad escolar que se reconoce compleja, cambiante y situada. Desde este prisma, el horizonte formativo debe orientarse hacia la edificación de una conciencia científica consustancial a las demandas y tensiones de la época contemporánea. Al respecto, evocando los postulados de Freire (2011), la educación se instituye como un acto de liberación en el cual el ser humano se autorreconoce como un sujeto crítico y transformador frente a su entorno. De este modo, el esfuerzo intencionado por contextualizar la enseñanza de las ciencias se traduce en la apertura de un espacio dinámico y multidimensional, plenamente coherente con las exigencias científicas y formativas que reclama el panorama educativo colombiano.

Por consiguiente, el profesorado debe asumir que tanto el mundo contemporáneo como el microcosmos del aula de clase se revelan bajo el signo de la complejidad, lo cual desborda los reduccionismos tradicionales y reclama nuevas matrices explicativas enraizadas en la experiencia vivida. La enseñanza de las disciplinas científicas y ambientales no puede confinarse a la abstracción teórica; por el contrario, debe erigirse como una herramienta hermenéutica que permita a los estudiantes interpretar, cuestionar y proponer soluciones frente a las situaciones de la vida diaria. Esta praxis situada encuentra su nicho de realización en la cotidianidad de la Institución Educativa Jesús

María Valle Jaramillo, transformando el saber escolar en un conocimiento con sentido y pertinencia territorial para la comunidad del barrio El Picacho en Medellín.

Desde la dimensión **epistemológica**, esta investigación encuentra su justificación en la necesidad de generar conocimiento científico inédito en torno al pensamiento crítico dentro de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Al evocar los postulados de Popper (1963), se asume que la ciencia progresa a través de la falsación y el cuestionamiento constante de los paradigmas establecidos; bajo esta premisa, la educación básica debe instituirse como un escenario que promueva el escepticismo reflexivo y el sentido humanizador del saber.

Lograr este horizonte exige reivindicar de forma categórica la experiencia del profesorado, asumiendo sus saberes prácticos como fuentes legítimas de producción de conocimiento. Investigar la praxis escolar cotidiana no se reduce a una descripción técnica, sino que constituye una vía heurística para co-construir nuevas matrices metodológicas y comprensivas arraigadas en la vivencia del maestro.

En este sentido, se hace imperativo que el docente ejercite y lidere la construcción del saber científico escolar a partir de la sistematización reflexiva de su quehacer diario. Esta postura epistémica implica un distanciamiento consciente de los modelos de transmisión dogmática para dar paso a opciones pedagógicas y didácticas alternativas. Dichas emergencias conceptuales deben estar orientadas a incentivar el espíritu investigativo en el aula, dotando a los estudiantes de las herramientas cognitivas necesarias para interrogar, interpretar y comprender las complejidades intrínsecas a la realidad de la naturaleza y de su entorno territorial.

Desde la dimensión **práctica**, la investigación encuentra su máxima legitimidad en la reivindicación de la experiencia cotidiana del profesorado como el sustrato fundamental para la construcción del conocimiento científico escolar en la educación básica. Esta postura se sintoniza con los planteamientos de Schön (1998) en torno al "profesional reflexivo", quien sostiene que el saber pedagógico no se agota en la teoría abstracta, sino que se genera y valida en la acción y en la reflexión honesta sobre la

práctica misma. Al asumir al docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental como un productor de saber y no como un mero ejecutor de currículos prediseñados, el aula se transforma en un espacio de investigación viva.

En consonancia con este enfoque praxeológico, y recuperando las tesis de Elliott (2000) sobre la investigación en el aula, se torna imprescindible instituir opciones pedagógicas y didácticas alternativas que rompan con el activismo ciego e incentiven la indagación escolar. El desarrollo del pensamiento crítico actúa aquí como el eje articulador que faculta tanto a maestros como a estudiantes para interrogar las certezas cotidianas y comprender la realidad de la naturaleza desde la complejidad de su propio entorno. Así, la utilidad práctica de este estudio no radica en la prescripción de recetas metodológicas universales, sino en la dinamización de procesos reflexivos situados que transformen el quehacer diario en un escenario de emancipación intelectual y pertinencia territorial.

Este entramado adquiere rigor y coherencia a través del referente **metodológico**, el cual se cimenta en una comprensión cualitativa, paradigma interpretativo y para lograrlo se adopta el método de la fenomenología hermenéutica aplicada a la pedagogía propuesta por Van Manen (1990), que permite interpretar las experiencias de los actores educativos, otorgándoles sentido pedagógico, al reivindicar la experiencia revelada por docentes en la entrevista en profundidad. Es así como, a partir de las narrativas y vivencias de los maestros se genera una aproximación teórica del pensamiento crítico docente en el desarrollo de competencias científicas para transformar de manera colectiva, el quehacer docente.

Desde la dimensión **axiológica**, la investigación supone como tarea de trascendental importancia aportar fundamentos pedagógicos y didácticos, con la esperanza de ser decisivos en el fomento de la calidad formativa. Por lo tanto, Morin (1999) subraya que el pensamiento complejo integra dimensiones éticas y ecológicas, necesarias para enfrentar los desafíos contemporáneos. Asimismo, el propósito es analizar la complejidad de la labor formativa en desarrollo en el espacio académico, con la finalidad de formar integralmente a los estudiantes. En efecto, trata de innovar la

formación sustentada en la creatividad, para hacer de cada clase un proceso significativo, que avive el deseo de aprender y facilite la comprensión, contextualización y desarrollo de competencias inherentes a cada edad o grupo de estudio. Por eso, visto desde la pedagogía, la importancia de la innovación incluiría acciones dialogantes, inquietas en el desarrollo de saberes acordes con el tiempo que se vive.

Con respecto a lo teleológico, se considera que la enseñanza implica adaptar la práctica educacional con alta calidad pedagógica, al mismo tiempo que presenta posibilidades de aportar ideas didácticas sobre la forma de enseñar y aprender, contribuyendo así al desarrollo de una labor educativa que fomente el interés por estas disciplinas. La UNESCO (2017) enfatiza que el pensamiento crítico es un objetivo central de la educación para el desarrollo sostenible, ya que permite a los estudiantes analizar problemas complejos y participar activamente en la construcción de sociedades incluyentes y equitativas. Es decir, el docente trasciende su papel educativo de un simple técnico que ejecuta un currículo a ser un intelectual transformador, preparando seres humanos capaces de habitar, comprender y tomar decisiones que transformen su entorno al desarrollar el pensamiento crítico.

Finalmente, se destaca que la investigación está inscrita en la línea formación docente del Centro de investigación Georgina Calderón del IMPM-UPEL, San Cristóbal. Venezuela.

SECCIÓN II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes

Ninguna investigación científica se edifica en el aislamiento; por el contrario, toda emergencia teórica se nutre del diálogo con los saberes y hallazgos acumulados por la comunidad académica internacional, nacional y local. Bajo esta premisa, este apartado reúne y analiza un conjunto de investigaciones de nivel doctoral y de alta indexación que constituyen el cimiento histórico y conceptual de este estudio. La revisión de estas experiencias previas permite contrastar cómo se ha significado la praxis reflexiva del docente frente a la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, proveyendo marcos de referencia esenciales para tensionar y enriquecer los constructos interpretativos que emanarán de la realidad escolar de la Institución Educativa Jesús María Valle.

Desde lo Internacional

Se destaca la tesis doctoral desarrollada para la UMECIT de la Ciudad de Panamá titulada: *Evaluación de los aprendizajes por competencias en el área de ciencias naturales y educación ambiental en instituciones escolares del municipio de Santa Marta, Colombia* de Hincapié (2023), el objetivo general consistió en analizar la evaluación de los aprendizajes por competencias desde la perspectiva de los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de básica secundaria en instituciones escolares del municipio Santa Marta, departamento del Magdalena, República de Colombia. La indagación fue cualitativa, apoyada por las teorías cognitiva y constructivista y el paradigma interpretativo con apoyo del método fenomenológico. Como técnicas: entrevista semiestructurada y grupo focal.

Los hallazgos más relevantes aportados por esta investigación reflejaron las falencias que tienen los docentes en las sapiencias vinculadas a las teorías de enseñanza, respecto a sus características y dominio de metodologías y didácticas para la enseñanza. Asimismo, se destaca que hay predominio de evaluación sumativa frente a la evaluación formativa. Se logró concluir: imprecisión en la formalización de un plan didáctico sistemático y estratégico en atención a las competencias formativas del área.

La investigación estuvo dirigida a estudiar la evaluación correspondiente al área objeto de estudio, que condujo a identificar las metodologías y didácticas utilizadas por los docentes, al igual que las acciones para determinar el ámbito en el que se desarrolla el proceso de acercamiento a los estudiantes, haciendo uso de preciso y métodos propios para la formación educativa; de la misma forma, está dirigida también a los estudiantes. El trabajo doctoral es vinculante con la indagación actual, porque incluye teorías y métodos que serán beneficiosos para la investigación generando conocimientos novedosos que coadyuvan con la sustentación del marco teórico propio.

Siguiendo en el ámbito internacional, se destaca la tesis doctoral desarrollada para la Universidad de Málaga, España. La tesis titulada: *Dilemas socio-científicos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias en la formación inicial del profesorado* de Hierrezuelo (2022) cuyo objetivo general consistió en el diseño, implementación y evaluación de un programa formativo para profesorado en formación inicial centrado en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, en particular, en las habilidades de argumentación y toma de decisiones, utilizando dilemas socio-científicos como estrategia didáctica.

De los hallazgos más relevantes aportados por esta investigación, destaca la práctica de dilemas socio-científicos como instrumento efectivo que haga reflexionar al futuro docente en formación sobre estas cuestiones, promoviendo de esta manera un razonamiento permanente y lógico en la praxis diaria.

Lo resultante de la travesía investigativa es la incorporación de programas y actividades a los currículos de las asignaturas, los cuales permitirán mejorar las

destrezas deductivas y de toma de decisiones de los futuros docentes ante los problemas. Por lo tanto, esto subraya la clara necesidad de definir la investigación doctoral actual.

El presente trabajo doctoral es importante para la investigadora porque analiza temas que se circunscriben al trabajo doctoral, así como las metodologías y teorías. Se desarrolló para la UPEL de Venezuela, la tesis titulada: *Mediación tecnológica para el desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales de la educación básica secundaria colombiana* por Mesa (2022) y el objetivo que se planteó la investigadora fue: Generar una teoría sobre la mediación tecnológica implementada en el desarrollo del pensamiento crítico en ciencias naturales de la educación básica secundaria. Se aplicará el método fenomenológico hermenéutico; los instrumentos fueron la entrevista en profundidad. Los Informantes clave fueron (3) docentes y (8) estudiantes que forman parte de la plantilla de la Institución en estudio.

De los hallazgos más notables de esta investigación se destaca la importancia del razonamiento lógico para consolidar los procesos educativos; esto por, la dinámica y complejidad de la sociedad actual, debido a que se necesitan instrumentales propios de la cognición, para afrontar la diversidad de acciones, con las cuales pueda ser afectado, desde el operar educativo.

La vinculación con el proyecto es sobre los constructos pensamiento crítico, el área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de educación secundaria, justificando el estudio, desde el proceso indagatorio desarrollado, para abordar desde la perspectiva crítica en la enseñanza del tema en estudio, que consiga transformar y renovar lo educativo. La investigación resulta vinculante con el trabajo doctoral, dando aportes actuales sobre el tema que se está indagando y las teorías serán de utilidad para dar sustento al desarrollo investigativo.

En la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia se concibió una investigación que se tituló *Comunidad de indagación, una experiencia para fortalecer el pensamiento crítico, cuidadoso y creativo* realizada por Mesa (2023). El objetivo general

consistió en desarrollar las dimensiones del pensamiento argumentativo, metódico y creativo. La metodología consistió en el enfoque cualitativo; como instrumentos: audios, videos y documentaciones, así como proyectos realizados por los estudiantes. Como resultados la investigadora mostró lo relevante al reflexionar sobre la praxis educativa y dar un nuevo significado a las producciones de los actores involucrados, la cual se encaminó a 18 estudiantes como literatos; coincidiendo que es el espacio educativo el área propia para que los estudiantes desarrollen su proceso cognitivo.

La investigación anterior, se vincula al desarrollo de la presente tesis debido a que ambos estudios tienen la tendencia de emplear estrategias importantes para desarrollar el pensamiento reflexivo en aras de favorecer el aprendizaje de los estudiantes, haciendo uso de diversidad de acciones y herramientas que amplíen la capacidad de discernir y emitir juicios que engloben con mayor claridad los conocimientos que puedan servir para el buen desenvolvimiento dentro del contexto y en la institución misma, logrando mejores éxitos en el rendimiento y en el compartir los conocimientos.

Desde lo nacional

La tesis titulada: *El aprendizaje basado en proyectos (ABP), una propuesta metodológica interdisciplinar emergente en la formación de maestros en ciencias naturales* de Martínez (2023) en la Universidad Simón Bolívar de Colombia. El objetivo general consistió en analizar el desarrollo de la práctica pedagógica realizada por docentes en formación en ciencias naturales a partir del planteamiento de iniciativas interdisciplinarias y el uso de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La metodología consistió en utilizar el paradigma interpretativo y la metodología cualitativa con estudio de caso, como instrumentos: análisis de tres trabajos de grado sobre práctica pedagógica y una entrevista estructurada.

La investigación concluyó, que el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como una estrategia educativa que se emplea para mejorar la capacitación de los docentes, en cuanto a prácticas pedagógicas y diseño de planes de estudio; se centra en el perfeccionamiento de destrezas de indagación y capacidades, fomentando la

creación de conocimiento tanto hipotético como práctico, con el fin de mejorar la educación a través de proyectos interdisciplinarios y transdisciplinarios. Su objetivo principal es comprender las realidades, promover la creatividad y transformar las prácticas pedagógicas para adaptarse a cambios en el ámbito educativo.

La investigación se vincula desde la resignificación que se busca a la formación del docente de ciencias naturales, con el fin de fortalecer el proceso educativo mediante la innovación, para garantizar el aprendizaje significativo en los estudiantes desde una perspectiva transdisciplinar.

Se realizó en la Universidad Francisco de Caldas Colombia, la tesis doctoral titulada *Caracterización de las concepciones sobre naturaleza de la ciencia de docentes de ciencias naturales en ejercicio* por Ayala (2022). El objetivo general de esta investigación es caracterizar las concepciones sobre NOS (Nature of Science) de profesores de primaria y secundaria que enseñan ciencias en Bogotá, desde una perspectiva contemporánea. La investigación se sustenta desde el paradigma post-positivista con metodología cuantitativa.

Entre las conclusiones más relevantes, se identifican, caracterizan y desarrollan conceptualmente diversas categorías que, desde nuestra perspectiva, reflejan los aspectos didácticamente significativos para la caracterización de la Naturaleza de la Ciencia (NOS) en estudiantes de primaria, secundaria y en profesores tanto en ejercicio como en formación.

El aporte de esta investigación radica en resignificar la enseñanza de las competencias científicas y la Naturaleza de la Ciencia (NOS) como ejes estructurales de la alfabetización científica. Bajo esta perspectiva, se justifica por qué el educador requiere de un pensamiento crítico consolidado que le permita concebir la ciencia más allá de un dogma estático: como un sistema dinámico capaz de movilizar procesos reflexivos en los demás.

Seguidamente, se desarrolló la investigación doctoral en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, denominada *Fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes* realizada por Moreno (2022). El objetivo fue generar fundamentos teóricos para el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes en la institución Educativa Pablo Correa León, ubicado en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander. Se empleó la investigación cualitativa, desde la perspectiva del método de análisis fenomenológico.

Esta investigación busca ofrecer a los docentes herramientas personales, basada en las experiencias propias y de los compañeros docentes, que a través de la participación, cooperativa y colaborativa. La investigación es pertinente desde la concepción planteada para el desarrollo de las competencias científicas del área de ciencias naturales y educación ambiental, acción que coincide con el andamiaje teórico que se aspira generar donde la formación del docente del área es esencial para optimizar los conocimientos pedagógicos.

A nivel regional,

Se tiene en la Universidad de Antioquía la tesis titulada *Inserción profesional y saberes de maestras de ciencias naturales* de Torres (2021) planteó como objetivo analizar las relaciones existentes entre el proceso de inserción profesional docente y la construcción de saberes de maestras principiantes de ciencias naturales y educación ambiental.

Es una investigación cualitativa, en el proceso de análisis se encontró que los saberes profesionales se movilizan de forma dinámica, según las realidades educativas que se enfrentan los saberes experienciales, muestran que a medida que transcurre el período de inserción, ayudan a la consolidación de conocimientos disciplinares, al fortalecimiento pedagógico y didáctico, centrado en el área y se logra una mayor integración de las disciplinas. El presente estudio aporta a la comprensión de la realidad

del profesor principiante, en un país en el que se hace necesaria la política pública de inserción profesional.

Este estudio preexistente resulta de especial interés epistémico en tanto comparte las mismas coordenadas socioculturales e institucionales de la presente investigación. Su análisis permite constatar que la discusión en torno a la necesidad de superar los modelos lineales y memorísticos en la enseñanza de las ciencias de la naturaleza se encuentra plenamente activa en el debate académico regional.

Al proponer alternativas que dinamizan y flexibilizan el quehacer escolar, este antecedente legitima la urgencia de transitar hacia pedagogías situadas de corte constructivista. En consecuencia, su valor práctico reside en que demuestra la viabilidad de catalizar el desarrollo intelectual de los educandos mediante la transformación consciente de las competencias y concepciones didácticas del profesorado en el propio territorio.

Teorías de Entrada

El tratamiento en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental se encuentra orientada por compendios teóricos que facilitan la interpretación de las prácticas pedagógicas; en especial, desde esa labor epistémica, se hace imprescindible el apoyo de teorías que sustentan la calidad formativa del docente. Precisamente uno de los propósitos es aportar los fundamentos teóricos para la mejora de las dinámicas de enseñanza en Colombia, en la dirección formativa de concienciar a los estudiantes sobre lo relevante de explicar las condiciones de la naturaleza en las instituciones del país.

Entre las teorías principales Miranda et al. (2018) expone que el constructivismo cuyo conocimiento y práctica promueve a los docentes en el desarrollo de la enseñanza, y a los estudiantes en la cimentación de su propia cognición; esto tiene que ver que en la tarea formativa el docente propone problemas para que los estudiantes asuman la acción investigativa para resolver la dificultad educativa.

En esa acción formativa es necesario considerar las ideas previas que poseen en su bagaje empírico los estudiantes, para dar comienzo al proceso de la reconstrucción de saberes. Según Advincula, et al. (2014) los problemas identificados en el aula de clase se convierten en incentivos para estimular la iniciativa de buscar referencias bibliográficas, al igual, que desarrollar procesos de investigación de campo.

En este sentido, se asume que el aprendizaje es una reconstrucción activa del razonamiento como resultado de la actividad constructiva que realiza. El propósito es que cada estudiante trabaje en función de resolver el problema. En efecto, es aportar fundamentos teóricos para la creación del saber de las ciencias naturales en la praxis educativa, dada la posibilidad de contribuir con el tratamiento constructivo de los contenidos escolares.

Bajo esta perspectiva constructivista, se asume que el aprendizaje constituye una reconstrucción activa del razonamiento, dinamizada por la actividad cognitiva e intencionada que despliega el propio sujeto que aprende. El horizonte pedagógico se

orienta a que el educando actúe de manera autónoma en la resolución de problemas significativos, lo cual provee las bases teóricas y metodológicas para resignificar la producción del saber científico dentro de la praxis educativa.

En complementariedad con este enfoque, se incorporan los fundamentos del **paradigma sociocultural de Vygotsky (1995)**, para quien el proceso de concienciación y apropiación del saber desborda los límites físicos del aula tradicional. Desde esta óptica vigotskiana, resulta imprescindible integrar a los estudiantes en dinámicas de redescubrimiento conceptual. Semejante premisa exige que el docente no solo agencie escenarios interactivos orientados a que los educandos reconstruyan las significaciones de los fenómenos, sino que actúe como un mediador capaz de suscitar el perfeccionamiento y la sofisticación cognitiva de las estructuras conceptuales de los sujetos.

Una acción medular dentro de esta fundamentación teórica radica en deconstruir la tendencia del maestro a transferir el concepto de forma meramente expositiva; por el contrario, su rol debe centrarse en anclar dicho conocimiento a las tensiones y particularidades del entorno inmediato. De este modo, la trascendencia de promover los saberes científicos en estrecha relación con el contexto se evidencia en la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido de manera inmediata. Esta transferencia situada optimiza las funciones psicológicas superiores tales como la memoria de trabajo, la atención selectiva y el lenguaje interpretativo, transformando el pensamiento cotidiano en una herramienta de racionalidad científica y social.

En consonancia con este entramado conceptual, cobran especial relevancia las premisas teóricas del **Constructivismo de Jean Piaget**, cuyo legado ha sido fundamental para comprender la arquitectura del desarrollo cognitivo. Desde esta perspectiva, el conocimiento se concibe como un proceso ininterrumpido de construcción y reconstrucción interna que evoluciona a través de estadios cualitativamente superiores, transitando hacia estructuras de pensamiento progresivamente más sólidas y equilibradas. Es precisamente este dinamismo el que exige, desde la lógica piagetiana, la necesidad de acomodar la estructura cognitiva a los nuevos elementos del entorno,

modificándola en función de las transformaciones sufridas por la experiencia de asimilación.

Al respecto, se asume que en el desarrollo de estas funciones intelectuales convergen factores vectoriales como la maduración biológica, la interacción social y los mecanismos de autorregulación. La estructuración del aprendizaje científico se operativiza mediante la organización y la adaptación, dos invariantes funcionales que se despliegan a través del juego dialéctico entre la asimilación como acción del sujeto que incorpora la información del medio a sus esquemas preexistentes para dotarla de significado y la acomodación, que demanda el ajuste o la reconfiguración de dichos esquemas internos para dar respuesta a las perturbaciones o novedades que presenta la situación ajena.

Este tránsito autorregulador hacia el equilibrio cognitivo constituyendo la base científica y epistemológica que sustenta la didáctica contemporánea de las ciencias naturales, otorgando un estatuto prioritario al estudio de las "ideas previas" o "preconceptos" del educando como el punto de partida ineludible de cualquier mediación pedagógica con sentido territorial.

En este orden de ideas, se destacan los aportes de Morín desde la **teoría de la complejidad** al objeto de estudio, considerándose como unas propuestas epistémicas en este contexto, permite cimentar la construcción de nuevos conocimientos y prácticas para abordar lo social y, en particular, la compleja realidad del deterioro ecológico y ambiental del planeta Tierra. Lo que lleva a una reconsideración de la labor educativa para brindar una educación que fomente la conciencia ambiental desde las ciencias naturales. En efecto, plantea la idea de planeta como una forma de concientizar a las personas, promoviendo una perspectiva humanizadora basada en la conciencia ambiental.

El objetivo era ir más allá de la concepción globalizadora del capital hacia una visión integradora que abarque lo biológico, lo antropológico y lo complejo. Significa que la formación educativa debe tener como objetivo fundamental promover la conciencia

ambiental desde la educación. Esto implica la necesidad de abordar los problemas ecológicos y ambientales sin recurrir al reduccionismo científico, sino más bien estudiándolos de manera integral y exhaustivo desde las ciencias naturales y educación ambiental. Al respecto, señala que:

La enseñanza tiene que dejar de ser una función, una especialización, una profesión y volver a convertirse en una tarea política por la excelencia, en una misión de transmisión de estrategias para la vida. La transmisión necesita, evidentemente, de la competencia, pero también requiere, además, una técnica y un arte. (Morín, 2003, p.122).

Lo mencionado está estrechamente relacionado con la importancia de una enseñanza distinta a la tradicional, que se limita a reproducir conceptos y fomentar el aprendizaje memorístico, en lugar de adoptar un enfoque pedagógico y didáctico innovador.

Otra teoría importante que puede plantear su justificación para consolidar el conocimiento de las ciencias del entorno natural, lo constituye el **paradigma crítico**. Al respecto, Giroux (2013) propone que el pensamiento crítico difiere de ser una competencia meramente técnica o procedimental; se erige como una práctica política y moral indispensable para fortalecer espacios democráticos. De esta forma, desarrollar el pensamiento crítico en el aula, implica activar una “esperanza educada” (p. 17), que empodere al estudiante y logre vincular el conocimiento con la justicia social, transformando los roles tradicionales del aula.

Por tanto, el docente deja de ser un transmisor de currículos y se convierte en un intelectual público que interroga y potencia el pensamiento. Por su parte, el estudiante se vuelve un ciudadano activo que cuestione sus realidades territoriales, permitiendo de esta forma la toma de decisiones acertadas y, por ende, la educación se convierta en un acto de emancipación intelectual.

Esto implica, practicar el análisis crítico de los fenómenos naturales para descubrir o redescubrir las causas de los eventos ambientales; a este respecto Guerrero (2007) propone un punto de partida pedagógico y didáctico debe ser que la educación primaria y secundaria facilite el tratamiento investigativo de los problemas calificados como “desastres naturales”, debido a sus nefastas consecuencias sociales, pero que están inmersos en el contexto de los estudiantes.

Desde el punto de vista socio crítico, López (2017) propone que el educador debe transformar su tarea formativa, para convertirse en dador de conocimiento y estimular su construcción, de tal manera que pueda construir teoría sobre el tema en estudio, desde la praxis diaria; de allí que, la investigación apropiada para este paradigma sea redescubrir la acción pedagógica y didáctica de la enseñanza del tema que nos convoca, suele ser la acción participativa.

Un proceso investigativo basado en la acción aplicada en la escuela facilita indagar la práctica pedagógica en condición de situación social. Pues allí, participan el docente y sus estudiantes en forma activa y protagónica. En efecto, Medina (2017), destaca que, como constructor de teoría, el docente puede, al aplicar la investigación de su propia labor cotidiana, aportar saberes y conocimientos que puedan contribuir a mejorar los procesos de cognitivos aplicados a las ciencias en estudio

Bases Teóricas

Educación primaria y secundaria

La educación en la República de Colombia, está tutelado por las pautas emanadas de la Constitución Política (1991) con el propósito de plantear el desarrollo completo de la identidad de los individuos, al responder a la exigencia de avalar una educación eficaz en el nivel de la educación primaria y secundaria, cuya labor debe contribuir a formar y donde la preparación académica debe centrarse en educar en la dirección de fundamentar los estudios de la educación superior (Artículo 27 de la Ley 115 de 1994). En esa vía, es la educación escolar la etapa educativa donde los estudiantes colombianos adquieren conocimientos y prácticas que los relacionan con los procesos cognitivos y los califican en el estudio de las diferentes disciplinas curriculares. El propósito es facilitar los elementos esenciales y primordiales básicos para acceder a los estudios universitarios.

En ese sentido, la educación es una respuesta apropiada y conveniente a las necesidades formativas ante un entorno saturado de distractores que genera desafíos y

retos en la sociedad colombiana. Es así como, Castro y Ruiz, (2019) propone la fusión con “la sociedad actual que plantea a la educación múltiples retos que impulsan a la comunidad académica a investigar y profundizar los conocimientos frente a los fenómenos y determinantes asociados a la calidad de la educación” (p. 344).

En la educación básica, se pretende formar con un proceso que contribuya a concebir a los estudiantes como personas cuyo nivel Biopsicosocial integral se caracteriza por condiciones humanas que ameritan de una acción educativa que vigorice las potencialidades propias del adolescente y el joven. En efecto, según Medina (2017) la educación primaria y secundaria en los establecimientos pedagógicos del país, se encuentran con actividades de enseñanza y aprendizaje en alto porcentaje, estudiantes desde los 11 hasta los quince años, aproximadamente.

En principio, es notable resaltar el sentido cuestionador, el atrevimiento para asumir conductas irreverentes y establecer su identidad personal, “en este período, en el que ocurren cambios rápidos y de gran magnitud, la persona se hace tanto biológica, como psicológica y socialmente madura y capaz de vivir en forma independiente (Gaete, 2015, p. 437).

En el nivel formativo, se da la posibilidad que los adolescentes y los jóvenes sean formados en conductas de manifestación solidaria para estar en capacidad de aprender a cooperar y propiciar condiciones de una sana convivencia. Lo cierto es que consigan formar parte en la selección de opciones y asumir comportamientos en distintas situaciones y contextos sociales. Por eso, la educación primaria y secundaria debe desempeñar en las labores de la enseñanza y el aprendizaje la formación adecuada al aprovechar esas conductas para educar en forma coherente y pertinente.

En consecuencia, Causado *et al.* (2015) propone prestar atención de manera significativa a la preparación académica que debe facilitarse a estudiantes en estas condiciones psicológicas, lo que significa para el Estado colombiano, normar y desempeñar la intervención y atención al servicio educativo para guardar la calidad, y acatamiento de sus fines y por la mejor educación ética, intelectual y física de los

estudiantes. Al respecto, Castro y Ruiz (2019) establece que “la sociedad actual plantea a la educación múltiples retos que impulsan a la comunidad académica a investigar y profundizar los conocimientos frente a los fenómenos y determinantes asociados a la calidad de la educación” (p. 344).

En este sentido, Implica orientar políticas que, a través del MEN, favorezcan la participación de estudiantes tanto de bajos ingresos, como para los habitantes de áreas marginales de la periferia urbana y las comunidades vecinales del ámbito rural del país. Se trata de la posibilidad para facilitar procesos factibles de promover los aprendizajes significativos y los aprendizajes colaborativos con resultados destacables.

Área de Ciencias Naturales y educación ambiental

Teniendo como política fomentar los conocimientos en torno a la ciencia en los espacios educativos, el Estado colombiano ha establecido como un área específica y conveniente en ese propósito a las Ciencias Naturales y la educación ambiental. Al respecto se ha asignado la tarea de proponer las explicaciones sobre el tratamiento pedagógico y didáctico de las ciencias del entorno natural.

Se trata de proporcionar explicaciones de acento científico sobre la comprensión del mundo natural que constituye la base esencial para entender la existencia de la especie humana en el planeta. Es la oportunidad formativa para facilitar explicaciones sobre conocimientos y prácticas que conduzcan a promover la alfabetización científica al analizar conceptos, la aplicación de estrategias y la formación de valores científicos. Sin embargo,

Actualmente, la enseñanza de las ciencias naturales presenta diferentes problemas debido a varios factores, como el uso de estrategias pedagógicas tradicionales que no promueven la comprensión sobre temas científicos y desarrollos tecnológicos; la desarticulación del currículo de ciencias de los desafíos del entorno en cuanto a aspectos contextuales (López, 2015, p. 76).

La alfabetización que promueve las ciencias naturales y la educación ambiental adolece de una problemática que debe ser atendida por el ente oficial y los docentes que

facilitan esta área curricular; eso supone considerar la explicación de los fundamentos de los paradigmas emergentes en el mundo contemporáneo, como respuesta al privilegio de los fundamentos del paradigma positivista, de aplicación común en los procesos cognitivos en este campo del conocimiento.

Así, Aparicio (2018) considera que el cambio paradigmático y epistemológico se puede sustentar en las explicaciones de sentido investigativo, abarcando más que una simple transferencia de conocimientos, tanto en el aula de clases como en los escenarios en donde se promueven las investigaciones científicas. Es preciso enseñar las ciencias naturales con actividades que potencien aprender a observar interpretativamente, a experimentar con procesos que incida en lo constructivo y fomenten la valoración de los conocimientos científico como la chispa necesaria para elaborar conocimientos.

Según, Palomar, (2022) la enseñanza de las ciencias debería estar encaminada a desarrollar aprendizajes significativos en los estudiantes, reconociendo su contexto cultural, de tal forma que se promueva un mayor sentido crítico-social para entender la realidad, visibilizando la importancia y utilidad de estos conocimientos. Además, (...) buscando nuevas estrategias para atender la diversidad y multiculturalidad en los territorios (p. 197).

Desde esta perspectiva, la alfabetización científica que se pretende formar en la educación primaria y secundaria colombiana asigna, significativa, importancia al tratamiento pedagógico y didáctico de acento innovador que conduzca a integrar las problemáticas con estrategias que promuevan la investigación como opción para incrementar los procesos formativos de los estudiantes potenciando las competencias científicas factibles de echar las bases para propiciar valores hacia la naturaleza.

El hecho de concebir la investigación es labor que debe ser motivo de motivación para promover la implementación del método científico y asumir la aplicación analítico-crítica de la situación territorial de las condiciones naturales, en la tarea de entender el mundo natural. Según Caballero y Recio (2007) es incentivar la atención de los estudiantes para comprender los conceptos científicos que entender en forma interpretativa de las anomalías en el entorno natural con consecuencias nefastas que inquietan el diario vivir.

Por tanto, facilitar la enseñanza en esta área de conocimiento exige a los pedagogos sustentar las explicaciones con estrategias metodológicas que promuevan en los estudiantes aprendizajes significativos y exige emplear estrategias didácticas que motiven la construcción del conocimiento desde la combinación entre la presunción con la experiencia.

Significa, asumir una sugerencia constructiva relacionada con los lineamientos curriculares y las estrategias acertadas establecidas por el MEN y también las iniciativas pedagógicas originadas en la experiencia del docente. Se trata de facilitar a los estudiantes los conocimientos, pero igualmente se abre la posibilidad de aplicar la estrategia derivada de su iniciativa personal. En eso, el ejercicio de vivir experiencias significativas en el espacio educativo y en el laboratorio.

Pensamiento Critico

En la educación primaria y secundaria colombiana, es común que se realicen críticas sobre la forma habitual como se prioriza la memorización en los proceso pedagógico y didáctico durante las prácticas de aula. Es la revelación de la tradicionalidad formativa afinada en la reproducción de las nociones, conceptos y definiciones que formalmente se realiza en los espacios educativos.

Es la confirmación de la evidente presencia del paradigma positivista que insiste en considerar los hábitos de estudio desde la contemplación neutral que determina para el docente, facilitar el contenido curricular tal como es y evitar su contaminación de los juicios de valor. En efecto, se recurre a la memorización para desarrollar la capacidad de retener en la mente los conceptos aprendidos,

En ese sentido, se alude a la pedagogía de la memoria, en cuanto medio posibilitador de construcción y apropiación de la identidad colombiana a través de la rememoración de acontecimientos y procesos, particularmente relacionados con las ciencias naturales y su enseñanza, que permiten pensar y reflexionar en torno a la enseñanza. (Trujillo, 2015, p. 131)

El hecho de priorizar en esta tarea formativa afincada en la memorización trae

como consecuencia relegar a un segundo plano a los procesos reflexivos analíticos y cuestionadores que implican complejizar la enseñanza en estudiantes que potencialmente están en condiciones biopsicosociales de manifestar en sus intervenciones en clase, con planteamientos de origen constructivo desde su experiencia como habitantes de una determinada comunidad.

Al respecto, desde la perspectiva de Loaiza y Osorio (2018) desde posturas científicas recientes, en las instituciones escolares colombianas, se impone el desafío de fomentar el pensamiento crítico y sin menospreciar que la memorización no puede ser privilegiada, aunque se puede recurrir a ella, en la adquisición de conceptos y definiciones de estricta aplicación, como son los casos de conocimientos y fórmulas, para citar ejemplos. Por eso:

El profesorado debe saber compatibilizar la memorización de los contenidos con la aplicación de un aprendizaje activo, significativo y constructivista, también basado en la utilización de los mecanismos básicos del aprendizaje de carácter asociativo, que son defendidos por la psicología conductista (Araque, 2010, p. 148).

En efecto, el pensamiento crítico hace posible analizar la información que se necesita para elaborar el proceso argumentativo. En este caso, activando la reflexión en la clase cotidiana de la educación primaria y secundaria; siendo necesario aplicar la técnica de la lectura comentada, la lectura de un artículo científico o escuchar la explicación de un contenido en el pizarrón del aula en la enseñanza de la asignatura en estudio.

Lo significativo al activar el pensamiento crítico, es que “la escuela debe facilitar espacios de encuentro y de confrontación de opiniones como fuente de investigación, privilegiando la inventiva y la creatividad del estudiante y su lugar determinante entre la investigación y la enseñanza” (Aparicio, 2018, p.122). Esta labor conduce a que los procesos educativos se enriquezcan con el entendimiento de la función de los razonamientos cuestionadores sobre las situaciones de las ciencias naturales. Esta labor tiene notables implicaciones siendo,

(...) el mayor reto que asume la perspectiva del aprendizaje y la enseñanza situada es cambiar la dinámica prevaleciente en las aulas y lograr una verdadera educación para la vida, comprometida con el desarrollo o facultamiento de la persona total y con su formación social en un sentido amplio (Díaz y Hernández, 2010, p. 37).

En esto, la activación del pensamiento crítico fomenta la capacidad de los estudiantes para analizar en forma cuestionadora e interpretativa los conocimientos facilitados por el docente; es decir, el razonamiento debe conducir a promover el entendimiento, los análisis hermenéuticos y su aplicación en la explicación de la acción para resolver problemas en el tratamiento pedagógico de la temática y problemáticas de la asignatura objeto de estudio.

Al respecto, Robles (2020) considera que con el pensamiento crítico se abre la posibilidad de fundamentar las explicaciones en los razonamientos sobre la problemática, la enunciación de preguntas, sustentación de argumentos y toma de decisiones acertadas. Allí también es conveniente en los estudiantes animar la curiosidad, el cuestionamiento, el fomento de la autonomía personal, la autocrítica y la autodisciplina.

Desde esta perspectiva, el curso académico, en estudio, ejercita razonamientos con el perfeccionamiento de las habilidades mentales en la dirección formativa fortalecedora de la actitud científica agitada en el pensar y en el actuar; de allí, el interés por motivar como tarea escolar en la educación primaria y secundaria las habilidades en los estudiantes para pensar de manera lógica.

Dávila (2006) coincide con el propósito tendente a un deber ser, en la gestión por un pensamiento crítico permanentemente alimentado con el ejercicio de las reflexiones críticas y constructivas. De esta manera, es factible que los discentes de la educación primaria y secundaria asuman la práctica pedagógica de la asignatura con su participación y protagónica en el contexto de las circunstancias propias de la naturaleza de su comunidad.

El docente de Ciencias Naturales y la educación ambiental

En la praxis educativa, el docente se erige con una notoria responsabilidad por el hecho de ser el facilitador de las prácticas pedagógicas. La relevancia de su tarea formativa lo constituye el hecho de ser el mediador entre el diseño curricular, los lineamientos curriculares y las competencias establecidas por el MEN y los discentes que cursan la asignatura objeto de estudio.

Beresaluce, *et al.* (2014) han manifestado que es el educador quien ha adquirido la formación profesional con los conocimientos, prácticas, saberes y experiencias que lo habilitan para desplegar la formación integral de los discentes asignados cumpliendo como facilitador pedagógico y didáctico apoyado en estrategias metodológicas confiables y factibles de optimizar los contextos formativos de los estudiantes y estar pendiente de la actualización y mejoramiento en la calidad formativa, ya que,

La formación del profesorado de educación básica ha consistido, principalmente, en propuestas de *qué enseñar* y menos en *cómo enseñar*. Ello acarrea problemas a los nuevos profesionales en sus primeros días (y años) de trabajo: no saben tomar decisiones sobre la marcha y menos controlar y dominar el espacio psicosocial del aula. La consecuencia de esta situación es "vuelven a enseñar como lo hicieron con ellos" (Calvo, 2000, p. 107).

En efecto, desde esta labor docente el desafío es proponer la preparación de los pedagogos en la asignatura en estudio; y conducirlos al mejoramiento de la calidad formativa más afincada en habilitar los conocimientos, las experiencias y acciones fundamentales para orientar la praxis educativa en sintonía con las condiciones biopsicosociales integrales de los estudiantes, al igual que optimizar sus responsabilidades, dado su liderazgo social.

Inevitablemente, el docente debe asumir su tarea pedagógica y didáctica en la enseñanza de la asignatura creando oportunidades centradas en reorientar la formación en procesos de formación que sirva para generar conocimiento que permitan la toma de decisiones coherentes con el interés en modificar su pensamiento y su concepción personal sobre la enseñanza y el aprender facilitados con propuestas metodológicas

modificadoras que promuevan cambios y transformación didácticas,

Se trata, por tanto, de ver la escuela como una institución educativa que tiene la corresponsabilidad ética, política y moral de constituirse en escenario de formación y socialización en el que, como tal, circulan múltiples sentidos, se producen variados aprendizajes, se abre la opción a la negociación de la diferencia y se funda la convivencia como una expresión de la autonomía, la libertad y la dignidad humana (Echavarría, 2003, p. 3).

El mejoramiento de la calidad formativa implica para el docente avanzar desde procedimiento didáctico tradicional de la transmisión-recepción que ha sido pieza clave en la tarea pedagógica y que amerita ante las condiciones del mundo contemporáneo de procesos formativos más preocupados por una enseñanza participativa y protagónica generadora de los aprendizajes significativos y colaborativos.

De allí que, en los espacios educativos, objeto de estudio, los docentes que enseñan Ciencias Naturales y educación ambiental, deben concebir que su tarea formativa se debe corresponder con las circunstancias formativas que exige educar para entender la compleja realidad contemporánea. Por eso, la dinámica cotidiana del aula de clase y del laboratorio deben asumir las carencias de los estudiantes en este contexto.

Caballero y Recio (2007), manifiestan lo imprescindible en el cambio aspirado, determinante para el docente que propone la investigación como la tarea pedagógica fundamental en las prácticas pedagógicas. Eso implica recurrir a fundamentos de pedagógicos como base esencial para tratar los temas y problemáticas de la asignatura. Significa que el docente apegarse a los fundamentos de actualidad con efecto innovador de la calidad formativa donde los estudiantes,

(...) aprenden y aumentan la capacidad de mejora, superan actuaciones individuales y esporádicas, mejoran la eficacia de los procesos de cambio, superan obstáculos para la innovación, superan tomas de decisiones de tipo vertical, aumentan el sentido de pertenencia a la comunidad, toman conciencia de la capacidad para participar y mejorar las escuelas y superan barreras para avanzar (Hernández de la Torre y Navarro, 2018, p. 37).

En consecuencia, se impone la necesidad de que el docente innove su labor pedagógica y didáctica, de tal manera de desarrollar en mejores condiciones su

condición de facilitador y mediador, capacitado para ofrecer posibilidades formativas tanto en el salón de clase, en el laboratorio y en la exploración en el ámbito comunitario sobre este tema más afín con las realidades del momento actual.

Las circunstancias originadas en el tratamiento anárquico, desordenado e intenso de las potencialidades naturales, obliga a considerar que la docencia de las ciencias naturales debe ser más coherente y relacionada con iniciativas que conduzcan a mejorar las explicaciones reveladoras del deterioro ambiental. La enseñanza y el aprendizaje deben orientar sus esfuerzos formativos a estimular una acción educativa sensibilizadora de un ambiente sano y preservar lo natural. En eso, según Ruiz (2024) la educación básica primaria y secundaria colombiana tiene una excelente ocasión para proponer una labor formativa de la asignatura en estudio como propósito para docentes preocupados por transferir los conocimientos con fines de investigar y proponer opciones transformadoras con una formación humanizadora de lo natural.

Competencias Científicas en las Ciencias Naturales

Las metas que proponen los Estándares Básicos de Competencia en los lineamientos curriculares en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, según el Ministerio de Educación nacional establecen:

Que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado, favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución. (MEN, 2003, p.104)

Es relevante cultivar habilidades científicas, pero también es importante desarrollar la habilidad de discernimiento y capacidad de análisis; es decir, que los estudiantes desarrollen la capacidad de discutir, considerar y valorar la información recibida de manera reflexiva; es así como, el pensamiento crítico se hace trascendental en la escuela y “el pensamiento crítico implica que el sujeto desarrolle destrezas como:

análisis, inferencia, interpretación, explicación, autorregulación y evaluación” (Facione, 2007, p.7).

En esa proporción, procesar los pensamientos y acciones. Por tanto, las competencias en ciencias naturales se refieren al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que se considera que los estudiantes consigan, en el trayecto educativo, en el campo de la asignatura en estudio. Además, permiten entender y explicar los fenómenos naturales, así como aplicar sus conocimientos científicos para tomar decisiones apropiadas en su vida cotidiana.

El desarrollo de las capacidades permite fortalecer a los discentes la capacidad de: indagar, experimentar, argumentar y comunicar ideas científicas de manera efectiva. Así como también, la comprensión de conceptos científicos, aplicación del método científico, el fomento de las habilidades para evaluar de forma crítica y analítica.

Estas competencias se enseñan y refuerzan a través de la educación formal en las escuelas y son fundamentales para que los estudiantes puedan participar como seres conscientes y responsables en un entorno donde la ciencia y la tecnología juegan un papel relevante en la actualidad. A nivel mundial, la Investigación Científica (IC),

Está encaminada a penetrar en el conocimiento de un proceso, bien sea teórico, práctico o práctico, científico, en busca de una solución de problemas de la sociedad que aún no han sido investigados o que su indagación lleva a otra dirección. (Cortes, 2004, (p.8).

Por tanto, las competencias científicas, tienen como objetivo adentrarse en el conocimiento de un proceso, con la intención de encontrar soluciones a problemas sociales que aún no han sido investigados o cuya indagación lleva a nuevas direcciones. En otras palabras, la investigación científica se enfoca en explorar y comprender procesos con el propósito de abordar problemas sociales que requieren atención y resolución.

Bases Legales

Ante la necesidad de racionalizar el tratamiento de la naturaleza, se recomendó asignar la importancia de su comprensión analítico-crítica, pues amerita del desarrollo educativo del pensamiento científico; en especial, para concebir las explicaciones a los fenómenos naturales y sociales. Significa que se trata de una reflexión cuestionadora que considere como propósito fundamental la conservación de la naturaleza con razonamientos que pretendan preservar las condiciones ecológicas y ambientales del territorio colombiano.

Al respecto, en el tratamiento investigativo de la formación del docente en la asignatura objeto de estudio, en la perspectiva del pensamiento crítico en la educación básica primaria y secundaria, en Colombia, se asume como referencia legal a la *Constitución Política de Colombia* (1991), que en el Artículo 67, plantea que la educación se constituye en un derecho para todos los colombianos, además de ser un servicio público con perspectiva social.

También enuncia que la formación deberá educar al ciudadano del país, teniendo en consideración respetar los derechos humanos, garantizar las condiciones de paz en el territorio nacional, fomentar la democracia; y contribuir a fomentar el trabajo y la recreación, al igual que ser actor protagonista en el mejoramiento formativo, científico, tecnológico y un defensor activo en la protección del ambiente.

La educación en Colombia esta tutelada por las pautas emanadas de la constitución de 1991. Destaca que, el Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado

cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

Se resalta que, en la *Ley General de Educación* (1994), su artículo 5º expresa que dentro de los fines de la educación destaca la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos que gestionen cambios significativos en la explicación de los territorios del país, en procura de una visión integral sobre las realidades regionales dese una perspectiva que potencie el progreso y el desarrollo nacional.

Desde estos planteamientos, la educación colombiana, debe ser una labor formativa que debe fomentar la identificación de los ciudadanos con la preservación de las condiciones de sus territorios en situaciones reveladoras del equilibrio natural y eso significa desarrollar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la dirección de preservar las condiciones de la naturaleza y controlar su aprovechamiento desde una racionalidad humanizadora.

Precisamente, en *la ley 115* (1994), su artículo 92, establece que: “La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país”

De esta forma, el Estado colombiano ha instituido en el currículo de la educación básica primaria y secundaria, el área objeto de estudio, cuyo propósito pedagógico y didáctico, se debe desarrollar el conocimiento científico como labor básica para promover las explicaciones sobre lo natural con el esfuerzo científico, apoyado con la iniciativa de la investigación gestora de nuevos conocimientos.

la Ley General de Educación Ley 115 de 1994 en el Artículo 5 Fines de la educación. – numerales:

1. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

- El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.
- El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.
- La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

Además, en la Ley 115 (1994), en el ámbito de la enseñanza de la ciencia, plantea: “el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”, asociada con:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país (Ley 115, 1994, p.7)

Desde las perspectivas legales enunciadas, la formación de los ciudadanos colombianos debe darse con las competencias necesarias para entender la necesidad de una labor formativa coherente con la defensa y protección de

las condiciones naturales del territorio nacional. En eso, el desarrollo de su potencial constructivo, creativo y crítico.

SECCIÓN III

MARCO METODOLÓGICO

Paradigma de la investigación

De acuerdo con el propósito de esta investigación, se ha elegido el paradigma interpretativo, el cual, da soporte al enfoque cualitativo y dirige su mirada a percibir los fenómenos o eventos generales desde una posición subjetiva derivada de la revelación de los saberes, experiencias y conocimientos de los actores que protagonizan el desarrollo de esta investigación.

Para Hernández *et al.* (2014) se trata de la manifestación de la subjetividad que presenta las posturas personales de quienes se desempeñan en la educación básica primaria y secundaria sobre la enseñanza de la asignatura en estudio. Eso representa que la dirección interpretativa del estudio asuma los fundamentos del paradigma interpretativo que proporciona la posibilidad de develar las acciones de los sujetos de estudio y darle sentido.

Se destaca que, es un enfoque social que busca entender y explicar cómo los individuos o actores involucrados en una actividad educativa interpretan y dan sentido a sus acciones, como construyen significados en torno a sus experiencias educativas y entender con ello, por qué, lo que hacen tiene sentido para los involucrados.

Enfoque investigativo

Esta investigación se desarrolló al considerar la versión científica cualitativa que sirve de fundamento para realizar la aplicación del paradigma interpretativo. Su importancia radica en que asume los saberes, prácticas y experiencias desarrolladas en relación con el objeto de estudio, por sus informantes consultados al respecto. Por tanto, desde su planteamiento el interés está centrado en obtener los puntos de vista personales sobre lo que se estudia.

(...) los planteamientos cualitativos son una especie de plan de exploración (entendimiento emergente) y resultan apropiados cuando el investigador se interesa en el significado de las experiencias y los valores humanos, el punto de vista interno e individual de las personas y el ambiente natural en que ocurre el fenómeno estudiado, así como cuando buscamos una perspectiva cercana de los participantes. (Hernández *et al*, 2014, p. 364).

En este caso, la investigadora consideró el enfoque cualitativo, porque recogió información a partir de la entrevista en profundidad sobre las experiencias de los docentes seleccionados. Eso obedece a la necesidad de recolectar los datos originados en la subjetividad de los pedagogos que dictan cátedras sobre la asignatura en estudio en la educación básica primaria y secundaria colombiana.

Este enfoque, según Salgado (2007), se concentra en percibir fenómenos sociales desde las experiencias subjetivas e intersubjetivas de los participantes, se dan importancia a las diferentes perspectivas, opiniones y versiones de los diversos actores involucrados en el fenómeno estudiado.

Las experiencias personales permiten adquirir un conocimiento que se obtiene a partir de procesos vivenciales, por tanto, este enfoque ofrece la oportunidad de comprender situaciones o sucesos cuando interconectamos la percepción y el conocimiento valorando esa conexión entre la conciencia, los sentimientos y la particularidad de cada ser humano.

Método

En el plano metodológico, esta investigación se adscribe al método fenomenológico-hermenéutico. Como sostienen Barbera e Inciarte (2012), la fenomenología hunde sus raíces etimológicas en el vocablo griego *phenomenon*, cuyo significado remite al acto de “mostrarse a sí mismo”, es decir, exponer a la luz o manifestar aquello que se devela en su propia esencia. Este postulado constituye un pilar fundacional de la filosofía fenomenológica, cuyo objeto de estudio se centra en las experiencias y percepciones humanas tal como estas emergen en la conciencia originaria, analizando la manera en que los sujetos las perciben, las significan y las comprenden.

En este horizonte interpretativo, la fenomenología surge como una corriente rupturista en la que "otorga un nuevo método descriptivo y una ciencia apriorística que se desglosa de él y que está destinada a suministrar el órgano fundamental para una filosofía rigurosamente científica" (Husserl, 1992, p. 12).

Bajo esta premisa husserliana, el enfoque provee un andamiaje riguroso y sistemático para aproximarse a las vivencias humanas. A través del ejercicio analítico, la reflexión y el uso de la razón, este método faculta a la investigadora para desentrañar la densidad de los saberes cotidianos, convirtiéndose en la vía idónea para explorar la conciencia y la praxis reflexiva del profesorado en su contexto escolar.

En este mismo sentido, se presenta una nueva e innovadora dimensión de pensar, que, “significa mostrarse y hacer que algo se muestre” (Heidegger, 2005, p.202). Esto es, agudizar la forma de pensar que no solo observa cómo las cosas se exponen en la experiencia, sino que también busca activamente hacer que algo se revele en su verdadera esencia y significado a través de un proceso reflexivo y real.

Por tanto, el propósito de la fenomenología hermenéutica consiste en “apropiarse del significado ya implícito en la experiencia vivida, mediante un proceso de pensamiento orientado por la destrucción y construcción hasta lograr interpretarlo como su verdad; esto es, revelar los fenómenos ocultos y, en particular, sus significados” (Heidegger, 1989, p.202). En otras palabras, mirar más allá del significado cotidiano implica buscar una comprensión más profunda y significativa del ser.

Es así como estos autores han influido considerablemente para comprender la educación desde la mirada filosófica, ofreciendo un enfoque que trasciende el análisis de métodos pedagógicos para lograr una reflexión e interpretación de la práctica educativa; de esta forma, las ideas de Gadamer y Heidegger permiten pasar a los docentes, de ser solo transmisores de conocimiento a comprender y analizar su práctica pedagógica desde una perspectiva analítica y crítica, lo que en

La fenomenología en educación no es simplemente un "enfoque" del estudio de la pedagogía, no se limita a ofrecer simples descripciones o explicaciones "alternativas" de los fenómenos educacionales, sino que las ciencias humanas apuestan a recuperar de forma reflexiva las bases que, en un sentido profundo, proporcionan la posibilidad de nuestras preocupaciones pedagógicas con los estudiantes. (Van Menen, 2003, p. 189).

Por lo antes mencionado, la fenomenología en la educación no se orienta como un enfoque más dentro del estudio de la pedagogía, esta puede trascender de ser una representación a convertirse en la posibilidad de realizar reflexiones profundas y significativas de las prácticas educativas que proporcione bases sólidas para abordar los desafíos en cuanto a métodos, técnicas que se utilizan, así como las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta forma el educador puede reevaluar su práctica, evitando así, la impremeditación generando confianza y respeto que lo lleve a ser un referente para sus discentes.

De esta manera, la fenomenología indaga el contexto donde se desarrolla la acción educadora y tiende a dar un carácter de flexibilidad a la labor habitual, por lo que propone, que no se convierta en un manual de instrucciones e invita a que se comprenda la singularidad del hecho al reconocerlo plenamente. Según Martínez (2007), ello admitirá a revelar la estructura subyacente que da sentido a los actos externos, los

que a su vez deben ser considerados en conjunto con la estructura personal, de cada individuo motivo de estudio. Para conseguir esta comprensión interpretativa, es primordial aplicar diversos procesos de pensamiento los cuales serán específicos de acuerdo con los objetivos de cada etapa y fase del enfoque.

Este método aportó a la investigación la importancia de la identificación y recopilación de datos que ayuden a su comprensión e interpretación para posteriormente reflexionar las bases, que, en un sentido profundo proporciona la exploración de las inquietudes pedagógicas con los estudiantes para entender las intranquilidades y retos que se enfrentan en la práctica docente a partir de una realidad vivenciada por los educadores de ciencias naturales, permitiendo finalmente extraer los atributos de la práctica compartida.

Fases del método fenomenológico

Este método es empleado en las ciencias humanas para comprender y dilucidar situaciones complejas como las interacciones humanas, sociales y los contextos culturales. Se debe partir de la descripción detallada del fenómeno a estudiar donde se exhiban sus características y como se presenta en los textos sin hacer interpretaciones a priori.

Se abre a la experiencia tal como se presenta, libre de preconcepciones, para lograr hacer análisis e interpretación del fenómeno, para conseguir una comprensión más profunda y reflexiva, libre en lo posibles de sesgos; se explora como validar la situación mediante una interpretación, rigurosa, enriquecida y contextualizada. El procesamiento de los datos estuvo guiado por las fases del método fenomenológico-hermenéutico de Van Manen (2003), que se presenta a continuación:

Tabla 1*Fases del método fenomenológico-Hermenéutico*

FASE	CONTENIDO
I (+Descripción)	Recoger la experiencia vivida (directamente)
II (+ Interpretación)	Recolectar la experiencia vivida (Indirectamente)
III (Descripción+ Interpretación)	Escribir-Reflexionar acerca de la experiencia vivida

Nota: Tomado de Ayala (2008) Citando a Van Manen (2003).

La primera fase, corresponde a recopilar la experiencia vivida: Se relaciona con la clasificación de los presupuestos propios del objeto de estudio. En esta fase, que es de carácter descriptivo, de acuerdo con Van Manen (2003) y Ayala (2007) es el proceso de recopilación de experiencias vividas de diversas fuentes: relatos personales, protocolos de experiencias de algunas maestras, entrevistas conversacionales, relatos autobiográficos, observación y descripción de un documental.

Se destaca que, la investigadora, debe hacer uso de las experiencias, las creencias, los valores que dieron fuerza y que influenciaron para interpretar el significado esencial de los fenómenos encontrados por los informantes clave. Es decir, para determinar los conceptos, los preconceptos los cuales son muy importantes por que intervienen en la etapa de indagación, exploración. Debe ponerse por escrito toda aquella información que se haya obtenido por parte de los sujetos intervinientes o denominados también informantes clave.

Cuando se procede a establecer los diferentes presupuestos, es una tarea que debe hacerse de manera exhaustiva para clasificarlos, así como también, por el sentido y la importancia que estos tienen para los actores involucrados en la investigación. Por ello, es necesario tener presente e interpretar el significado esencial de los fenómenos y hacerlo por escrito con la información obtenida de los sujetos intervinientes o informantes clave y se debe hacer meticulosamente. Al respecto, para hacer la interpretación el investigador parte de una postura objetiva, para dar significado y solidez a la interpretación, dejando de lado los presentimientos, las conjeturas y el interés.

La segunda fase o momento es comprender sobre la experiencia vivida, lo que implica concentrarse en la reflexión e interpretación del material experiencial en esta etapa de acuerdo con Van Manen (2003) es el *análisis temático* una fase descriptiva. Se conversa con cada uno de los informantes clave o con los sujetos intervinientes para que cada uno deje sus expresiones sobre el objeto de estudio.

Así, el investigador podrá acercarse a través de los informantes clave al objeto de investigación. En ese momento, el investigador ha debido despojarse de todos sus prejuicios para que no influya sobre los informantes clave y la información obtenida tenga claridad y pureza respecto a los datos que provienen de los informantes clave.

En esta fase se hizo uso tanto de las técnicas como del instrumento, en este caso se obtiene información de los diferentes actores intervinientes respecto a la experiencia vivida. Se destaca que la técnica a utilizar es la entrevista a profundidad juntamente con el guion de entrevista. Esta técnica puede ser usada como parte fundamental de todo el proceso. Al respecto Van Manen (2003) dice que la persona cuenta sus propias experiencias de manera desprevenida y tranquila.

Por tanto, es conseguir el significado de la experiencia vivida dejando de lado la intervención subjetiva, la interpretación y los prejuicios. Se puede hacer uso de las anécdotas para la recogida de la información; las anécdotas simbolizan una de las principales herramientas donde el investigador pone al descubierto los significados ocultos provenientes de los actores intervinientes o informantes clave. Se recogen a través de un escrito para proceder a analizar y luego procesarla.

Al obtener los testimonios, la investigadora se acercó a los actores intervinientes y se empleó la reflexión para hacer el análisis a nivel macro, que representa una interpretación de los propios actores. La experiencia vivida nace del actor interviniente; se identificaron las frases sustanciosas, seguidamente se busca expresar el significado fundamental o la importancia del texto en su totalidad, adoptando un enfoque holístico, para su proceso de interpretación. Se hace una integración de todas las estructuras particulares en una estructura general. La escritura será clave y sale del investigador.

En coherencia, en el ámbito de lo micro, se efectuó un análisis holístico mediante el cuestionamiento constante, mediante la pregunta y la repregunta; con la lectura, se procede a aplicar el círculo hermenéutico, cumpliendo las fases respectivas como son: precomprensión, comprensión, interpretación y reflexión.

En la medida en que se desenvuelve el análisis se revisaron las transformaciones lingüísticas, la redacción acerca de la experiencia vivida, su finalidad, será integrar todos los aspectos expresados por los actores intervinientes; este proceso se llama desde la fenomenología el diseño de descripción contextual que trae inspiración y trae el recordatorio de acciones de los distintos informantes, tal como lo han narrado o presentado.

La tercera fase, permitió escribir-reflexionar acerca de la experiencia vivida. al concluir el proceso reflexivo de manera intensiva, se redactará el texto fenomenológico para documentar los descubrimientos de la investigación. Desde la mirada de (Van Manen, 2003, p.37) en esta fase se debe: “Elaborar una descripción (textual) estimulante y evocativa de las acciones, conductas, intenciones y experiencias humanas tal como las conocemos en el mundo de la vida”.

Para conseguir la significancia de lo ocurrido en el proceso de análisis e interpretación se hicieron cotejos teóricos de los datos necesarios que se han descubierto y, en torno a los cuales se ha reflexionado. Seguidamente, se realizó la exposición y análisis de los resultados que, luego, derivarán en la estructura teórica.

Contexto Investigativo

Este estudio tendrá lugar en la institución educativa Jesús María Valle Jaramillo, de carácter público, mixto, ubicada en la ciudad de Medellín-Colombia, en la ladera de los cerros tutelares llamado el Picacho. La Institución ofrece los grados educativos desde educación inicial (pre-jardín) hasta el grado 11, y cuenta con dos programas de media técnica: uno en programación de software y otro en emprendimiento; las familias están

clasificadas en el estrato socioeconómico bajo (estrato 1 de 6 estratos definidos en la ciudad), con una matrícula aproximada de 1,450 estudiantes, se destaca por la multiculturalidad, por movilidad humana del territorio nacional y de países hermanos, con el reto de atender aprendizajes diversos y ritmos neurocognitivos variados.

Informantes del estudio

Para esta investigación por tener un enfoque cualitativo, los informantes, también conocidos como participantes o informantes clave, fueron seis (6) docentes seleccionados de instituciones educativas de la ciudad de Medellín, Colombia. Estos docentes poseen experiencia en la enseñanza de las ciencias naturales, quienes aportaron sus perspectivas y conocimientos que permitieron a la investigadora obtener una comprensión profunda, rigurosa y rica del fenómeno investigado.

Para la presente investigación, los Informantes presentaron las siguientes características: (a) Docente con conocimientos de las ciencias naturales; (b) Docente que laboran en primaria y secundaria; (c) Docente dispuesto a participar en el estudio, (d) Docente con años de servicio, (e) Docente conocedor de los lineamientos para la enseñanza de las ciencias naturales e identificados de la manera siguiente: D. docente; IC, Informante Clave, O1, número asignado para procesar sus testimonios, DIC01, DIC02, DIC03, DIC03, DIC04, DIC05 y DIC06. Al Respecto:

- *Docente DIC01*: Bióloga con doctorado en educación
- *Docente DIC02*: Licenciado en ciencias naturales con maestría en enseñanza de las ciencias.
- *Docente DIC03*: Docente de primaria enseña en el grado 1, con maestría en enseñanza de las ciencias.
- *Docente DIC04*: Docente de primaria enseña en el grado 4, con maestría en enseñanza de las ciencias.
- *Docente DIC05*: docente de primaria grado 4, licenciada en ed. Artística
- *Docente DIC06*: docente de primaria grado 5, con especialización en tecnología.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Se aplicó la entrevista en profundidad considerada como técnica fundamental en la investigación cualitativa permitiendo obtener información detallada, definida como "una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar" (Canales, 2013, p.2.) y " una conversación dirigida entre el investigador y un individuo o grupo de individuos con el propósito de recolectar información" (Richards *et al.*,1992, p.303).

Estas definiciones destacan que la entrevista no es un diálogo casual, sino un proceso intencional para captar significados que los sujetos atribuyen a un tema, facilitando una comprensión profunda del fenómeno estudiado, siendo en este caso sobre el pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.

Al respecto, la entrevista en profundidad, al ser flexible y dinámica, permitió guiar la conversación mediante un guion con preguntas abiertas, pero a la vez según Canales (2013) posibilita la exploración espontánea y detallada, lo cual es importante para captar las percepciones auténticas de los docentes.

El instrumento utilizado fue el guion en la entrevista en profundidad permitiendo organizar y estructurar la conversación sin restringir la libertad del entrevistado para expresarse plenamente. Según Babativa *et al.* (2024), la construcción del guion de entrevista debe incluir preguntas abiertas que guíen el diálogo, permitiendo la adaptación según el desarrollo de la conversación para obtener información profunda y contextualizada. Así, el guion actuó como una bitácora que orientando a la investigadora sobre como indagar en las experiencias y opiniones de los docentes.

Técnica de Procesamiento de Datos

De acuerdo con lo establecido en las fases del método fenomenológico, el procesamiento de datos se realizó con la finalidad de analizar la información que emerja desde las entrevistas, fue necesario referir que se trabajó con el proceso de codificación, que “es la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que la se considera incluida” (Martínez, 2011, p. 29). De acuerdo con estas consideraciones, es importante referir que la codificación, permitirá definir categorías para establecer los elementos de la aproximación teórica.

Credibilidad y Fiabilidad de la Investigación

En este proceso investigativo, la credibilidad cuenta con la presencia prolongada en el campo, según Rodríguez Gil y García (1999), forma parte de la pertenencia del investigador con la situación estudiada, así como la cultura de los participantes, lo cual logra una estabilidad en el escenario de estudio hasta que se repita, sature y, de esa manera, se corrobore la información como veraz.

Se destaca que, la confiabilidad en la investigación cualitativa, también conocida como fiabilidad, se refiere al grado en el cual la consistencia de los resultados se mantiene a lo largo del tiempo y en diferentes contextos o con diferentes investigadores. Debido a la naturaleza de la investigación cualitativa, se enfoca más en la profundidad, el contexto y el significado, y por tanto requiere diferentes criterios para evaluar su confiabilidad. Es definida como “la medida en que sus resultados reflejen una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada.” (Martínez, 2007, p. 6). De acuerdo con lo expresado, la confiabilidad en investigación cualitativa está menos centrada en la replicación exacta de los resultados y más en la consistencia y la credibilidad de los procesos utilizados para obtenerlos

Para asegurar la confiabilidad en la investigación cualitativa, se debió enfocar:

- * Credibilidad: Se refiere a la confianza en la verdad de los hallazgos de la investigación.
- * Validación de los informantes clave: Se permitirá que los participantes revisen y comenten los hallazgos o la interpretación de los datos, para asegurar que estos reflejan sus experiencias.
- * Reflexividad: El investigador debe ser consciente, y documentar, cómo sus experiencias, creencias y sesgos pueden haber influido en la investigación.

En este sentido, se refiere a la fiabilidad, como

Aquella que es estable, segura, congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro. También la confiabilidad tiene dos caras, una interna y otra externa: hay confiabilidad interna cuando varios observadores, al estudiar la misma realidad, concuerdan en sus conclusiones; hay confiabilidad externa cuando investigadores independientes, al estudiar una realidad en tiempos o situaciones diferentes, llegan a los mismos resultados (Martínez, 2007, p. 7).

De allí que, permitió a la investigación alcanzar la objetividad o la imparcialidad en la recogida de datos y análisis, que desde la transferibilidad permitirá aplicar los resultados en otro contexto de estudio.

SECCIÓN IV

LA REALIDAD DE CONTEXTO, REVELADA POR LOS INFORMANTES CLAVE

En un todo de acuerdo con lo establecido en la Sección III, de la presente investigación, se procedió a realizar el procesamiento de los testimonios obtenidos con la aplicación de la entrevista, desde la perspectiva de quienes consideraron que “la fenomenología busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprehender el proceso de interpretación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia” (Rodríguez, *et al.*, 1999, p. 42).

Esto trajo como consecuencia, comprender los significados que los individuos dan desde sus experiencias, obtenidas en el desarrollo de su práctica escolar en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación básica primaria y secundaria, la Institución Educativa Jesús María Valle, situada en el barrio El Picacho del municipio Medellín; como también, construir el conocimiento a partir del intercambio dinámico y dialógico entre los expertos estudiosos del objeto de estudio, la investigadora y los testimonios manifestados por los informantes clave.

En efecto, de acuerdo con Martínez (2007) desde la perspectiva fenomenológica, se procedió a realizar el proceso sistemático de procesar las revelaciones expuestas en una labor que consistió en identificar los aspectos similares en dimensiones, luego definir las subcategorías y finalmente precisar las categorías. El propósito fue avanzar más allá de lo manifestado por los Informantes Clave y visibilizar los argumentos teóricos que lo justifican. Esto resultó de la lectura y relectura acuciosa para analizar y subrayar los aspectos de interés y asignar la codificación respectiva, como

El proceso de esta construcción de categorías pasa por una codificación que el investigador efectúa hasta llegar a la codificación selectiva. Luego, se establecen los procedimientos de codificación, las operaciones básicas, la formulación de preguntas, la forma de hacer las comparaciones, y se proponen herramientas analíticas que le permiten al investigador realizar el análisis. Las herramientas contribuyen al ordenamiento de los conceptos para que emerja una teoría, esto es, una forma sistemática de explicar una realidad específica (Ángel, 2011, p.17).

En tal sentido, se entiende que la información se debe descomponer para poder realizar la selección de los contenidos necesarios y proceder a la codificación que facilita el análisis, a través de comparaciones, contrastaciones e interpretaciones que dieron origen a la teorización. Así, se revelan en la presente investigación las dimensiones, las subcategorías y las categorías. Esta operación se cumplió de forma manual pues el propósito fue asegurar la capacidad analítica e interpretativa de la investigadora.

Posteriormente, se desarrolló el análisis e interpretación de lo recabado, según los testimonios desde la perspectiva reflexiva, en la que se interpreta y analiza lo encontrado para explicarlo. A continuación, se procedió a relacionar lo hallado para construir los aportes teóricos derivados de la interpretación de los testimonios explicados mediante un proceso de permanente deducción e inducción analítica para revelar la subjetividad manifestada por los informantes clave.

A continuación, se dio paso a la triangulación como acción exigida por los estudios de naturaleza cualitativa. Se trata del proceso que consiste en "...emplear, dentro de un mismo estudio, diversidad de elementos propios de la metodología de la investigación, entre los cuales cabe destacar los métodos, las teorías, las fuentes y los tipos de datos, los informantes y las técnicas de indagación" (Leal, 2015, p. 20).

La triangulación significa realizar el contraste entre los distintos hallazgos obtenidos en las actividades interpretativas descritas anteriormente. Con la triangulación se pretendió comprobar y confrontar los datos obtenidos en las etapas enunciadas para averiguar la relación o contraste entre las fuentes de datos. La teorización, integró la manifestación de un todo coherente y lógico de los resultados de la investigación, la cual se mejoró con el aporte de autores reseñados en el marco referencial.

En esta labor, según Fuster (2019) se puso en práctica la interpretación para considerar desde lo manifestado por los informantes clave, lo explicado por autores y el entendimiento de la investigadora sobre la situación revelada. En este sentido, la teorización consistió en descubrir conceptos, comparar, establecer relaciones entre las categorías que emergieron de la investigación para organizarlos en esquemas

explicativos. Ello, significó para la investigadora, desde la estructuración de las categorías, construir un nuevo conocimiento pedagógico la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación básica primaria y secundaria, en Colombia para el fomento del pensamiento crítico.

Sistema de Categorías Emergentes

El sistema de categorías se expone mediante dimensiones, subcategorías, tal y como se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2

Sistema de categorías emergentes

Sistema de Categorías Emergentes		
Dimensiones	Subcategorías	Categorías
Planificación Pedagógica Estrategias Recursos Evaluación Proceso Evaluativo	Acción Pedagógica	Formación Científica
Aprendizaje Curiosidad Metodologías Investigación	Desarrollo Científico	
Docente y Pensamiento Crítico Pensamiento Critico Habilidad Critica Competencias Científicas Desafíos	Reflexión Activa	Pensamiento Innovador
Formación Científica Empatía Científica Ética Científica Desarrollo Científico	Práctica Científica	

Nota. Elaborado por la Investigadora

Categoría Formación Científica

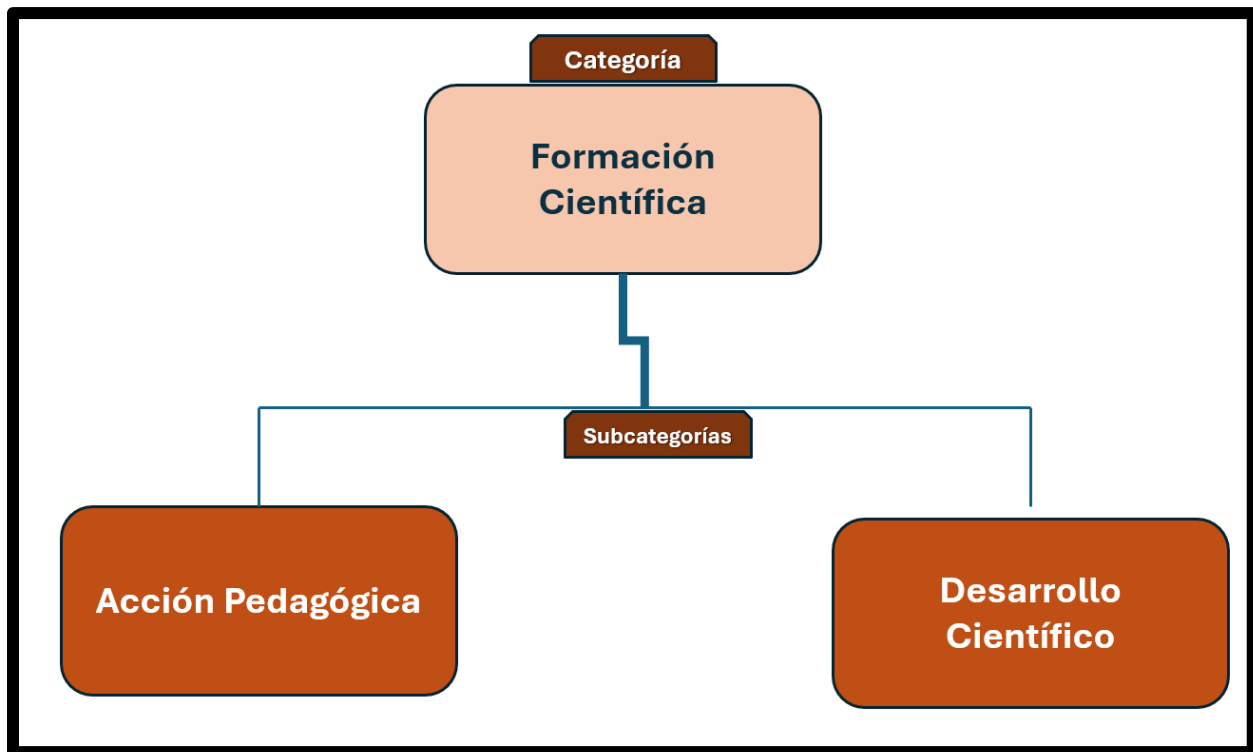
El sistema educativo colombiano prioriza el desarrollo de competencias científicas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, vinculando la comprensión de este campo con el fomento del pensamiento crítico. Así, esta orientación pedagógica promueve una reflexión activa para confrontar la vigencia de la educación tradicional, arraigada aún en la enseñanza memorística.

Es así como, la concepción de la enseñanza y del aprendizaje ha sufrido cambios significativos en los últimos años, con importantes consecuencias sobre la manera de entender cómo los estudiantes aprenden y, por tanto, sobre las posibles metodologías a desarrollar en las aulas. Estos cambios van de la mano con las nuevas concepciones de Ciencia y, por lo tanto, de educación científica en el mejoramiento de calidad de la Educación (UNESCO, 2009, p.12)

Por consiguiente, la formación científica asume un rol educativo centrado en activar el pensamiento crítico y autónomo para potenciar el interés de los estudiantes por la investigación. Así, se prioriza la transformación del conocimiento en lugar de preservar su reproducción conceptual, lo cual guarda sintonía con un modelo formativo que estimula la construcción de saberes y experiencias de manera científica y contextualizada.

Figura 2

Categoría Formación Científica



Nota: Elaborado por la Investigadora

Subcategoría Acción Pedagógica

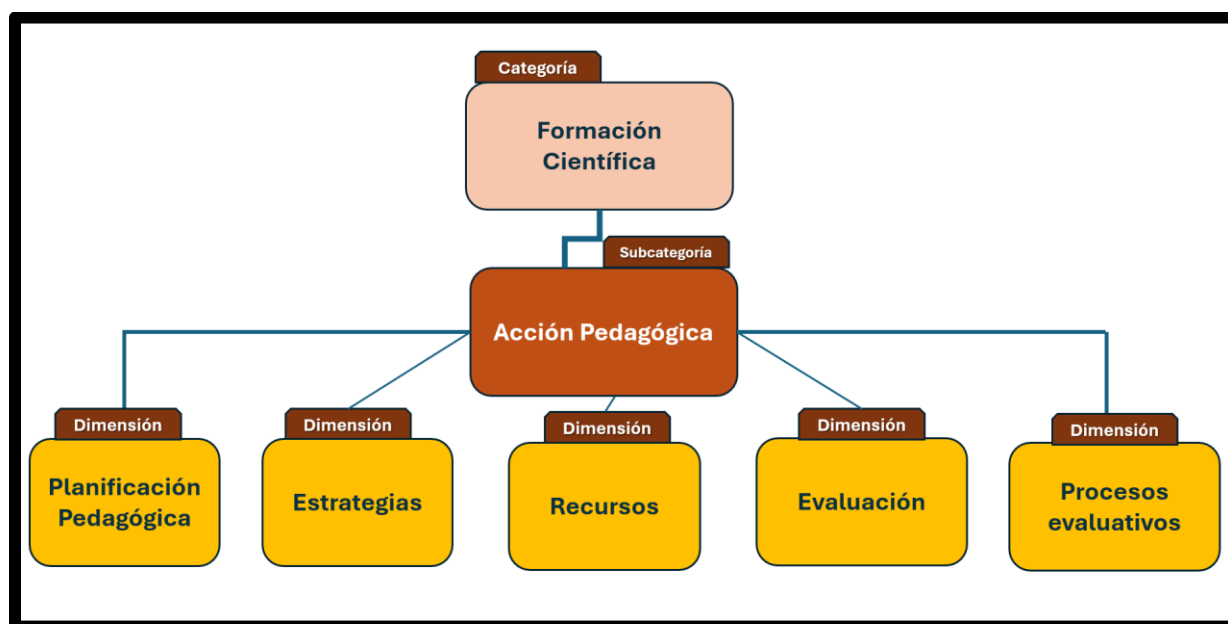
Se destaca que, la formación científica es en la actualidad una tarea educativa esencial y básica en la formación de los estudiantes en la educación básica. Al respecto, se pretende que, en las instituciones escolares, en su acción pedagógica, se desarrolle la preparación que facilite comprender que es una labor indispensable para educar en forma acorde con las realidades contemporáneas derivadas del progreso tan significativo de las ciencias y las tecnologías. Por tanto, es necesario:

Estudiantes y maestros se acerquen al estudio de las ciencias como científicos e investigadores, teniendo en cuenta que todo científico grande o chico se aproxima al conocimiento de una manera muy similar, partiendo de sus habilidades para formular preguntas, conjeturas e hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad y de su capacidad de analizar lo que observan (MEN, 2004, p. 8).

Desde esta perspectiva, es innegable la exigencia de proponer una sólida formación científica desde la educación primaria y ser fortalecida en secundaria que desde una práctica pedagógica renovada e innovadora se promueva en los estudiantes el beneficio que ocasiona la ciencia, con el incentivo de la investigación. Por tanto, eso supone una acción pedagógica y didáctica que ejercite el protagonismo escolar para aproximarse analítica y reflexivamente a los avances científicos y tecnológicos. Eso supone proponer actividades que habiliten la aplicación de los procesos científicos.

Figura 3

Categoría formación científica, subcategoría acción pedagógica y dimensiones



Nota: Elaborado por la investigadora

Dimensión Planificación Pedagógica

En la labor por plantear la formación científica, en las aulas escolares de la educación primaria y secundaria, implica para la acción pedagógica emprender que el proceso de enseñanza y de aprendizaje debe ser diseñado de manera constructiva y beneficiosa para los estudiantes. Se trata de una acción que considere al proceso como una secuencia que asuma la flexibilidad en su aplicación como consecuencia que se habilita a los estudiantes en lo participativo, lo protagónico y lo reflexivo, lo que implica

Un plan educativo formal y no formal metódicamente estructurado y sistemático. Dirigido a individuos o comunidades para el logro de adquisición o construcción de conocimiento escolar de carácter científico, ambiental o de matemática, tanto conceptual, procedimental, actitudinal e interactivo- convivencial, que le van a permitir la comprensión e interpretación del mundo socio-natural en el cual está inmerso y que además lo afecta externa e internamente. (González, 2000, p. 5).

Desde este planteamiento, la práctica pedagógica debe tener como propósito enseñar que la ciencia es oportunidad factible para mejorar la comprensión de las realidades que la sociedad vive en su mundo inmediato, de manera entendible y en la dirección de animar el pensamiento crítico. El desarrollo de la diaria actividad escolar el docente debe estimular la reflexión como oportunidad para formar la conciencia crítica sobre la importancia de la ciencia y de la tecnología, como también inmiscuir a los estudiantes en la atención hacia su utilidad e idoneidad.

A partir de la denominación dada en informantes del estudio a cada docente de esta investigación, se registran sus aportes:

El DIC04 expone: *“En mi planeación pedagógica, integro las competencias científicas de manera estructurada y progresiva, alineándolas con los indicadores de desempeño correspondiente a cada periodo, al igual que se ajustan con los derechos básicos de aprendizaje. El desarrollo de estas competencias se enfoca no solo en el conocimiento, sino también en las habilidades y actitudes necesarias para ser un pensador crítico y científico”.*

Según el DIC01. Eso implica que ante *“(…) los temas sugeridos en los planes de área, se termina promoviendo particularmente la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico, pero me encargo de promover la indagación por medio de actividades donde haya preguntas y ejercicios de pensamiento. La explicación de fenómenos la promuevo particularmente en exposiciones y discusiones de resultados de proyectos”*

Y DIC02, Igualmente, *“Organizando los contenidos curriculares en secuencias de enseñanza y aprendizaje donde el estudiante pueda participar libremente y plantear sus*

inquietudes. Además, de organizar una evaluación que no solo sea escrita, sino que contemple diferentes aspectos donde el estudiante manifieste sus aprendizajes, como por ejemplo la participación y el trabajo en equipo durante las clases”.

También “Intento incluir actividades que tengan momentos para que los niños registren lo que ven, dibujen sus observaciones y socialicen lo que creen que está ocurriendo” (DIC03). Esas acciones formativas son complementadas “Haciendo experimentos, haciendo preguntas y explorando su opinión” (DIC05). A la par DIC06 “La integro a través de los proyectos de aula (huerta escolar, reciclaje), Vivencias pedagógicas. (paisaje, cuidado del otro y lo otro y Trabajos de campos (observación de diversos seres y ecosistemas, impactos de ser humano)”

Desde estas afirmaciones, la planificación pedagógica esta direccionada por las competencias científicas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional para desarrollar la labor de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que activan la labor del aula de clase en la adquisición de los conocimientos de manera estructurada y progresiva. En eso, es de atención el aprendizaje sustentado en habilidades y destrezas, como también en valores lo que significa motivar la participación y el trabajo en equipo durante las clases la investigación y la reflexión hacia el incentivo del pensamiento crítico.

Para Segura (2013) implica que en la práctica escolar la planificación representa una labor que promueve la comprensión del conocimiento con acento científico y al respecto, ejercitar la formulación de interrogantes que direccionen la enseñanza con la motivación indagadora que activen el pensamiento en la explicación de los contenidos escolares facilitados en proyectos escolares. Eso significa involucrarse en experimentos, participación en eventos para ejercitar la observación y trabajos de campo. Al respecto, la investigadora destaca que los estudiantes en su participación en estas actividades revelan sus puntos de vista personales con optimismo ante la importancia formativa de experiencia en la explicación de su realidad comunitaria.

Dimensión Estrategias

La formación científica requiere de estrategias capaces de generar confianza en los estudiantes respecto a su labor escolar. Esto significa que es fundamental promover, desde el diseño pedagógico y didáctico, la capacidad de razonamiento mediante la participación en actividades que potencien la acción indagadora. En efecto, las estrategias deben desarrollar la lectura, el análisis y el procesamiento interpretativo para sentar las bases de la comprensión científica de la realidad. De allí el interés pedagógico por insistir en la formulación de interrogantes que sirvan para orientar la enseñanza hacia la explicación de problemas reales.

Para Arias (2018) el docente en su labor en el aula de clase debe estimular, promover o fundar su labor formativa en la reflexión analítica y cuestionadora con la argumentación apropiada y coherente que se aprecie como efecto de la aplicación de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje practicadas en su escuela, para consolidar el pensamiento crítico. Por tanto, los docentes a desarrollar las estrategias deben posibilitar que los estudiantes adquieran las competencias y capacidades necesarias para promover su capacidad de pensamiento de orden superior.

En la opinión de DIC04, informante clave, en su práctica pedagógica *“Utilizo como estrategia metodológica los proyectos que involucren la investigación científica y la resolución de problemas. Los estudiantes trabajan en equipo para abordar un problema real, lo que les permite aplicar el método científico.”*

Por tanto, la aplicación de las estrategias obedece a que *“Las estrategias que empleo para fomentar las competencias son a través de ponerles experimentos, hacer que se metan en el rol de científicos, que ellos puedan experimentar un poco ese rol científico y esas competencias”* (DIC05). Eso responde a que en el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje *“Trabajo por proyectos”* (DIC04). Además, utilizo *“Actividades de preguntas y discusiones para completar el ciclo de la indagación”* (DIC01)

Eso quiere decir que según DIC06 *“Fomento estas competencias a través de experimentos sencillos y discusiones en grupo. Para evaluar, uso preguntas abiertas, pido que expliquen sus observaciones o los animo a crear dibujos de lo que observaron o aprendieron”* (DIC03). En esta labor *“Pongo en práctica el Trabajo colaborativo y hago ejercicios que los motiven a pensar en el otro a través del comportamiento que se tiene con la utilización de espacios y el aprovechamiento de los recursos”*

Desde esta perspectiva, DIC06, en cuanto a la aplicación de las estrategias encuentra apoyo pedagógico en *“El trabajo en equipo, la identificación y relación de los conocimientos con las problemáticas del entorno y su resolución, fomentan el desarrollo de competencias a partir de la argumentación y proposición de soluciones”* (DIC02). Eso se complementa con *“Las consultas en equipo, las Exposiciones, los Experimentos, las Observaciones en campo y las Explicaciones magistrales”*

En los testimonios de los Informantes Clave, es comprensible apreciar que la acción pedagógica debe apoyarse en estrategias que incidan en la formación de estudiantes con sentido constructivo del conocimiento que han superado el plano de espectadores del aula de clase a las disertaciones del docente cuando enseña las ciencias naturales, pues dejan de ser simples receptores de información al actuar en activos procesamiento pedagógicos.

Para la opinión de Espinoza (2016) esta acción pedagógica induce a los estudiantes a explorar con una estrategia planificada por el docente para activar experiencias previas que conduzcan desde lo poco conocido para buscar la explicación con razones que ayuden a esclarecer el conocer la realidad estudiada. Indiscutiblemente una consecuencia formativa lo constituirá el ejercicio de la reflexión y al análisis y, en eso, la capacidad científica y del desarrollo del pensamiento crítico.

Para la investigadora, la aplicación de estrategias en su labor como educadora, confirma que, en conversación con sus colegas docentes, es común apreciar en el dialogo cotidiano que se cita con frecuencia que son altamente valorables el reconocimiento a la adquisición de aprendizajes significativos, luego de vivir experiencias

donde se revelan los redescubrimientos realizados por los estudiantes, al preguntarse sobre problemas de la naturaleza.

Dimensión Recursos

La formación científica requiere de una práctica pedagógica fundamentada en estrategias que se apoyen en los recursos didácticos confiables para garantizar la calidad formativa de los procesos de enseñanza. Al respecto, se trata de materiales de apoyo cuya naturaleza permita a los docentes facilitar las condiciones para enseñar y aprender e implica que el recurso este en capacidad de orientar, simular, motivar y evaluar el desempeño estudiantil en su participación en la actividad pedagógica.

Estos recursos son diseñados para interactuar con el usuario, la utilización de estos recursos didácticos supone un gran avance en la didáctica general, son recursos que permiten procesos de aprendizaje autónomos en los que se consolidan los principios del “aprender a aprender”, siendo el estudiante partícipe directo o guía de su propia formación (Vargas, 2017, p. 69).

Un aspecto valioso por reconocer en el recurso didáctico es su relación entre la teoría y la práctica, en la que se posible facilitar los procesos de mediación didáctica, conducentes a apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, hacia la formación beneficiosa de los estudiantes que cursan las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por tanto, allí se debe priorizarse en animar en las actividades analíticas y reflexivas que favorezcan animar la formación del pensamiento crítico desde un razonamiento constructivo.

Para los Informantes Clave, *“Para enseñar ciencias utilizo una secuencia didáctica, sensores de medición y materiales reciclados”* (DIC04). Al respecto, empleo *“Material audiovisual, lectura y escritura en papel, plantas y animales que pueden Observarse directamente en la institución”* (DIC01). A estos recursos, también aprovecho la aplicación de *“Recursos audiovisuales, internet, inteligencia artificial, el entorno, el aula de clase, algunas herramientas de laboratorio, entre otros”* (DIC02).

En concreto, *“Entre los recursos trato de usar videos que ellos puedan recibir información a través de los videos, como mencionaba anteriormente trabajos de aula y cuando tenemos la oportunidad de estar en el área de la institución donde hay plantas ir allí y mirar que bichitos hay, o como está el pasto si ha crecido o no según la temporada de lluvias o seca. También algunas veces haciendo preguntas los recursos que tengo a la mano los utilizo”* (DIC02). Igualmente, *“Uso materiales cotidianos como agua, semillas, frutas, hojas, piedras, cuadernos y videos educativos que ayuden a explicar conceptos de forma sencilla”* (DIC03).

Aunque también es necesario destacar que *“Mis recursos son de acento tradicional debido a la carencia de nuevos recursos tecnológicos y también recorro al reciclaje”* (DIC05). Al utilizar recursos de acento tradicional eso significa valorar la utilización de la *“Pizarra, marcadores, medios audiovisuales, la naturaleza, materiales de mini laboratorio de física y química”* (DIC06).

A partir de las narrativas emergentes de los informantes clave, se devela una configuración de la realidad escolar contemporánea donde la infraestructura tradicional, representada emblemáticamente en el discurso por el *“laboratorio de física y química”* (DIC06), coexiste y se tensiona con la irrupción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Esta convergencia de recursos didácticos tradicionales y digitales constituye un rasgo identitario de la praxis actual en la enseñanza de las ciencias naturales. Al respecto, González et al. (2018) sostienen que dichos dispositivos y entornos didácticos revisten una importancia estratégica para agenciar la alfabetización científica de los educandos. Contar con materiales diversificados no solo actúa como un catalizador de la motivación intrínseca hacia la indagación, sino que sienta las bases del desarrollo científico-tecnológico y promueve la consolidación de una conciencia científica crítica desde la escuela.

En este horizonte analítico, la investigadora asume como un imperativo praxeológico la disponibilidad de recursos didácticos idóneos que faculten a los estudiantes para interactuar de forma directa con los fenómenos, manipular variables y modelar situaciones experimentales.

Estas mediaciones son las que verdaderamente dinamizan las habilidades procedimentales e investigativas, las cuales operan como garantes de la calidad educativa en la educación básica y media del país. El diseño y uso intencionado de estos entornos formativos en el aula no solo vigoriza el aprendizaje situado de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, sino que proyecta una función orientadora de largo alcance, capaz de avivar las vocaciones científicas y motivar el tránsito de los jóvenes hacia estudios universitarios en disciplinas asociadas a la ciencia y la tecnología

Dimensión Evaluación

El conocimiento en torno a la formación científica que se gesta en la cotidianidad de la práctica pedagógica se materializa y hace visible a través de los procesos evaluativos, los cuales operan como dinamizadores de la calidad de la enseñanza. Lejos de reducirse a un mero acto sancionatorio, la evaluación se instituye como un dispositivo regulador e indicador que permite valorar tanto el alcance de los propósitos educativos como la eficacia y pertinencia de las mediaciones didácticas desplegadas por el maestro.

De ahí que este componente deba asumirse como el resultado de una praxis holística e integrada al devenir del aula, cuyo norte no es la simple fiscalización de contenidos, sino la comprensión profunda e interconectada de los procesos de asimilación, transferencia y co-construcción del saber entre los actores involucrados. Esta multidimensionalidad del hecho evaluativo explica por qué su naturaleza ha sido interpretada desde diversos horizontes epistémicos e institucionales. Al respecto, se destaca que,

La evaluación se entiende de diversas maneras, dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución educativa, tales como: el control y la medición, el

enjuiciamiento de la validez del objetivo, la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos” Mora, 2004, p. 01).

En el marco de una enseñanza de las ciencias orientada al pensamiento crítico, tensionar estas visiones tradicionales resulta imperativo. El desafío radica en desplazar la evaluación desde esa lógica instrumental y fiscalizadora descrita por el autor hacia una perspectiva predominantemente formativa y dialógica, donde el error se reconozca como una oportunidad heurística y el estudiante asuma la autorregulación de su propio aprendizaje contextualizado.

Para los Informantes Clave, en el proceso de formación científica *“La evaluación nos revela el nivel de lo aprendido por los estudiantes y eso nos ayuda a reorientar el proceso de enseñanza”* (DIC05). Eso implica *“Ejercicios de comprensión de lectura científica, exposiciones, debates y resolución de casos, desarrollo de proyectos de investigación”* (DIC01). En efecto, *“En la evaluación puedo apreciar cómo es la calidad de lo aprendido y en eso me preocupo porque lo apliquen en ejercicios de investigación sobre temas de la realidad de la comunidad”* (DIC04).

Por tanto, *“En mi experiencia, las evaluaciones que permiten observar cómo los niños explican o demuestran sus ideas son más efectivas que los exámenes tradicionales. Por ejemplo, quiero pedirles que dibujen un experimento y expliquen qué aprendieron me ayuda a evaluar estas habilidades”* (DIC03). Eso implica considerar que *“La evaluación es un proceso constante, desde que el estudiante formula sus preguntas, hace hipótesis, recolectar datos, los analiza y presenta sus propias conclusiones”* (DIC04)

Eso traduce que *“En la medida que se pueda poner en contexto o poner en práctica el pensamiento científico, generar procesos de síntesis y análisis o aplicar aquello que han aprendido”* (DIC02). Aunque en *“Los procesos evaluativos en el aula son diferentes a lo que pide el MEN, se puede tratar de desarrollar las competencias científicas en el aula y fuera de ellas donde les permitirá a los estudiantes poder buscar soluciones a problemáticas de la vida diaria”* (DIC06).

Desde los testimonios de los Informantes Clave, para el Ministerio de Educación Nacional (2006) *“La evaluación tiene como propósito determinar en qué medida se están cumpliendo las metas de calidad que se fijan en los estándares, asociadas a los aprendizajes que se espera logren los estudiantes a su paso por la escuela”*. Desde esta perspectiva, la evaluación ofrece la oportunidad para estructurar una visión objetiva y real de la labor de las instituciones educativas, en cuanto revelar fortalezas y debilidades, y valorar el desarrollo de las competencias establecidas para la formación de los estudiantes del país.

Significa para la investigadora que la evaluación ha recobrado importancia en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, pues ha facilitado mostrar en forma real y objetiva los logros cuantitativos y cualitativos que revelan el progreso educativo nacional; en especial, del dominio de los conceptos enseñados, su aplicación en la comprensión de la realidad, la forma cómo progresan los estudiantes en los cursos subsiguientes de la educación básica y cómo se forman en las carreras universitarias en el progreso de la ciencia y la tecnología.

Dimensión Proceso Evaluativo

En el proceso de formación educativa, el procedimiento de la evaluación constituye una labor que debe ser de dialogicidad, entendimiento y reflexión analítica que permita comprender el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje en el que han participado, en este caso, los estudiantes en el desenvolvimiento del Área de Ciencias Naturales en la Educación Primaria y Secundaria. En lo esencial, es determinar los aspectos cualitativos y cuantitativos del enseñar y el aprender.

La evaluación brinda retroalimentación a las instituciones educativas, a las entidades territoriales y al Ministerio de Educación Nacional, detectando fortalezas y debilidades y, valorando el impacto de los procesos educativos sobre el desarrollo de competencias básicas por parte de los estudiantes del país (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p.3).

Desde esta perspectiva, la evaluación aplica procedimientos que cuentan con el apoyo de métodos, estrategias y técnicas con capacidad para comprender las

acciones debe poner en práctica el docente en su acción pedagógica para enseñar y que sus estudiantes aprendan. Al respecto, los informantes clave del presente estudio manifestaron lo siguiente:

“El proceso evaluativo cuando es permanente y tiene objetivos establecidos, evidencia el desarrollo de habilidades de análisis, reflexión y aplicación en contextos reales, fortalecen un aprendizaje significativo y se observa que los estudiantes logran aplicar los conceptos aprendidos en la solución de problemas” (DIC04).

Por tanto, *“Considero que depende mucho del método con el que se evalúe, si se evalúa a través un procedimiento o un proceso de investigación pues se puede ver mucho más reflejada las competencias científicas allí, si es solo una evaluación tipo pregunta respuesta o falso o verdadero tal vez no, tendría que haber como análisis de casos para que los chicos puedan aplicar más el conocimiento o las competencias allí” (DIC05).*

Ese proceso debe tener implicaciones en *“La indagación de ideas previas, la identificación de problemáticas y la generación de cortos ciclos de aprendizajes o secuencias didácticas, acordes con la planeación de la institución” (DIC02).* De allí que *“Yo las percibo como una competencia esencial para que los niños comprendan mejor el mundo en el que habitamos ya que les permite explorar, observar, investigar y resolver preguntas, lo que les ayuda a tener un aprendizaje significativo” (DIC03).*

Aunque *“En términos generales, considero que las instituciones educativas fallan en los sistemas de evaluación y aunque la documentación está centrada en evaluación por competencias, en la práctica esto no se aplica de manera coherente ni sistemática” (DIC01).*

Desde los testimonios manifestados por los Informantes, la formación científica que se promueve en la práctica pedagógica debe estar relacionada con el carácter sistémico de la evaluación, debido a que los procesos de enseñanza y de aprendizaje por su propia naturaleza, son un acto complejo por la cantidad de factores que allí

intervienen y que ameritan de la necesidad del rigor científico y objetividad en los juicios a emitir. Por tanto, no debe haber improvisaciones, al establecer la evaluación con sentido y calidad formativa.

En efecto, para la investigadora, el proceso de evaluación debe ser una actividad planificada, en orden como se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Eso significa que debe ser de cumplimiento en la medida en que la enseñanza se realiza, de tal manera de actuar en forma coherente con el desempeño de los estudiantes en las actividades que estructuran el procedimiento evaluador. En efecto, se trata de actuar con justicia y el debido reconocimiento al cumplimiento de lo establecido en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en la Educación básica en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, situado en el Barrio El Picacho del municipio Medellín. Colombia

Subcategoría Desarrollo Científico

La escuela es el escenario idóneo para promover las competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, incentivando una formación anclada al pensamiento crítico. Para ello, es necesario impulsar desde las aulas de educación primaria y secundaria el espíritu indagador a través del fortalecimiento de la investigación escolar. Esta labor constituye una prioridad para las naciones, traduciéndose en un requisito indispensable para sostener su progreso integral, así como un crecimiento económico y social sostenible

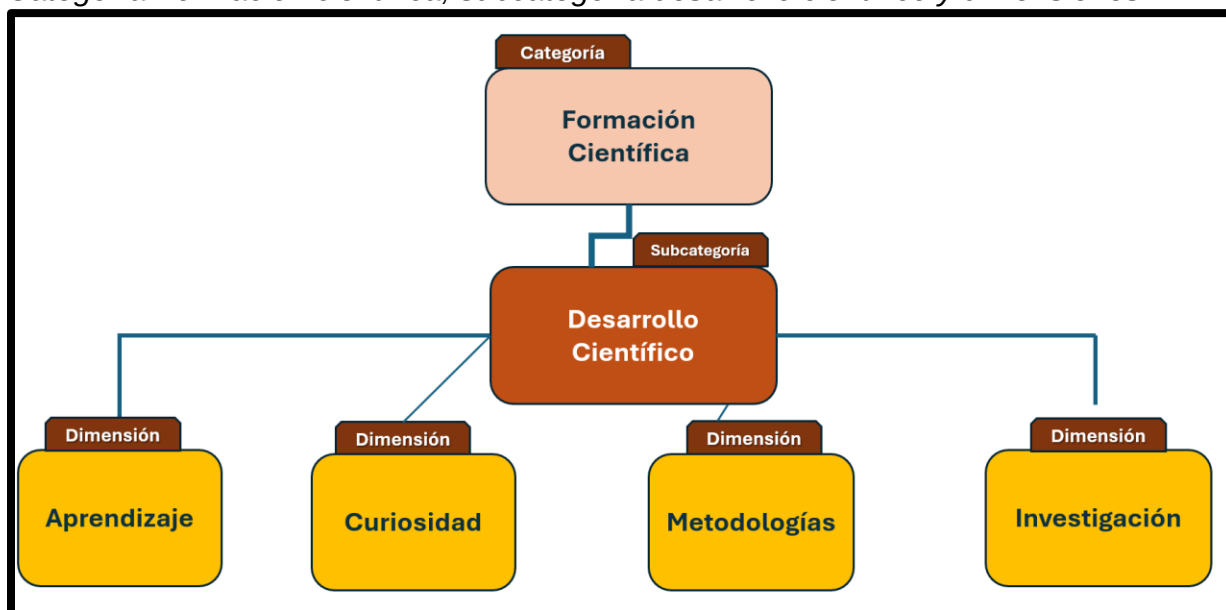
El desarrollo de las ciencias y su integración estimulan la actividad cotidiana social y productiva del hombre. La ciencia es el sistema de saberes y además es un tipo de actividad humana relacionada con el objetivo de cambiar el mundo (Anatolievna, 2012, p. 88).

Al respecto, eso supone fomentar el aprendizaje científico con una labor sostenida en los procesos de enseñanza y de aprendizaje concebidos como espacios para impulsar el desarrollo científico desde la formación de estudiantes con las condiciones necesarias y apropiadas en la gestión del conocer.

En esa labor, se impone el reconocimiento a la curiosidad propia del nivel biopsicosocial integral de los estudiantes niños, adolescentes y jóvenes de la Educación básica, a partir del estudio de problemas propios de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, aplicando metodologías que faciliten el aprendizaje significativo y la investigación apoyada en proyectos para comprender la realidad comunitaria. Se trata de exigir la mejora respecto a la transmisión tradicional de contenidos escolares por la elaboración del conocimiento en forma constructiva.

Figura 4

Categoría Formación científica, subcategoría desarrollo científico y dimensiones



Nota: Elaboración de la investigadora

Dimensión Aprendizaje

Se resalta que, la formación científica hacia su progreso y desarrollo tiene en el aprendizaje científico la posibilidad para contribuir con el proceso que permita al estudiante adquirir y entender el conocimiento científico. Eso supone la posibilidad que estudiantes se apropien de significados científicos, como también sean capaces de promover razonamientos analíticos y constructivos que pueden contribuir a potenciar los saberes, las ideas previas, las experiencias, la reflexión analítica y la opción de conocer sistemáticamente.

Para Martínez y Parra (2017) el aprendizaje científico significa adquirir el conocimiento a través de la aplicación de metodologías referidas a la observación, la experimentación y estudios de campo donde se pongan en práctico los conceptos científicos, cuya aplicación facilite obtener otros conocimientos sobre los fenómenos naturales como objeto de estudio del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la educación básica. Al respecto, los Informantes Clave, afirmaron lo siguiente:

El aprendizaje científico se promueve *“A través del análisis de casos y situaciones de su propia cotidianidad; Incluyendo situaciones o comportamientos que afectan la convivencia del grupo”* (DIC01). En efecto, *abiertas, lecturas analíticas, estudio de casos”* (DIC02). Además *“Organizo salidas a la zona verde de la institución para observar la naturaleza, salidas al museo del agua, realizamos experimentos básicos como plantar semillas, y usamos preguntas abiertas”* (DIC03).

Inicialmente, *“Les presento una pregunta, o situaciones reales cómo noticias o pequeños experimentos donde observen algo. Luego los invito a comparar sus ideas iniciales con lo que sucede y a pensar en explicaciones posibles”* (DIC05). También promuevo *“Realizar estudios de casos y lecturas de artículos científicos y realizo preguntas y propongo elaborar proyectos de Investigación, secuencias didácticas”* (DIC04).

Del mismo modo incentivo aquellos *“(…) componentes en los que me considero más competente como son observación, medición y comparación de datos, considero que he logrado fortalecer a lo largo de este año que he enseñado las ciencias naturales, esta es porque he logrado tener productos más medibles como sembrar una planta o la semilla, trabajar con huevos, mezclar sustancias , cosas que sean más de observación directa o que puedan en unas semanas darse una observación en la cual se puedan levantar datos y estadísticas pues para la medición de lo que estamos buscando o responder las preguntas formuladas al inicio de los procesos”* (DIC05).

Conjuntamente considero, dice el informante, la importancia que: *“Cuando cada estudiante tenga claro que todo va cambiando entonces se crea la oportunidad de saber más de las situaciones, esto hace que busque, indague por sí mismo”* (DC06).

Desde estos testimonios, la posibilidad de proponer el aprendizaje científico implica para Campanario y Otero (2000) un punto de partida interesante en el incentivo del aprendizaje científico es que el docente considere las ideas que poseen los estudiantes que, aunque sean inadecuadas, pueden ser la base fundamental para plantear aprendizajes científicos convenientes para su formación escolar, debido a que reactivan su bagaje empírico como base para aprender e incentivar la actitud científica.

Para la investigadora, desde su experiencia aprecia que en su labor diaria de enseñar y que los estudiantes aprendan las ciencias naturales que les enseña y promover el pensamiento crítico, comúnmente formula problemas con el propósito de aplicar el conocimiento explicado. El resultado ha sido notablemente importante por cuanto se fomenta una conversación útil y beneficiosa donde los estudiantes explican sus propias palabras lo que han aprendido en el tratamiento explicativo del problema enunciado. En otros casos promueve ejercicios de aplicación del contenido dado en clase, para ejercicios en la casa.

Dimensión Curiosidad

La formación científica reconoce en la curiosidad una conducta intrínseca de los estudiantes que incentiva la exploración de la realidad; por ello, resulta fundamental la formulación de interrogantes que orienten la construcción del conocimiento. Precisamente, en adolescentes y jóvenes, la curiosidad se vincula de manera directa con el aprendizaje, involucrando la necesidad de comprender el entorno y sus diversas complejidades cotidianas.

En efecto, desde la perspectiva de Freire (2011) la curiosidad incentiva ampliar el conocimiento y se ejercita con el planteamiento de las preguntas que conducen a gestionar saber más y, en eso, el incentivo de la investigación. Significa que con la curiosidad es factible desarrollar las posibilidades para potenciar la formación científica a través del incentivo para buscar información sobre un determinado problema y conocer las circunstancias que le caracterizan, entre otros aspectos. De allí que, sea necesario potenciar la curiosidad hacia el fortalecimiento del pensamiento crítico y constructivo.

Para los Informantes Clave, la curiosidad que caracteriza a los adolescentes y a los jóvenes que cursan estudios en la Educación Secundaria, es motivo de su atención, por cuanto constituye un aspecto de importancia formativa en las propuestas que se plantean en el incentivo del desarrollo científico en las instituciones escolares. Al respecto, *“Acercando el conocimiento que se enseña a los conocimientos previos que tienen, generando curiosidad e implementando diferentes estrategias de enseñanza”* (DIC02).

A partir de la identificación de las ideas previas, *“Los incentivo con preguntas sobre su cotidianidad, su día a día, su entorno en el que viven para que ellos empiecen a observar a tomar datos a ser más sensibles o estar más percibidos de lo que ocurre en su entorno y que se relaciona con cambios climáticos o naturales, en fin”* (DIC05). Eso es completando pues *“Realizó muchas actividades de comprensión de lecturas sencillas sobre avances científicos o historia natural. También les muestro videos y documentales.*

En ocasiones realizo actividades de exploración en la huerta escolar y en salidas de campo” (DIC01)

Por tanto, *“Para incentivar la curiosidad y el interés por la ciencia en mis estudiantes, trabajo por proyectos de investigación, donde los estudiantes pueden experimentar y aprender de las problemáticas reales. Organizó actividades experimentales que les permiten observar y explorar conceptos científicos y relacionarlos con algunos fenómenos físicos. Estos proyectos despiertan su curiosidad por entender cómo y por qué ocurren ciertos fenómenos” (DIC04).*

Eso significa que *“Me gusta usar preguntas que despierten la curiosidad, como “¿Por qué sucede esto?” o “¿Qué pasaría si...?”. También realizo experimentos sencillos y actividades prácticas (como la germinación del frijol en el vaso) que les permiten explorar y observar directamente. Contar o proyectar videos sobre historias relacionadas con la naturaleza también ayuda a captar su atención” (DIC03).*

También se promueve el aprendizaje *“A través de los experimentos, las preguntas generadoras de inquietudes donde se debe consultar, partiendo de intereses comunes a nivel de aula, los trabajos de campo, el análisis de la actualidad en temas relacionados con las ciencias naturales” (DIC06)*

Desde los testimonios de los Informantes clave, la curiosidad implica dar un paso importante para superar la permanencia de la memorización como la tarea básica para manifestar el aprendizaje obtenido. Para González (2023) el hecho de promover el acto averiguador sobre un tema o problema revela el interés de los estudiantes por aprender. Necesariamente eso está relacionado con los avances de la psicología del aprendizaje que revelan notables logros en agilizar la mente con la activación de la curiosidad en los procesos de enseñanza en la tarea formativa del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

De allí que, la Investigadora, en conversaciones con sus colegas profesores de la institución donde labora, en varias oportunidades se ha planteado la exigencia de

estimular la curiosidad en el desarrollo de las actividades escolares en el aula de clase, porque eso tiene efectos en el incentivo de la creatividad y la inventiva en los estudiantes, como también en la gestión por conocer más a fondo sobre los conceptos que se explican en el aula de clase donde se desarrolla la práctica pedagógica y se estimula la reflexión que fortalece al pensamiento crítico en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Dimensión Metodologías

En la formación científica, la metodología constituye el eje articulador para organizar y sistematizar la comprensión de la realidad, permitiendo develar de forma coherente el objeto de estudio. Este componente se define como un proceso sistemático, riguroso y eficiente, diseñado específicamente para lograr los objetivos de investigación. Así, a través de la metodología, la ciencia instrumentaliza los procedimientos indispensables para la producción de conocimiento.

Por tanto, en el acto educativo, en la enseñanza de las Ciencias naturales y Educación Ambiental, en la Educación Secundaria, pedagógicamente las metodologías son procesos didácticos que se ejercitan para fomentar el logro de los objetivos y de las competencias que se utilizan para desarrollar los procesos de enseñanza y de aprendizaje e incentivar el pensamiento crítico. Al respecto, para Aguilera (2013) la metodología es una herramienta utilizada para orientar una investigación de manera sistemática, pues se encarga de dirigir la estrategia para realizar el acto investigativo, en atención a la interrogante formulada para buscar su respectiva explicación.

En los testimonios de los Informantes Clave, se ha planteado que *“Las metodologías más utilizadas son a partir de actividades en las que los estudiantes puedan observar los cambios que se producen en una sustancia o en una planta actividades que se puedan realizar en el aula, a veces también se les pone tareas como para la casa que ellos puedan observar durante varios días, pero principalmente en el aula que ellos tengan la oportunidad de hacer esa observación directa”* (DIC05).

Por tanto, *“Las metodologías más utilizadas son a partir de actividades en las que ellos puedan observar los cambios que se producen en una sustancia o en una planta actividades que se puedan realizar en el aula, a veces también se les pone tareas como para la casa que ellos puedan observar durante varios días, pero principalmente en el aula que ellos tengan la oportunidad de hacer esa observación directa”* (DIC05).

En la acción metodológica se pone en práctica la *“Lluvia de ideas sobre cómo puede obtener una respuesta de una pregunta”*. (DIC01). *“Propongo Temas de actualidad (desastres, incendios, terremotos, contaminación...), las situaciones Problemáticas de la comunidad y formulo preguntas problematizadoras”* (DIC06). *“Uso preguntas como “¿Qué crees que pasará si...?” o “¿Por qué piensas que ocurre esto?”. Luego, los dejo experimentar y discutir y socializar sus respuestas, guiándolos para que lleguen a sus propias conclusiones”* (DIC03).

En consecuencia, el propósito es *“Generar cuestionamientos e identificación de problemáticas, aunque no se pasa a otras etapas del proceso de investigación”* (DIC02). Al respecto, *“Mi formación y actualización docente desempeñan un papel crucial en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, ya que me permiten estar preparado para guiar y estimular procesos de aprendizaje. De igual manera, estar alineada con los avances científicos y tecnológicos del mundo contemporáneo”* (DIC04).

Desde los testimonios enunciados por los Informantes Clave, las metodologías son acciones que facilitan guiar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Ciencias Naturales hacia el fomento de las competencias científicas establecidas en los lineamientos curriculares por el Ministerio de Educación Nacional. En la opinión de Borda *et al.* (2017) con el apoyo de las metodologías se abre la posibilidad para la aplicación de herramientas factibles de mejorar la calidad de la formación científica que se promueve en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en la Educación básica, en su propósito de ejercitar la reflexión analítica para activar el pensamiento crítico.

Eso supone para la investigadora mejorar el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencias Naturales y Educación Ambiental, acostumbradas a transmitir conceptos científicos, pero sin aplicabilidad explicativa en la realidad comunitaria. En consecuencia, con el uso didáctico de métodos, técnicas y procedimientos, es posible desarrollar la investigación y contribuir desde la actividad del aula de clase, a generar la cultura investigativa escolar y facilitar las condiciones promover la reflexión que eche las bases del pensamiento crítico.

Dimensión Investigación

En el marco de la formación científica, la investigación se erige como el eje dinamizador para transformar la praxis pedagógica en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La acción indagadora rompe con el modelo transmisivo tradicional que persiste en los escenarios escolares, permitiendo que la enseñanza y el aprendizaje se desarrollen de forma activa, protagónica y participativa. En esta dinámica, el rol docente trasciende la simple exposición teórica para convertirse en un formulador de interrogantes, promoviendo que los estudiantes co-construyan el saber mediante la investigación sistemática.

Eso supone la puesta en práctica de una herramienta, cuya capacidad formativa implica activar la participación orientada en recolectar la información, proponer su interpretación y elaborar un nuevo conocimiento. Al respecto, García (2010) el profesor tradicional tiene la posibilidad para innovar su tarea formativa con la aplicación de la investigación cuando enseña las competencias científicas en el Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En efecto, una enseñanza metodológicamente efectiva y eficaz en su propósito de contribuir a educar con los fundamentos científicos.

Al respecto, los Informantes Clave manifestaron lo siguiente: *“Considero que la investigación nos ayuda a los docentes a mejorar la práctica de la tradicional memorización y se fomenta el pensamiento crítico en los estudiantes”* (DIC04). Por eso *“Aplico para fomentar la investigación a preguntas abiertas, observación de imágenes, palabras o frases detonantes. Eso en la verdad en la edad y grado escolar en el que*

están, la mayor parte del tiempo están esperando información y pocas veces se logra encontrar algún chico que cuestione por que vio, leyó o escuchó algo diferente” (DIC05).

Inicialmente, *“A través del desarrollo directo de proyectos de investigación” (DIC01).* En efecto, eso supone que *“Es importante planear el desarrollo de las actividades para realizar la investigación, pero aplicar de manera flexible de tal manera de avanzar en el logro de resultados significativos que faciliten aprender a investigar, pero también mejorar la reflexión con el análisis permanente” (DIC06).*

Un logro notable de ese proceso es que: *“El pensamiento crítico permite evidenciar el valor del aprendizaje adquirido, de los contenidos que se abordan y cómo estos pueden aportar en el desarrollo de la sociedad” (DIC02).* Además, eso implica el *“Trabajo en valores como el respeto por el entorno y la colaboración en equipo. Recalco que no está mal equivocarse, pero es importante ser sinceros con lo que vemos o aprendemos” (DIC03).*

En los testimonios de los Informantes Clave, la investigación debe realizarse con la aplicación de estrategias que faciliten la recolección de datos que luego deben ser objeto del análisis reflexivo que conduzca al descubrimiento o redescubrimiento del problema estudiado y plantear un nuevo conocimiento que pedagógicamente permita explicar desde otras perspectivas la realidad estudiada. Eso representa para Hernández (2014) convertir la investigación en una acción didáctica constructiva que conduce a mejorar la calidad formativa científica en la finalidad de proponer el desarrollo científico y el incentivo del pensamiento crítico.

Para la investigadora, desde su experiencia en su labor docente dese hace tiempo que, en Colombia, en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se promueve el desarrollo de la investigación como tarea fundamental de la práctica. Sin embargo, la investigación que se aprecia en las instituciones escolares tiene poco nivel de aplicabilidad ante el predominio de la transmisión de los contenidos referidos al logro de las competencias científicas. Sin embargo, en las oportunidades en que ha propuesto

la explicación de temáticas de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ha obtenido resultados altamente satisfactorios con la aplicación de los procesos investigativos.

Categoría Pensamiento Innovador

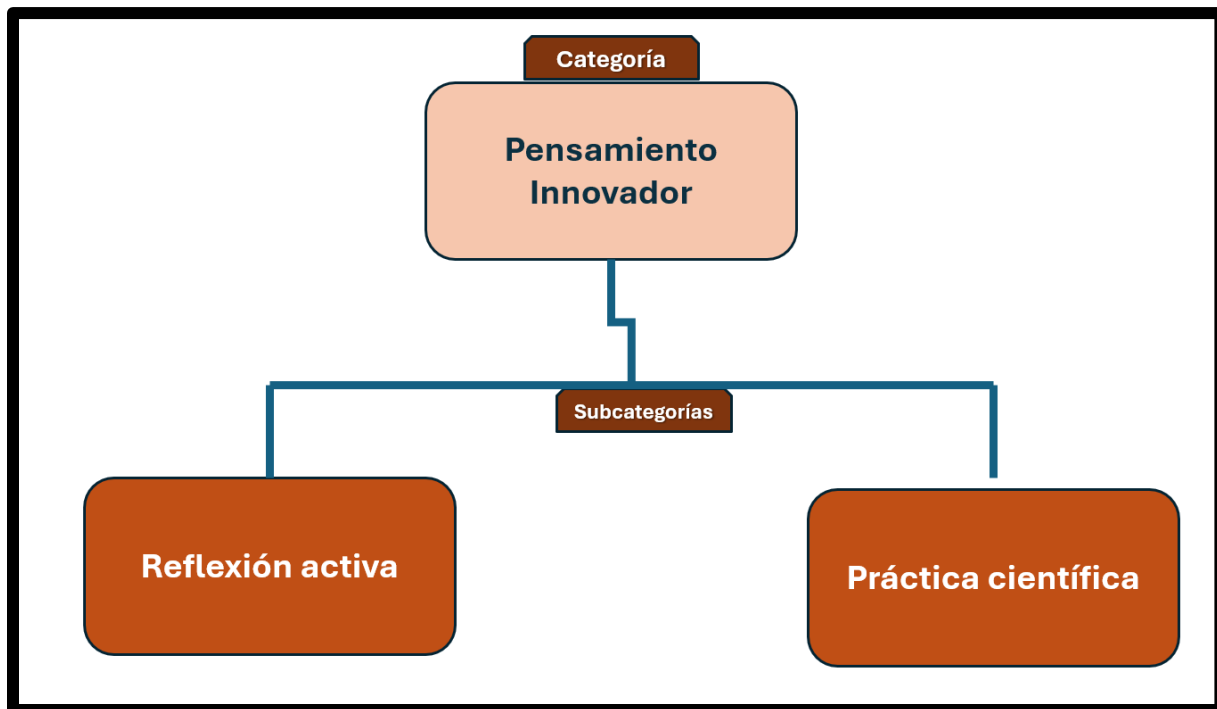
En la formación que se promueve en la educación básica en Colombia, se asume la necesidad de fortalecer en las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la formación del pensamiento crítico ante la permanencia de la tradicional memorización como la manifestación del aprendizaje. Se trata de un problema que requiere de la práctica científica en la escuela, cuyo propósito sea activar la reflexión con sentido analítico y constructivo. Eso supone para Acosta y Vargas (2014) educar una mente dinámica necesariamente emprendedora y eficaz para la formación en los estudiantes del pensamiento crítico.

De allí que, en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, situado en el Barrio El Picacho del municipio Medellín, ante el planteamiento curricular de las competencias científicas, en el Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el fomento de los razonamientos sistemáticos y metódicos sea una exigencia que requiere del ejercicio de una práctica científica que centre su esfuerzo pedagógico y didáctico en innovar el sentido reproductor por las explicaciones fundadas en promover el pensamiento crítico. En ese sentido, Busquets *et al.* (2016) han dicho que eso consiste en la posibilidad que la práctica diaria de la escuela de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental sea un proceso productivo y beneficioso en activar nuevas perspectivas formativas que permitan motivar el proceso creativo.

En efecto, se abre la posibilidad de potenciar al pensamiento innovador que sea de naturaleza constructiva y crítica sustentado en la capacidad de considerar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje el estudio de temas y problemas de la naturaleza comunitaria. Eso supone para Giraldo, *et al.* (2020) el desarrollo de experiencias indagadoras en las tareas de enseñar y aprender en la formación que debe promover las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para avivar las capacidades con una mentalidad creativa.

Figura 5

Categoría Pensamiento Innovador Y Subcategorías



Nota: Elaborado por la Investigadora

Subcategoría Reflexión Activa

En las condiciones actuales resulta importante que la formación educativa promueva proceso de enseñanza y de aprendizaje diferentes a la práctica pedagógica transmisiva tradicional. El hecho de memorizar para aprender marca una diferencia porque al respecto, se propone el aprendizaje activo donde los estudiantes participan protagónicamente en actividades de enseñanza donde el conocimiento se construye en forma comprensiva al priorizar en la reflexión analítica y crítica. En otras palabras, de acuerdo con Celen y Castro (2017) se debe enseñar estimulando la participación, metódica y plena en razonamientos.

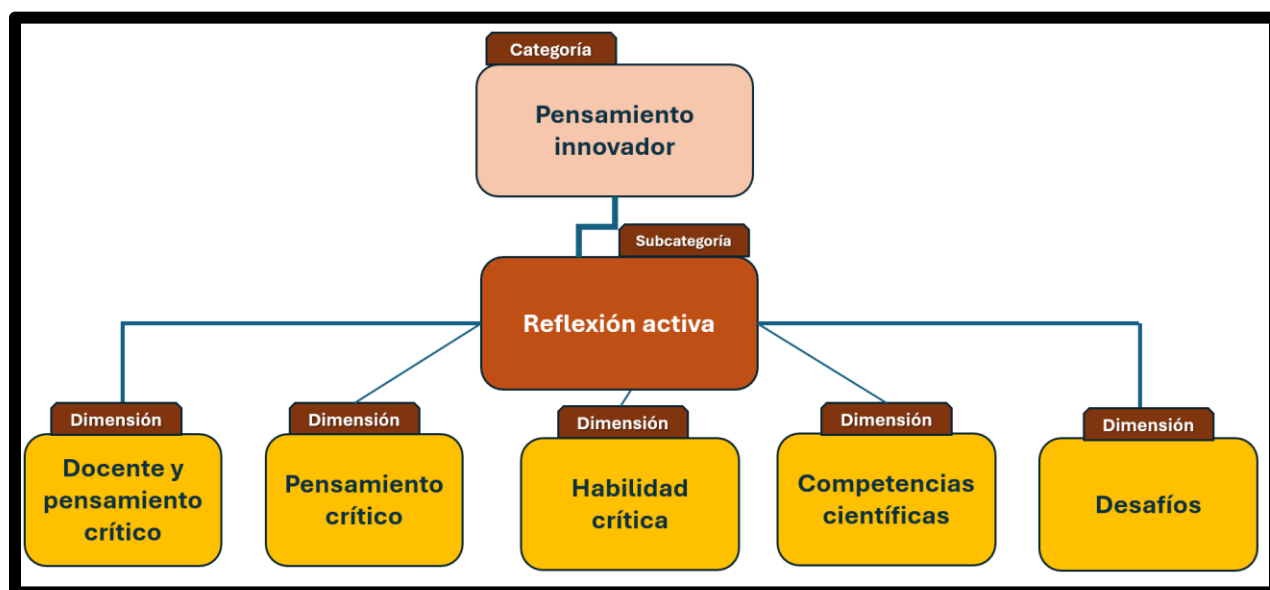
Al respecto, supone que las oportunidades para aprender deben relacionar la teoría con la práctica. También, debe significar que no solo es enseñar los fundamentos

científicos, sino también proponer la aplicación en la explicación de fenómenos en la realidad. Eso implica que la reflexión debe ser considerada como tarea común en la enseñanza como labor del docente que enseña las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Al respecto, eso lo reconocen Godoy *et al.* (2014) quienes recomiendan que la práctica pedagógica debe facilitar la enseñanza con iniciativas indagadoras que ejerciten la investigación, como la actividad formativa centrada en resolver problemas.

El propósito, en la perspectiva Piñero (2021) significa modificar el comportamiento reproductor tradicional del conocimiento para fijar en la mente por una reflexión activa y productiva, en lo referido al pensamiento crítico, revelador del desarrollo de la habilidad crítica y constructiva en el proceso formativo de las competencias científicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Se trata de una iniciativa que se corresponde con las experiencias adquiridas por los actores docentes en el desenvolvimiento de los eventos derivados de la pandemia originada por el Covid-19.

Figura 6

Categoría pensamiento innovador, subcategoría reflexión activa y dimensiones



Nota: Elaborado por la investigadora

Dimensión el docente y el pensamiento Crítico

Entre los cambios significativos que se promueven en el mejoramiento de la calidad formativa del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, lo constituye reivindicar la acción del pensar, meditar y reflexionar como función de la enseñanza y el aprendizaje. Supone que el reto es evitar el mecanicismo memorístico como la opción para obtener el conocimiento como labor del proceso de aprendizaje. Para Quintero y Bonilla (2016) la reflexión debe ser el cambio de dirección en la enseñanza para promover una versión formativa del aprendizaje de acento innovador.

En el fomento del pensamiento reflexivo el docente desempeña una labor que amerita la activación del pensar como una función mediadora en el acompañamiento a los estudiantes en las actividades de elaboración del conocimiento que se debe enseñar en el Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por tanto, en la opinión de Rodríguez (2011) eso implica activar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje el análisis, la indagación, la interpretación y los contrastes, entre otros aspectos que potencien el pensamiento crítico.

Para los Informantes Clave, el docente debe ser abanderado en la función pedagógica y didáctica que valore a los estudiantes como *“El ser humano como ser crítico por naturaleza, para encontrar soluciones a cada situación y no conformarse con lo que otros le digan fortaleciendo así su mente de manera adecuada logra tomar de decisiones”* (DIC06), pues *“Creo que el pensamiento crítico se fomenta poco a poco. Al inicio, los niños solo observan y describen, pero con el tiempo pueden comenzar a plantearse preguntas más complejas y llevar a cabo investigaciones más organizadas”* (DIC03).

Al respecto, *“Lo realizo todo el tiempo en el relacionamiento con mis estudiantes, los invito constantemente a realizar ejercicios de argumentación sobre sus propios procesos académicos”* (DIC01). Esta situación sirve para demostrar que *“He notado que mis estudiantes se involucran más cuando se les plantea resolver problemas reales o casos prácticos. Por ejemplo, cuando analizan las causas y consecuencias del cambio*

climático, resultan respuestas interesantes y enriquecedoras que generan un aprendizaje significativo” (DIC04).

Aunque también “Considero que no siempre se logra desarrollar, puede ser por diferentes factores ajenos a la escuela, sin embargo, considero que siempre se pretende el desarrollo de un pensamiento crítico, aún más en el campo de las ciencias naturales, donde no hay verdades absolutas” (DIC02). En esta situación desempeña una acción interesante “(...) al papel que juega la actualización y la formación pues eso es vital porque uno debe estar reevaluando conceptos, formas de enseñanza y aprendizaje, estrategias metodológicas, incluso estrategias pedagógicas para el aprendizaje” (DIC05).

Desde la perspectiva de los Informantes Clave, el docente debe desempeñar una labor colaborativa en la tarea por motivar que el pensamiento crítico sea un aporte para promover el mejoramiento de las prácticas pedagógicas en lo referido a motivar el análisis conducente a ejercitar la emisión de puntos de vista reveladores de la subjetividad construida en las actividades escolares de la enseñanza.

Lo cual, para Sánchez (2007) representa el desarrollo de una labor pedagógica que promueve el pensamiento crítico desde una enseñanza que invita a pensar críticamente con el propósito de entender una determinada situación problematizada de la realidad inmediata e implica que: “(...) el maestro de hoy necesita enfrentarse a los grupos fortalecidos con una formación pedagógica que lo dote de elementos suficientes para enseñar de manera adecuada.” (Dávila, 2006, p. 55).

Para la investigadora, es preocupante apreciar en los colegas de la institución, donde ejerce sus labores diarias, que se asigna prioridad a la trasmisión de los contenidos curriculares que se deben enseñar para contribuir a formar las competencias científicas. De allí que, le corresponde al Ministerio de Educación Nacional plantear iniciativas formativas que faciliten actualizar la acción pedagógica que amerita innovar la permanencia de la tradicionalidad vigente en el desarrollo de las actividades desarrolladas en el aula de clase por los docentes.

Dimensión Pensamiento Crítico

Ante la exigencia de un pensamiento innovador fundamentado en el ejercicio constante y permanente de la reflexión, el pensamiento crítico debe ser un proceso mental que se origina en el razonamiento que se debe aplicar para prestar atención a la resolución de indeterminado problema que se quiere resolver. Este proceso, para Vílchez (2019) representa para la metodología pedagógica aplicada por el docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental desarrollar las capacidades de analizar explicativamente sobre los problemas de la naturaleza.

Significa que el pensamiento crítico se debe estimular en el mismo comienza en la explicación sobre el objeto de estudio, como base esencial de la tarea de conocer. Al respecto, implica realizar observaciones previas, formular interrogantes, desarrollar el análisis reflexivo, entre otros aspectos. En la opinión de Eder y Aduriz (2008) la aplicación del pensamiento crítico implica interpretar de manera dialéctica el aprendizaje argumentado, creativo y crítico que active las habilidades mentales necesarias para comprender la realidad existente.

Para los Informantes clave, el pensamiento crítico *“Es un tipo de pensamiento o competencia que se requiere desarrollar en los educandos, para que puedan analizar el conocimiento que se les presenta”* (DIC02). Eso supone que: *“Es la capacidad de los niños para observar, analizar y reflexionar sobre lo que ocurre en su entorno, cuestionándose el porqué de los fenómenos y buscando respuestas con base en la evidencia”* (DIC03).

En consecuencia, *“El desarrollo del pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales se define como la capacidad que desarrollan los estudiantes para analizar, evaluar y cuestionar problemas del contexto de manera lógica y fundamentada”* (DIC04). Por tanto, *“El desarrollo del pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales se define como la capacidad que desarrollan los estudiantes para analizar, evaluar y cuestionar problemas del contexto de manera lógica y fundamentada”* (DIC04).

Lo cual supone que: *“Es fundamental, la consecuencia directa de aplicar el método científico en nuestra forma de pensar”* (DIC01). Desde esa perspectiva, *“Considero que es vital que los chicos aprendan a razonar, a mirar con lógica los procesos y los fenómenos y también a mirar como el desarrollo de un fenómeno o situación científica puede incidir en el desarrollo social cierto, entonces creo que el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza debe ser de mucha relevancia para que los chicos puedan aprender las ciencias de manera integral”* (DIC05).

En efecto, *“Los docentes debemos de capacitarnos constantemente, todo cambia y con ello el conocimiento, las políticas, la visión del mundo, lo que implica que mi reflexión o análisis de una situación también debe variar, si esto no se da seguiremos con las mismas estructurales mentales obsoletas”* (DIC06).

Desde los testimonios de los Informantes Clave, es necesario considerar que el pensamiento crítico se debe promover en las prácticas pedagógicas, con el apoyo de estrategias pedagógicas y didácticas que estimulen la manifestación de saberes, experiencias y conocimientos que revelen aprendizajes significativos. Es relevante la manifestación de puntos de vista argumentados y manifestados con criterios personales propios de la formación integral de los estudiantes.

En relación con la práctica pedagógica desarrollada *“En el ámbito de la ciencia también tiene cabida el pensamiento crítico, debido a que a través de este es posible acercarse a la experimentación y generar transformaciones sociales desde la reflexión sobre los fenómenos estudiados”* (Rodríguez, 2018, p.35). Implica que, el pensamiento crítico es derivación constructiva de la reflexión constante que generan mediante la reflexión que revelan aprendizajes significativos. Así, el pensamiento crítico es consecuencia del proceso formativo sustentado en la reflexión analítico-constructiva transformadora de la mente.

Para la investigadora el pensamiento crítico es todavía una panacea que se posterga año tras año en la enseñanza las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. El motivo de esta afirmación obedece a la forma prioritaria como permanece la

memorización en las actividades de las aulas de clase, en la mayoría de las instituciones educativas colombianas. Ante lo reiterativo del cuestionamiento realizado por los investigadores de esta realidad educativa, es reiterativo el reconocimiento a su vigencia y manifiestan la preocupación del Ministerio de Educación Nacional que no promueve la necesaria innovación.

Dimensión Habilidad Crítica

La necesidad del pensamiento crítico en la acción formativa que se promueve en la Educación colombiana se hace necesario activar la actividad reflexiva en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En la opinión de Rojas *et al.* (2017) el pensamiento crítico se torna indispensable para orientar la formación de los estudiantes en forma apropiada con el ejercicio del razonamiento como base esencial para promover la habilidad crítica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En efecto, fomentar las Habilidades críticas significa potenciar al docente y a sus estudiantes las condiciones del pensador crítico, con características fundamentales, tales como habilitar para desarrollar el análisis, la reflexión constructiva, la argumentación sensata, la solución de problemas, entre otros aspectos. Supone entonces, en palabras de Vásquez (2010) luego de investigar el tema de la didáctica de las Ciencias naturales, el apremio de ejercitar la habilidad crítica, como capacidad para interpretar la realidad natural.

Al respecto, para los Informantes clave, *“La propuesta de la habilidad crítica representa una excelente oportunidad para que nosotros los docentes mejoren nuestra labor cotidiana del aula con el ejercicio del razonamiento analítico”* (DIC06). Por tanto, significa que *“Cuando los niños sienten que pueden descubrir respuestas por sí mismos, se vuelven más curiosos y participativos. Esto hace que las ciencias naturales sean más emocionantes para ellos”* (DIC03).

Lo cual implica que: *“El desarrollo del pensamiento crítico mejora la comprensión profunda de las ciencias naturales y fomenta la curiosidad y el interés de los estudiantes.*

Permite tomar decisiones informadas, aumenta su autonomía en el aprendizaje y refuerza la conexión con problemas del mundo real, como el cambio climático. Todo esto contribuye a una mayor motivación para aprender ciencias, ya que los estudiantes ven su relevancia y aplicación” (DIC04).

Al respecto: “Con la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza creo que es interesante porque se obliga a los estudiantes a pensar, a analizar y a aprender de otras formas y procuro fomentarla en el aula de clase” (DIC05).

En consecuencia, el fomento de la habilidad critica “Es muy importante, porque en mi formación constante es lo que me ha permitido reevaluarme y construir cada vez más elementos sólidos para la enseñanza de las ciencias y lo que es clave en el proceso de un estudiante” (DIC01). Igualmente “Es importante porque la actualización de los conocimientos del docente genera otros elementos modernos que pueden enriquecer los procesos formativos en el área de las ciencias naturales” (DIC02).

Desde esta perspectiva de los Informantes Clave, la habilidad critica obedece la forma cómo se ha incentivado la capacidad de análisis en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los estudiantes en las labores del aula de clase. Lo que significa resolver problemas con la acción indagadora que implica analizar información con una interpretación constructiva y critica. Desde el punto de vista de Acosta y Vergara (2014) supone para la práctica pedagógica activar las habilidades y las destrezas que enfaticen en lo crítico y lo constructivo en el desarrollo de la actividad mental.

En la opinión de la investigadora, es facilitar en el aula de clase eventos pedagógicos y didácticos que ejerciten el razonamiento en la comprensión de las observaciones realizadas a fenómenos naturales, la lectura de libros sobre las Ciencias Naturales y observación de videos sobre desastres naturales, por ejemplo. En efecto, eso implica ir más allá de escuchar la explicación del profesor. En consecuencia, una forma de considerar la explicación con el apoyo de recursos audiovisuales y tecnológicos que habilitan la posibilidad de involucrarse en la explicación de la realidad.

Dimensión Competencias Científicas

La acción reflexiva que se propone para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la labor pedagógica y didáctica del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, obedece a lo establecido en los lineamientos curriculares instaurados por el Ministerio de Educación Nacional. Se trata de las competencias científicas cuyos conocimientos científicos sirven para explicar la naturaleza y contribuir a la formación educativa de los ciudadanos.

En palabras de Castro y Ramírez (2013) las competencias científicas constituyen la base fundamental que precisa la capacidad establecida para ser facilitada a los estudiantes en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, expone la exigencia de habilitar el aprender el lenguaje científico, facilitar la adquisición del conocimiento y la transferencia en la explicación de la naturaleza. En efecto, indica las orientaciones de la labor a desarrollar por el docente en el fomento del desarrollo científico en el escenario escolar.

En la opinión de los Informantes Clave, las competencias científicas *“Es una relación que se ha planteado para desarrollar en el estudiante la aplicación del conocimiento científico en los requerimientos de la sociedad. Es decir, que surge de la necesidad de las problemáticas sociales”* (DIC02). Por tanto, eso se demuestra *“Cuando los estudiantes sienten empatía, trabajan mejor en equipo y están más dispuestos a compartir y ayudarse mutuamente, lo que facilita el aprendizaje”* (DIC03).

En consecuencia, *“La enseñanza de las competencias científicas contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes al fomentar su curiosidad, cuestionamiento y análisis”* (DIC04). Desde esta perspectiva *“Me parece que hay coherencia entre las competencias y los contenidos y estrategias para promoverlas desde mi área de enseñanza”* (DIC01).

De allí que *“Dentro de las planeaciones para la enseñanza de las ciencias naturales fomento el desarrollo de habilidades como la observación, el análisis, la*

formulación de hipótesis y la experimentación. Estas competencias científicas han permitido que los estudiantes no solo adquieran conocimientos específicos, sino que también desarrollen un pensamiento crítico y habilidades para abordar problemas reales de manera científica” (DIC04).

Sin embargo, “Las competencias científicas como identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo se perciben con la enseñanza en ciencias Naturales por momentos de manera desconectada y poco espacio para la reflexión, lo que genera poder poner en contexto las competencias” (DIC06). Por eso “Considero que a veces es limitada la relación que hay por qué no se tiene instrumentos y espacios donde se podría dar el saber científico” (DIC05).

Desde estas afirmaciones de los Informantes Clave, el docente debe considerar lo establecido en las competencias científicas para desarrollar la enseñanza y el aprendizaje en forma apropiada a como lo recomienda el Ministerio de Educación Nacional, significa que la acción educativa responde a la política educativa del Estado colombiano. Por tanto, Giraldo, *et al.* (2020) expone que es de fundamental importancia promover la aplicación de los proyectos pedagógicos, pues motivan la investigación y en eso, el aprendizaje significativo, el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.

En la opinión de la investigadora, las competencias científicas, no solo son facilitadas meramente en los conceptos establecidos, sino que, se requiere avanzar hacia su aplicación en la explicación de problemas reales donde los estudiantes puedan vivenciar sus fundamentos, al proponer experiencias que motiven la investigación, fomenten la interpretación, la participación en experimentos y en el trabajo colaborativo. Es decir, innovar la forma de adquirir y elaborar o construir el conocimiento.

Dimensión Desafíos

En el propósito de proponer la reflexión activa en la enseñanza del Área de las Ciencias Naturales y educación ambiental, supone confrontar los desafíos que obstaculizan el logro eficaz y eficiente de las competencias científicas promotoras de la

acción pedagógica hacia el desarrollo científicos desde las escuelas del país. Para Torres y Barrios (2009) la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental amerita de otras explicaciones que den apertura a iniciativas que promuevan conocimientos, experiencias y valores que inspiren su innovación en forma más acorde y conveniente para transformar su enseñanza y su aprendizaje.

El desafío implica que es de notable importancia buscar la comprensión de su realidad escolar en sus acontecimientos y vicisitudes; es comenzar por aproximarse a la realidad del aula de clase donde los procesos de enseñanza y de aprendizaje se desenvuelven con un tradicionalismo pedagógico que obstaculiza las iniciativas promovidas por el ente oficial y por los investigadores de este campo del conocimiento principalmente. Por eso, en palabras de Busquets (2016) los desafíos deben ser motivo de atención para los mismos docentes, quienes enseñan a los estudiantes con la simpleza pedagógica de transmitir conceptos que tan solo deben ser memorizados.

En consecuencia, para los Informantes Clave, la enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental enfrenta como *“Uno de los principales desafíos es que los estudiantes se encuentran en un contexto donde predomina la memorización de conceptos sobre la aplicación práctica del conocimiento. Lograr que los estudiantes se interesen por investigar, cuestionar y analizar fenómenos científicos en lugar de solo aprender teoría es un reto constante que requiere estrategias innovadoras y una metodología más centrada en el aprendizaje significativo del estudiante”* (DIC04).

En ese contexto, *“Uno de los desafíos es simplificar los conceptos complejos para que puedan comprenderlos mejor los niños desde el primer grado. Y otro es que a veces faltan recursos o materiales que faciliten las experiencias prácticas necesarias para desarrollar estas competencias”* (DIC03).

Pero es importante citar que *“El tiempo y la cantidad de contenidos temáticas que se sugieren para abordar estas competencias. A veces nos desgastamos demasiado en pretender que los estudiantes sean expuestos a muchos contenidos y perdemos de vista a cuáles competencias están apuntando las estrategias detrás de esos contenidos”*

(DIC01). En especial, *“El reconocimiento de las necesidades del entorno, la motivación y la disposición de los estudiantes y el desarrollo de un conocimiento científico con aplicabilidad en el contexto”* (DIC02).

Por tanto, *“Los desafíos están muy vinculados con la primera respuesta, ya que por lo menos en primaria no hay laboratorios, ni buscamos que los halla y no hay tampoco otros instrumentos con los cuales uno pueda desarrollar las habilidades”* (DIC05) y también es reconocer que: *“Los principales desafíos: dinamizar, aplicar en lo real las competencias ya sea por falta de recursos o porque la comunidad educativa aún está en un sistema tradicional”* (DIC06)

Desde estas referencias, es destacable reconocer que los desafíos comienzan en el aula de clase, pues es donde los docentes visibilizan los acontecimientos cotidianos, los verdaderos retos que se revelan en el desempeño natural y espontáneo de la práctica pedagógica escolar. En ese mismo sentido, según González *et al.* (2020) cuando las dinámicas son apreciadas por los investigadores, cuando los desafíos son apreciados desde las ópticas paradigmáticas y epistemológicas, las realidades escolares manifiestan el atraso, la obsolescencia y el desfase de las condiciones de la época.

Sin embargo, para la Investigadora, el desafío debe verse de manera integral y en su dinámica escolar y eso implica prestar atención a la formación científica que se promueve y desde qué paradigma se enseña; qué se enseña y cómo se desarrolla la enseñanza; qué acción pedagógica se explica con las actividades apreciadas en la rutina didáctica; qué desarrollo científico se promueve en el aula de clase, entre otros aspectos; es decir, los desafíos exigen formular nuevas preguntas que sirvan para revelar la realidad del aula de clase como el escenario fundamental para enseñar y aprender.

Subcategoría Práctica Científica

Ante las realidades de las actividades desarrolladas en las aulas escolares donde predominan las características tradicionales, es necesario considerar que la práctica científica amerita de la innovación que permita mejorar la calidad formativa, tanto en los

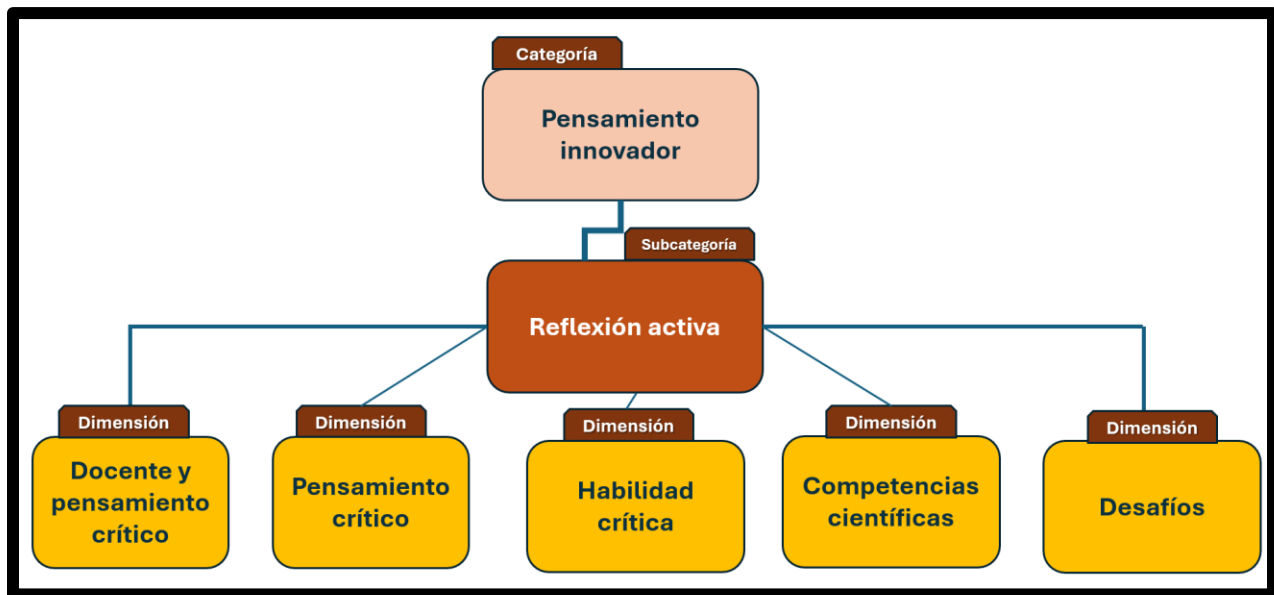
factores intervinientes como en los procesos pedagógicos y didácticos. Eso implica para Eder y Adúriz (2008) que la explicación de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe fomentar la importancia de la preparación que fortalezca el sentido y efecto científico que tanto necesita para optimizar los procesos desarrollados en las instituciones educativas orientadas hacia el progreso nacional del país.

Se trata de establecer las iniciativas sobre el desarrollo científico desde la base educativa que sea capaz de potenciar la cultura científica colombiana hacia logros significativos y convenientes para gestionar la formación de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, a la altura de la docencia y la investigación internacional. Por tanto, la aplicación de las competencias científicas debe contribuir a sensibilizar el entusiasmo sobre el estudio científico en las aulas escolares. Eso para Gómez-Castillo *et al.* (2016) es la necesidad de motivar en los estudiantes el interés por las Ciencias Naturales desde los niveles escolares primarios y secundarios.

En esa dirección, se deben promover políticas y programas que fortalezcan la investigación científica escolar y funde iniciativas formadoras de la conciencia científica con el tratamiento pedagógico estimulador de la empatía científica y, en eso, el fomento del pensamiento crítico. Esa labor debe conducir en palabras de Hernández (2017) a potenciar la práctica escolar científica a escala nacional en la perspectiva de educar con ética científica para incentivar desde la edad escolar el desarrollo científico.

Figura 7

Categoría pensamiento innovador, subcategoría reflexión activa y dimensiones



Nota: Elaborado por la investigadora

Dimensión Formación científica

En el tratamiento del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la formación científica de ser motivo de la aplicación de un proceso pedagógico y didáctico que asuma el propósito de desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes. Eso debe ocurrir en la medida en que se facilita los conocimientos apropiados para formar lo pautado en las competencias científicas. Según Quintero y Bonilla (2016) el tema es tarea de la práctica pedagógica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, pues es allí donde se hace indispensable entusiasmar el aprendizaje científico.

Un punto de partida esencia y básico está referido al acceso al conocimiento por parte de los estudiantes. Por tanto, con la explicación magistral del docente implica exponer el fundamento teórico, pero sin la aplicabilidad científica que conduzca a la posibilidad de verificar el conocer en lo real. De allí que para Rojas *et al.* (2017) lo fundamental es proponer la investigación entendida como acción formativa del acto

indagador, el desarrollo del pensamiento crítico y el entendimiento analítico de la realidad vivida.

En consecuencia, para los Informantes Clave, en la formación científica *“Contribuyen las competencias científicas porque estas ayudan a formar su propio criterio”* (DIC06). Eso trae como consecuencia *“Porque se relacionan directamente con el análisis, el cuestionamiento y la identificación de las necesidades científicas que se presentan en su entorno”* (DIC02).

De allí que: *“Promuevo el Aprendizaje Basado en Proyectos y utilizo estrategias como plantear preguntas abiertas, generar temas de discusión, llevar artículos científicos y analizar estrategias realizadas por sus pares”* (DIC04) y al respecto *“Les doy tareas sencillas, como buscar objetos naturales en la zona verde del colegio o en la casa o investigar preguntas como “¿Cómo nacen los árboles?”* (DIC03).

Con la formulación de interrogantes, *“Es necesario fomentar el pensamiento crítico para motivar la formación científica en los estudiantes y que sean creativos”* (DIC01). En efecto, *“Como dije antes, estas habilidades del pensamiento crítico pueden lograr motivar en los estudiantes capacidades de descubrimiento y motivar a que quieran llegar a saber más de manera autónoma sobre lo que ven a su alrededor y los inquieté”* (DIC05).

Sin embargo, la formación científica: *“Es la parte más difícil, no siempre se logra... sin embargo la tecnología y los recursos audiovisuales, permiten acercar las problemáticas del contexto para evidenciar la necesidad de interesarse por el estudio de las ciencias naturales”* (DIC02).

Desde los testimonios de los Informantes Clave, se puede entender que, para los docentes del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la formación científica se promueve con los lineamientos curriculares, pero con ejercicios sencillos que escaso incentivo promueve hacia la formación científica. Por eso para Tacca (2011) se impone el reto de proponer una enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación

Ambiental que incentive el protagonismo y la participación activa y reflexiva de los estudiantes, como base factible de incentivar el pensamiento crítico.

Para la Investigadora, acceder al conocimiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, debe significar la motivación de la capacidad científica en los estudiantes, pues se trata de adolescentes y jóvenes que deben ser formados con calidad, debido a que se encuentran en la antesala de los estudios universitarios especializados. En ese aspecto, la preparación debe ajustarse al dominio conceptual, pero igualmente estar capacitados para desarrollar investigaciones, lo que implica fomentar capacidades para lectura, redacción, selección bibliográfica apropiada, redacción de informes y aprender a realizar exposiciones, entre otros aspectos.

Dimensión Empatía Científica

La práctica científica escolar en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe fomentar la empatía de los estudiantes hacia este campo del saber y la investigación y en su relación con el docente. Esto significa generar una aproximación al conocimiento de la naturaleza en un contexto donde suele primar el sentido económico y financiero sobre lo social y lo humano. Al respecto, Torres y Barrios (2009) sostienen que la enseñanza de las ciencias debe reorientarse hacia la reivindicación del afecto por lo natural, lo cual supone despertar una sensibilidad que motive a comprender y actuar con conciencia crítica en la explicación de la realidad.

De acuerdo con Freire (1970), la construcción del pensamiento crítico no es un acto individual, sino un proceso dialógico que exige una profunda horizontalidad afectiva (p.91). Mientras que para Busquets *et al.* (2016) significa facilitar en los estudiantes la capacidad de comprender los sentimientos que la especie humana debe fomentar debido a que es parte existencial del comportamiento natural. Así, la empatía intersubjetiva se instituye como el puente relacional indispensable para que los estudiantes adquieran la confianza necesaria para interrogar, investigar y aprehender su realidad de manera científica y transformadora.

En la opinión de los Informantes Clave, la empatía científica obedece a *“Los lazos de empatía creo que siempre van a ser necesarios en cualquier tipo de enseñanza no solo en ciencias, pero la empatía que se puede generar en las ciencias también puede ayudar a despertar la curiosidad y a despertar el interés y la pasión por las ciencias, por eso considero que la empatía es necesaria en cualquier área del conocimiento pero que además en las ciencias puede traer consigo que podamos tener nuevos científicos en el mañana”* (DIC05).

Al respecto, *“La construcción de lazos de empatía entre estudiantes influye significativamente en el desarrollo de competencias científicas, ya que se crea un ambiente de confianza, colaboración y respeto que potencia el aprendizaje”* (DIC04). En efecto *“Más que desarrollar competencias, permiten acercarse al estudiante, establecer confianza, credibilidad, motivación, empatía y reconocimiento del ser humano”* (DIC02).

Igualmente, *“Influye mucho, porque depende no solo de la empatía con los estudiantes sino con la empatía que tengas por el área, porque con la pasión que promuevas las actividades los estudiantes desarrollaran con agrado o no las actividades”* (DIC06). Además, *“Es muy importante. Las ciencias naturales son algo que las personas estudian sobre todo porque recuerdan un buen vínculo con su profesor(a) de ciencias del colegio”* (DIC01).

En lo esencial, *“Juega un papel muy importante porque cada vez que me actualizo o busco nuevas estrategias, puedo mejorar mi forma de enseñar. Aunque no soy experta en ciencias, aprender más sobre el tema me da herramientas para guiar mejor a mis estudiantes”* (DIC03).

En la perspectiva de los Informantes Clave, la empatía científica debe ser una labor de permanencia y constancia en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Ciencias naturales y Educación Ambiental; eso obedece a la necesidad de sensibilizar a los estudiantes sobre su comportamiento favorable sobre las

explicaciones científicas con sentido y efecto emocional hacia el fomento de sentimientos que incentiven sus estudios e investigaciones. Por cierto, para Escribano (2018) se trata de una tarea específica y primordial del docente quien debe motivar de manera sensibilizadora la atención de sus estudiantes hacia las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En la perspectiva de la Investigadora, esta es una deuda que tiene la enseñanza de las Ciencias naturales en Colombia, pues dedicada a transmitir los conocimientos científicos, obvia el fomento de la empatía de los estudiantes hacia la biología, la química, la física y la matemática. Por el contrario, privan acciones poco pedagógicas y didácticas que motiven el incentivo para aprender las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a pesar de que se trata de herramientas fundamentales para comprender la realidad de lo natural. En esas circunstancias, debe desempeñar una función formativa de excelencia el fomento de la investigación, como tarea cotidiana del aula de clase.

Dimensión Ética Científica

La innovación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental exige situar a la ética científica como un eje vertebral en la formación axiológica (de valores). Este componente representa el marco moral que debe orientar la praxis escolar en busca de una auténtica calidad educativa. Al respecto, López (2015) sostiene que la educación científica debe facilitar la apropiación de principios éticos indispensables para regular la conducta, propiciando una convivencia colectiva armónica, responsable y consciente del impacto de la ciencia en la sociedad.

La ética científica representa la presencia de los principios que deben orientar las acciones pedagógicas que sirven para fundar la práctica científica. Por tanto, para Prieto y Sánchez (2017) en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se debe facilitar en la enseñanza y en el aprendizaje la formación de valores como, por ejemplo: honestidad, solidaridad, compañerismo y evitar la reproducción conceptual. Lo cual supone sustentar las explicaciones en principios éticos.

Para los Informantes Clave, la ética científica implica que en la práctica escolar de promuevan: *“Las explicaciones sobre la rigurosidad necesaria a la hora de tomar los datos y las evidencias de que algo ocurre. En los proyectos de investigación, los estudiantes deben demostrar las fuentes de información de sus datos”* (DIC01). Eso trae como consecuencia que *“Al enseñarles a observar, preguntar y reflexionar, estamos formando su capacidad para analizar problemas de manera lógica y buscar soluciones creativas, lo que se aplica a todas las áreas de su vida”* (DIC03).

De allí que la ética científica: *“Es importante porque la actualización de los conocimientos del docente genera otros elementos modernos que pueden enriquecer los procesos formativos en el área de las ciencias naturales”* (DIC02). En eso, *“Los estudiantes trabajan en equipo, en estrategias que han fomentado el respeto entre compañeros, la cooperación, la empatía y la inclusión”* (DIC04).

Al respecto, *“Siempre les hablo que haya precisión en la observación, los datos que se toman de lo que se hace para poder tener una veracidad de lo que pasa con la sustancia o con lo que estemos observando porque de esa manera es que se puede obtener una respuesta veras a cerca del experimento y que esa veracidad es la que permite que hallan respuestas que permitan llegar por ejemplo en la vida real al descubrimiento de una vacuna, o un desarrollo tecnológico o infinidad de inventos o nuevos descubrimientos”* (DIC05).

Sin embargo, el docente de Ciencias Naturales debe ser cuidadoso pedagógicamente con: *“El uso de la internet, cuando se encuentra cosas en las aplicaciones como tick tock y revisamos la información, buscamos hagamos en otras páginas científicas, libros y demás y se forman debates o se hacen los experimentos para demostrar su veracidad”* (DIC06).

Desde estas afirmaciones, para Prieto y Sánchez (2017) la ética científica debe ser motivo de la atención con mucha dedicación de la práctica escolar del Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental; en lo específico, es en las explicaciones y en la aplicabilidad del conocimiento aprendido donde la ética entra a desempeñar una

extraordinaria formación científica en los estudiantes. Pues es allí, donde se puede evidenciar las influencias formativas; en especial, en el pensamiento crítico. En efecto, eso implica enseñar los valores científicos que orienten las conductas estudiantiles hacia el aprendizaje garante de la calidad formativa que se debe promover en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Por ello, para la Investigadora se trata de un esfuerzo cotidiano en el desarrollo de las actividades pedagógicas y didácticas que los docentes deben aplicar diariamente para enseñar las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Así, se dará comienzo a una formación científica que demuestra su capacidad preparatoria para las causas científicas comprometidas y solidarias con las iniciativas del progreso y el desarrollo integral del país. Eso deberá asumir la capacitación científica de manera metódica y experiencial vivida en el ejercicio de la investigación como base para aprender con sentido y efecto de responsabilidad y compromiso con la ética.

Dimensión Desarrollo Científico

En el fomento del pensamiento innovador lo relacionado con la reflexión activa y la práctica científica, suman saberes, experiencias y conocimientos para hacer efectivo y eficiente el desarrollo científico. En la perspectiva de Acosta y Vergara (2014) se trata de apoyar el propósito de contribuir con el impulso de la ciencia nacional, con una acción formativa integral que centre su finalidad en el mejoramiento de la calidad de la Educación en el país. Eso significa apoyo al progreso nacional.

En efecto, el desarrollo científico está estrechamente relacionado con el impulso de la calidad educativa, el incentivo de la investigación y el impulso de la ciencia y la tecnología. Por eso, el progreso debe promoverse de manera sistemática y sostenido en el avance científico y tecnológico. Al respecto, Colen y Castro (2017) han dicho que el avance será visibilizado en el incremento de la producción industrial, en la investigación científica. De allí que, la escuela, debe tener claridad en esa conducta plena de transformación revelada en la productividad, la competitividad y el crecimiento económico y social del país.

Al respeto, para los Informantes Clave, el desarrollo científico debe significar para la escuela facilitar la comprensión de las realidades naturales del país, pues: *“Soy de la opinión que debemos explicar el Entorno vivo. Considero que a través de las dinámicas de los organismos vivos se pueden comprender mejor todos los fenómenos en la naturaleza”* (DIC01). Eso implica *“La identificación o indagación y la argumentación. Porque permiten relacionar el conocimiento que se enseña con el entorno y sus problemáticas, además logran que estudiante adquiera un lenguaje científico y fortalezca los procesos comunicativos”* (DIC02).

En consecuencia, *“Me siento más competente en enseñar conceptos relacionados con el cuidado de la naturaleza y el medio ambiente, porque son temas que los niños pueden observar fácilmente y que me permiten usar recursos simples como hojas, agua o tierra o el televisor”* (DIC03).

Igualmente *“Me considero más competente para enseñar en los componentes relacionados con la educación ambiental. Me interesa formar personas conscientes y comprometidas con el cuidado del medio ambiente. Considero que, al comprender los desafíos ambientales actuales y las posibles soluciones, los estudiantes pueden desarrollar una perspectiva crítica y pueden actuar en favor de la preservación de su planeta”* (DIC04).

Eso supone que *“Es necesario que, se eduque con la inclinación de formar a los estudiantes para que comprendan su condición de ciudadanos que deben contribuir con el desarrollo nacional”* (DIC06)

Además *“Considero que el desarrollo del pensamiento crítico influye en el aprendizaje, en la motivación y en la pasión hacia la ciencia en la medida en que se logre comprender, y llegar a conclusiones e incluso a descubrir, que se logre en ellos estimular la capacidad analítica y científica que les permita como dije antes no conformarse con un mundo aparentemente ya hecho y definido sino un mundo todavía por descubrir, por eso creo que el pensamiento crítico ayuda a que los estudiantes puedan pensar en que todavía tiene un lugar para aportar y por qué no los descubridores”* (DIC05).

Desde lo manifestado por los Informantes Clave, la formación de los estudiantes no debe ser ajena a la necesidad de proponer el desarrollo científico desde la escuela como tarea básica y fundamental de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, donde debe ser prioritario echar las bases de la comprensión de los cambios y transformaciones que amerita el país para avanzar hacia el desarrollo integral. Por tanto, para Escribano (2018) en la enseñanza y el aprendizaje se hace necesario relacionar en la gestión escolar el entendimiento que la formación de los estudiantes debe ser en sintonía con las políticas de impulso promovidas para fomentar el desarrollo integral.

En el punto de vista de la Investigadora, esta situación debe ser parte del reto que enfrenta la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, debido a que en la práctica pedagógica diaria es poco resaltable destacar la necesidad de recursos humanos altamente calificados en estos temas de investigación en las Ciencias Naturales y Educación Ambiental; es decir, hacen falta estudiosos de la física, la química, la biología y la matemática, pues se requiere investigadores para impulsar el desarrollo científico nacional e integral del país. Por ello, la Educación debe ser el espacio curricular que debe proponer la efectividad de la tarea formativa en la atención y motivación de los estudiantes hacia la formación científica.

Reflexión sobre la experiencia vivida

El desarrollo de competencias científicas de las ciencias naturales, juntamente con la acción reflexiva del pensamiento crítico, constituye una realidad educativa que debe concebirse en el marco de los cambios y transformaciones que originan los retos que enfrenta la educación en las condiciones de la época actual. Se trata de una situación que amerita actualizarse, debido a la evidente presencia de la influencia de los conocimientos y las prácticas tradicionales en la acción pedagógica y didáctica del aula de clase.

En Colombia, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental es imprescindible para el desarrollo íntegro de un estudiante y esto es posible cuando tiene como eje central a la figura del docente, que en base a su desempeño deben implementar

clases fundadas en su experiencia y entorno social, por lo cual, a partir de prácticas sencillas debe despertar la motivación de los estudiantes, mediante una didáctica asertiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para el Ministerio de Educación Nacional, es necesario asumir la responsabilidad de brindar orientación pedagógica y didáctica para “superar las visiones tradicionales que privilegiaban la simple transmisión y memorización de contenidos, en favor de una pedagogía que permita a los y las estudiantes comprender los conocimientos y utilizarlos efectivamente dentro y fuera de la escuela, de acuerdo con las exigencias de los distintos contextos” (MEN, 2007, p.11).

Significa que el reto a afrontar implica que la acción educativa experimenta la influencia de la renovación influenciada por nuevos paradigmas, expresada en nuevas teorías educativas, pedagógicas y didácticas que requieren de la necesaria innovación ante el avance de las ciencias. Ese progreso favorece que las disciplinas escolares que se consideran en los currículos como asignaturas sean capaces de facilitar procesos de enseñanza y de aprendizaje que se contemplan dentro de una labor que permita a la educación promover la formación integral de los estudiantes.

De manera que, según Acosta y Vergara (2014) mediante las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, por ejemplo, se pueda interpretar y llegar a comprender los temas relacionados con la salud, la prevención, el cuidado y preservación del ambiente; aspectos que el ser humano debe estar en capacidad de entender en el contexto donde se encuentre inmerso, con el fin de contribuir a la satisfacción y construcción de realidades humanizadas, debido a las complicadas circunstancias que enfrenta actualmente la sociedad.

Al abordar el tema de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se hace imprescindible fomentar el método científico concebido en principios y teorías que, aplicadas a la explicación y mejoramiento de las necesidades reales, han dado paso a la construcción de instrumentos y sistemas cada vez más sofisticados, que permiten reducir el esfuerzo para el trabajo y aumentar considerablemente resultados y beneficios. Es así

que, ante el surgimiento de la tecnología, como la aplicación del conocimiento científico, se ha incrementado la exploración de la naturaleza.

En esto, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental se debe replantear que no solo es el cumplimiento de la tarea formativa en el aula de clase, facilitando conocimientos, sino que también es necesario que se apliquen para comprender la realidad natural, tanto en sus procesos como en sus cambios. Así, es necesidad que la ciencia y la tecnología sean básicas y esenciales para mejorar las necesidades en la gestión por una mejor calidad de vida. En efecto, como lo indica el): “La manera como se enseñan las ciencias en el ámbito escolar depende en gran medida de la concepción que los maestros tienen de la actividad científica.” (MEN, 2007, p.105),

Por tanto, las Ciencias Naturales debe superar la metodología tradicional mediante la influencia científica del paradigma positivista, de tal manera de asignar prioridad a la interpretación de la realidad como objeto del proceso de enseñanza y aprendizaje. Eso supone flexibilizar la enseñanza y el aprendizaje con el fomento de la elaboración del conocimiento, con la aplicación de la investigación como actividad esencial de la acción pedagógica y didáctica.

En efecto, para el Área de las Ciencias Naturales, eso implica considerar que los procesos autoritarios y dogmáticos tradicionales, deben ser superados al promover una formación científica convertida en una acción pedagógica que aporte al desarrollo científico una planeación curricular, apoyada en estrategias, recursos y una evaluación de acento cualitativo; que conlleve, una acción formativa innovadora en el proceso formativo de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental hacia el fomento del pensamiento crítico; al respecto:

Para que exista este cambio es necesario de una renovación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Aquí es donde entra en juego uno de los pilares más importantes que es el docente, éste es el primero que tiene que asumir la realidad de esos cambios y debe estar con una actitud predispuesta para realizarlos. (Ripollés, 2014, p.25)

Significa que es, prioridad para el docente del área deba asumir el sentido crítico y reflexivo que se requiere para desarrollar los procesos de enseñanza y de aprendizaje

de manera innovadora, con lo cual puede contribuir a la formación del aprendizaje significativo en sus estudiantes para el desenvolvimiento de las actividades del aula de clase con el propósito de la formación integral.

En atención a lo expuesto, en las instituciones escolares, a pesar del avance de la ciencia, en la actualidad, todavía están vigentes los métodos tradicionalistas como parte de las técnicas de enseñanza en las aulas de las escuelas, sin dejar campo a la innovación, a la creatividad y participación activa del estudiante donde pueda aflorar ideas que lo conviertan en un propulsor de su educación pues, no existe una didáctica cónsona a las necesidades de los estudiantes.

Por tanto, en la acción educativa, las Ciencias Naturales y educación ambiental, representa un área del saber donde los estudiantes desarrollan habilidades para pensar críticamente, crear y experimentar situaciones tanto reales como de laboratorio, con el propósito de explicar los fenómenos de la naturaleza. De allí la importancia de desarrollar una didáctica efectiva que fortalezca su enseñanza y el aprendizaje. Tacca (2011) afirmó que la enseñanza de Ciencias Naturales constituye una prioridad en la formación desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

En efecto, para Castro y Ramírez (2023) es importante acceder al conocimiento científico y a la formación de ciudadanos capaces de tomar sus propias decisiones y resolver problemas. Estos temas se dan en procesos que solo son posibles, si desde las diferentes posiciones, los docentes educan la curiosidad natural de los estudiantes hacia hábitos de pensamientos críticos y constructivos, guiándolos con la investigación a encontrar las explicaciones apropiadas de la naturaleza, a través de la formulación de interrogantes.

Desde esta perspectiva, los procesos de enseñanza y de aprendizaje se deben centrar en desarrollar explicaciones sobre lo que observan y de la misma forma, idearse representaciones o estrategias que puedan poner a prueba sus preguntas; pero, lo más importante es lograr que los estudiantes puedan utilizar para construir sus propias herramientas de intervención de lo real y activar la acción reflexiva en los procesos de

pensamiento. Eso trae como consecuencia que la acción pedagógica debe ser también activa y reflexiva para ejercitar la comprensión de la realidad natural.

En consecuencia, en la opinión de Rodríguez (2011) los estudiantes deben desarrollar la capacidad de asimilar conceptos para transferirlos a problemas científicos y ambientales de su interés. Por ello es esencial que los contenidos teóricos sean usados para el análisis de situaciones problemáticas, lo que puede contribuir a propiciar el aprendizaje significativo.

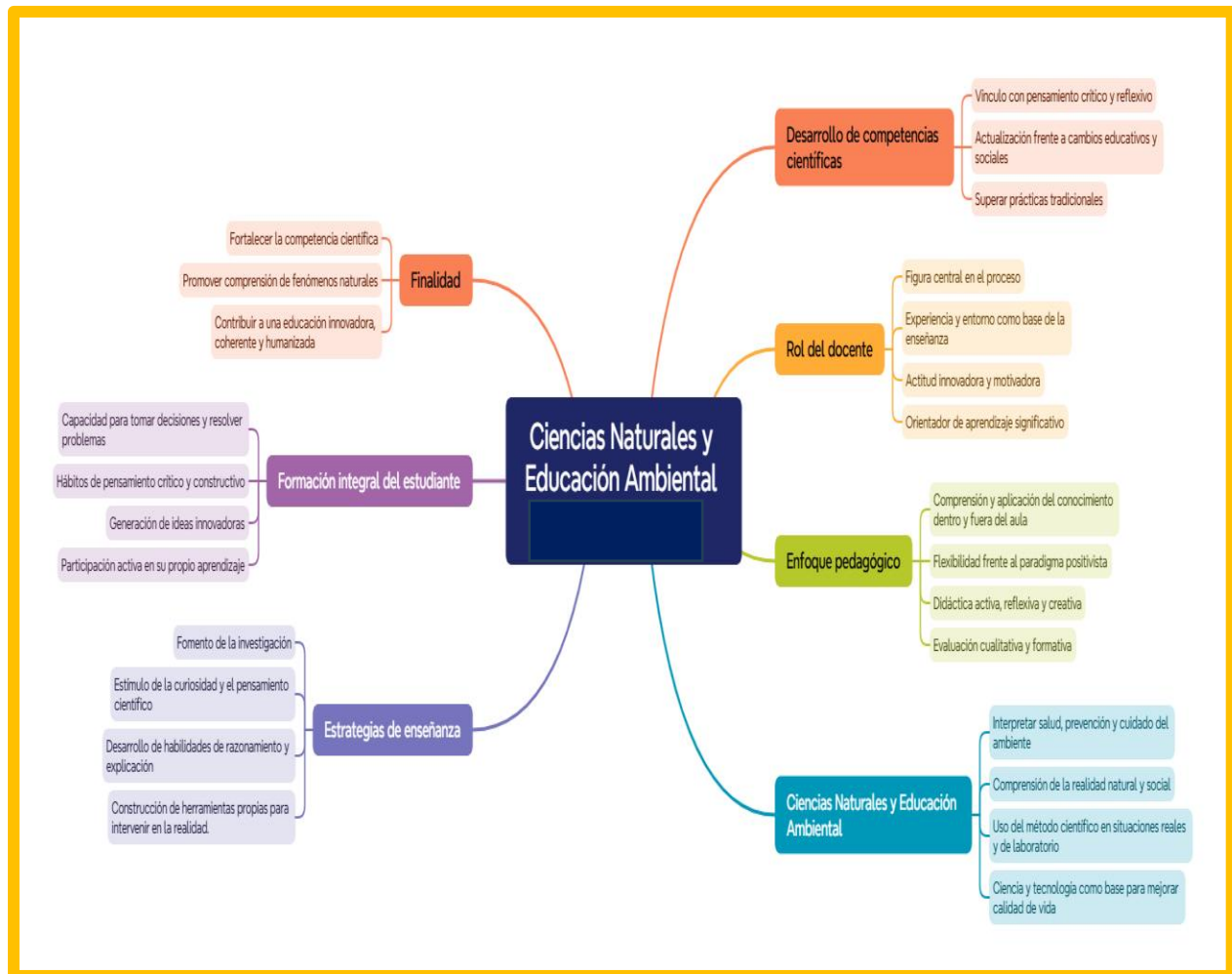
En esa vía, es necesario diferenciar la enseñanza expositiva o tradicional para hacer uso de la enseñanza con un proceso interpretativo que estimule la manera de pensar y razonar desde el punto de vista científico, con el desarrollo de habilidades del pensamiento que los estudiantes puedan explorar el entorno natural cercano y adquirir hábitos del pensamiento científico con el fomento de la investigación.

Se trata de fomentar el pensamiento innovador sostenido en un razonamiento explicativo habitual que fortalezca la práctica científica en forma apropiada, coherente y pertinente con la capacidad de la innovación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental. En esa dirección, según Giraldo *et al.* (2020), el docente debe ser pieza clave para orientar la enseñanza y el aprendizaje hacia el logro efectivo y eficaz de la competencia científica enseñada.

Significa para el Área de las Ciencias Naturales, ejercitar los procedimientos científicos programados que sirvan para que los estudiantes tengan la oportunidad de estructurar explicaciones a las situaciones estudiadas. Se trata de la utilización de estrategias que permitan a los estudiantes apropiarse de las habilidades para actuar en forma constructiva enfrentando los desafíos que deben aprender a explicar científicamente.

Figura 8

Aspectos relevantes de los hallazgos



Nota: elaboración de la investigadora

SECCIÓN V

LOS APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

Constructos

La trascendencia praxeológica de este estudio radica en su capacidad para deconstruir y significar la enseñanza de las ciencias naturales y la emergencia del pensamiento crítico, partiendo de la singularidad ontológica que caracteriza a la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, en el sector de El Picacho de la ciudad de Medellín. A través de la inmersión en las narrativas y vivencias de los actores clave, se logran develar los núcleos conceptuales y las tensiones que configuran la realidad escolar.

El análisis hermenéutico de estos testimonios no solo permite diagnosticar el estado actual de la docencia en el territorio, sino que provee los fundamentos epistémicos para estructurar constructos teóricos emergentes. Estos hallazgos se constituyen en el pilar fundamental para agenciar una transformación educativa situada, capaz de superar los modelos fragmentados tradicionales e instaurar una praxis pedagógica orientada hacia la innovación y la comprensión del entorno complejo del estudiante.

Se trata de conocimientos originados en la interpretación de los hallazgos manifestados por los actores involucrados en la presente investigación. Son aspectos derivados de las versiones personales que, descifradas por la investigadora, se plantean como conocimientos para comprender la exigencia del cambio de dirección en los fundamentos tradicionales planteados como objeto de estudio por esta investigación. De acuerdo con Rodríguez et al. (1999) se trata de descubrir temáticas descifradas y estructuradas en forma directa desde los testimonios expuestos por los Informantes

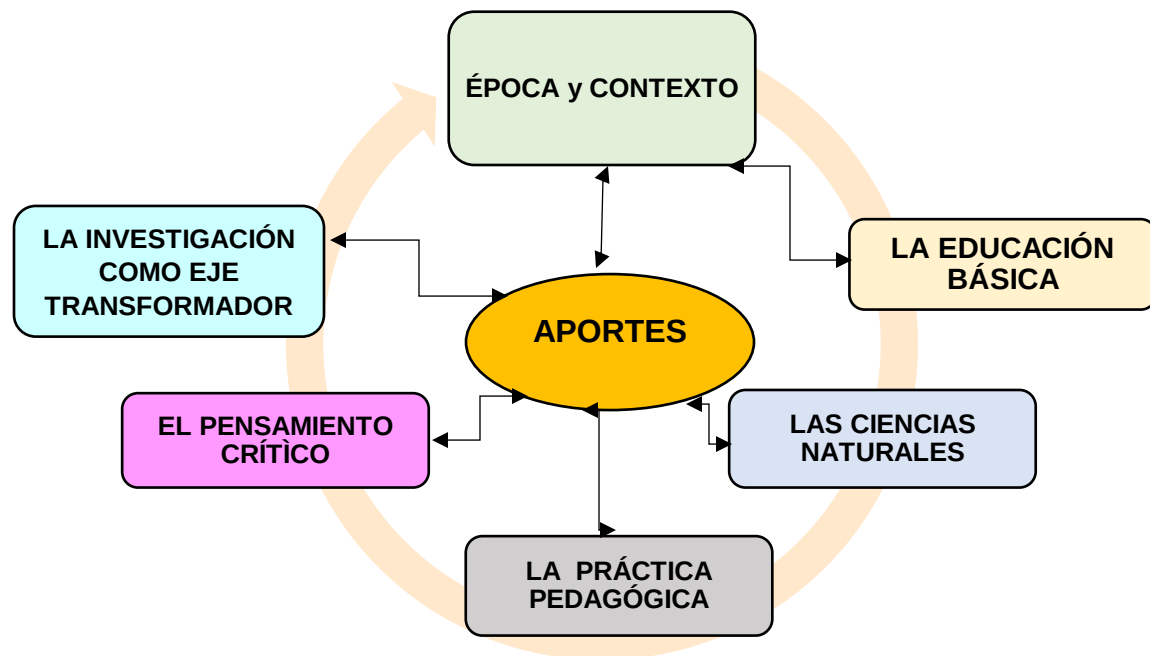
Clave y que son comunes en las explicaciones realizadas por los estudiosos de este campo del conocimiento.

En consecuencia, son tópicos que están en capacidad de sostener un planteamiento analítico y explicativo de la realidad estudiada. Con relación a lo expuesto, los constructos teóricos derivados de los testimonios de protagonistas de la investigación, significa de acuerdo con Trinidad *et al.* (2012) son planteamientos coherentes y apropiados para comprender el cambio y la innovación de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental en Colombia.

Al respecto, abarcan los aspectos establecidos como categorías en su condición de evidencia de la realidad estudiada y también ser tomadas en cuenta por quienes propone opciones de cambio y transformación a la situación estudiada. En consecuencia, a partir del proceso de reflexión, se exponen a continuación seis constructos integradores que emergieron de lo descrito en el Sistema de Categorías derivadas desde los testimonios manifestados por los informantes clave. Esta aproximación interpretativa conformada por constructos reconoce al docente no solo como un transmisor de conocimientos, sino como un sujeto cognitivo activo, cuya praxis y reflexión profesional configuran saberes situados y dinámicos que dialogan con marcos conceptuales establecidos.

Figura 9

Constructos emergentes



Nota: Elaborado por la Investigadora

Época y Contexto

En principio, la innovación de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la educación ambiental implica considerar en la explicación sobre su realidad escolar, asumiendo el contexto de la época en desarrollo. Al respecto, deben ser referencia significativa los acontecimientos político-ideológicos, la globalización de la economía, los cambios científico-tecnológicos y las innovaciones producidas en los medios de comunicación social, entre otros. Pues, son situaciones que han determinado, a partir de la década de los años noventa del siglo XX, una nueva realidad histórica caracterizada por cambios violentos y acelerados. Se trata de un momento histórico complejo e inestable que sirve de marco a las condiciones de la época contemporánea; en especial:

La contaminación ambiental y depredación de los recursos naturales forman parte de los grandes problemas del siglo XXI, aunque sus orígenes son discutidos, se considera a la Primera Revolución Industrial como la época desde la cual se originan la mayor cantidad de emisiones contaminantes (Salas-Canales, 2021, p. 230)

En ese escenario, un aspecto que resalta es el desarrollo de la ciencia y de la tecnología, cuya manifestación se revela con contribuciones significativas, en lo referido a que han mejorado las condiciones de vida de la sociedad; es especial, los nuevos paradigmas, los enfoques y los métodos para realizar las explicaciones sobre los fenómenos naturales y sociales, desde novedosas perspectivas científicas, más apropiadas para entender los acontecimientos.

Se hace referencia a una realidad donde el cambio y la diversidad han afectado las concepciones científicas existentes que sirvieron para comprender la lentitud de los cambios de la época, pero que tuvieron dificultades cuando fueron utilizadas en la explicación de los nuevos y rápidos sucesos de los eventos imprevistos. Lo cierto es que esta situación define para el desarrollo científico, la oportunidad para facilitar otras opciones con capacidad de explicar la realidad desde perspectivas integrales y globales, dada la ocasión para nuevos patrones del pensamiento. Se puede acotar, como lo dicen que:

En el ámbito educativo, generalmente, la innovación emerge del análisis crítico de los procesos que se viven dentro de la institución educativa, evidenciando de esta manera la necesidad de cambio. El cambio no necesariamente implica innovación, pero toda innovación implica cambio. (Parra-Bernal *et al.*, 2021, p.71)

Como la época se ha convertido en una situación que es determinante e influyente en la explicación de los acontecimientos que allí ocurren, es necesario considerar que conocer sus condiciones, implica la obligación de asumir el entendimiento de lo que sucede en su situación de contexto referencia para comprender los hechos estudiados. Es decir, es exigente que las ópticas explicativas ameriten de la articulación de conocimientos afines, para entender la realidad de la época.

En el caso del conocimiento sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se ha convertido en un escenario complejo porque la investigación se ha establecido en la base esencial para conocer. Además, fluye en las redes electrónicas para originar la existencia de una sociedad informada sobre los sucesos. En

efecto, la existencia de la sociedad del conocimiento y la explosión de la información son factores decisivos en la comprensión de las circunstancias de la época actual.

Esa nueva realidad ha traído como consecuencia revisar los procesos formativos del ciudadano y su vinculación con la dinámica sociedad-naturaleza. La educación, en esta situación, debe reorientar la acción educativa, con la finalidad de valorar el medio ambiente y sus potencialidades como escenario de la vida humana, la preservación de lo natural y la armonía hombre-naturaleza. Por tanto, los procesos de enseñanza y de aprendizaje ameritan del fortalecimiento de la reflexión analítica y crítica.

En este sentido, “no basta con enseñar desde la naturaleza utilizándola como recurso educativo, hay que educar para el medio ambiente, hay que presentar y aprender conductas correctas hacia el entorno, no solo conocerlo” (González, 2003, p. 70). En efecto, se impone el reto de alternativas pedagógicas que sean dinámicas, flexibles y adaptables al proceso de cambio, con el objeto de educar abordando creativa y críticamente al entorno donde se habita, desde una perspectiva que enriquezca el desarrollo personal y la valoración de lo natural.

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental debe estar orientada a que los estudiantes den explicación crítica a su entorno inmediato y, desde esa acción pedagógica y didáctica constructiva, elaborar el conocimiento. Por eso su educación en la opinión de González (2018) ha de corresponderse con la interpretación de su entorno, de manera que se entiendan los cambios, a la vez que se comprenda que la realidad del territorio debe ser tarea fundamental del tratamiento pedagógico del Área de Ciencias Naturales. El propósito es que los estudiantes descubran o redescubran su entorno natural, a través de la aplicación de estrategias investigativas que fomenten el aprendizaje significativo.

La complejidad del mundo actual plantea la necesidad de transformar la práctica pedagógica y didáctica tradicional para acercar la escuela al escenario territorial de sus acontecimientos. Aún más, en un país con grandes dificultades en su desarrollo integral es un reclamo del colectivo social que tanto los estudiantes como el docente, valoren el

entorno natural con un sentido más humano y evitar la excesiva actividad de aula tan limitada al trabajo reproductor, mecanicista, distorsionante, deshumanizante y alienante.

Figura 10

Constructo época y contexto



Nota: Elaborado por la investigadora

La Educación básica: Escenario para el desarrollo integral

La educación representa un espacio fundamental y estratégico para la formación integral del sujeto, en el cual convergen dimensiones cognitivas, afectivas y sociales que definen la construcción del conocimiento y la configuración de competencias indispensables para la vida en sociedad. En este nivel educativo, el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales debe concebirse no solo como la adquisición de saberes técnicos y procedimentales, sino como un proceso complejo que involucra la interpretación crítica del entorno, la reflexión epistemológica y la capacidad para vincular el conocimiento científico con la realidad concreta del estudiante.

Al respecto, según el Ministerio de Educación Nacional (2007), en Colombia, la educación se concibe como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su

dignidad, de sus derechos y de sus deberes. Así, enfatizar el desarrollo integral en la educación básica implica reconocer la interrelación entre las prácticas pedagógicas y la construcción de competencias científicas, donde el docente asume un rol mediador y reflexivo.

En este sentido, se trata de un derecho fundamental que es propio de cada ciudadano colombiano estar en las condiciones de ser incluido en los procesos formativos garantizados por el Estado, para ser cumplido en los diversos lugares del país sin exclusión alguna. Por eso, en la Constitución Política (1991) se hace referencia fundamental a la naturaleza del servicio educativo. Allí se reconoce como un derecho inalienable de los ciudadanos de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al Estado regular ejercer la suprema inspección y vigilancia respecto del servicio educativo, con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los connacionales.

Se debe garantizar el adecuado proceso y asegurar a los estudiantes mejoren las condiciones para su acceso y permanencia en el sistema educativo. Eso implica desde el establecimiento de los fundamentos que orientan el desarrollo educativo nacional hasta la creación de instituciones educativas para el cumplimiento del derecho a ser educados con una preparación de calidad académica en los subsistemas de la educación formal.

En el sistema educativo colombiano, para Barrios (2014) la educación básica se incluye en el marco curricular de la educación básica y se desarrolla durante un lapso de cuatro grados. Allí se promueve la preparación especializada que incluye el desarrollo pedagógico del área de ciencias naturales, que contiene la enseñanza de la física, la química, la matemática y la biología. En este sentido, cuando se hace referencia a la educación básica en las escuelas colombianas, se distingue que se inicia en el grado sexto o también conocido como primer grado de bachillerato y, se extiende hasta el grado noveno o cuarto grado de bachillerato.

En Colombia, la educación básica primaria y secundaria, en un alto porcentaje, se encuentran matriculados jóvenes desde los 11 años hasta los quince años, aproximadamente. Al respecto, los estudiantes requieren el afianzamiento de los valores morales en su formación ciudadana, porque si conocen en teoría, en consecuencia, requieren la continua orientación de sus docentes en la práctica escolar cotidiana en forma adecuada coherente y pertinente a su condición juvenil.

Significa que se desenvuelven y acrecientan las acciones formativas previstas y centradas en el desarrollo integral de la adolescencia y la juventud, cuyo nivel biopsicosocial integral es desarrollado con un perfil curricular que estructura al pensum respectivo y responde a la concepción general de la Educación como continuo humano: En la educación básica cursan estudios estudiantes entre los 12 y 18 años de edad.

En esa labor, según Acosta y Vergara (2014) se promueve la enseñanza de las Ciencias Naturales, con el propósito de formar la conciencia ambiental para contrarrestar las acciones que acentúan la ruptura del equilibrio natural. Al respecto, eso supone en la formación integral de los estudiantes el fomento del pensamiento crítico, cooperador, reflexivo y liberador, que permita la comprensión de la realidad a través de la investigación y contribuir al entendimiento responsable y comprometido para convivir socialmente de manera participativa, protagónica y corresponsable.

En la perspectiva de González *et. al* (2019) resulta necesario que en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental, reorientar la dirección tradicional de la labor pedagógica y didáctica hacia la reivindicación de la elaboración del conocimiento, a través de la ejercitación de las actividades investigativas con capacidad para ampliar la conciencia crítica y constructiva, preservar las potencialidades de la naturaleza para las generaciones por venir.

Se trata de educar en una sociedad solidaria de justicia y de paz colectiva. En eso, debe privar el desarrollo de la actividad científica para conocer la realidad que deriva de la forma cómo los grupos humanos han utilizado sus territorios para poder subsistir. En este sentido, se debe hacer énfasis en conocer las situaciones naturales desde la

relación entre saberes y experiencias en la comprensión de su realidad. Por consiguiente, gestionar una interpretación crítica originada en la participación y el protagonismo social.

Figura 11

Constructo 2 Educación: Escenario para el desarrollo integral



Ciencias Naturales y educación ambiental: Vida y entorno desde el rol del docente

En lo relacionado con el área de la ciencias naturales y educación ambiental, se trata de la formación científica, la comprensión y cuidado del medio ambiente que se debe fomentar desde la acción pedagógica para contribuir con la integración de diversas ciencias. Busca el desarrollo de conocimientos y prácticas que tienen como propósito fomentar la motivación por la enseñanza de vida y del entorno. Al respecto, una prioridad para el Estado colombiano es: formar en los estudiantes el interés por el estudio de la biología, la química, la física y la matemática.

Desde la perspectiva de los docentes de ciencias naturales en el contexto de la educación en Medellín, el constructo teórico las ciencias naturales y educación ambiental: Vida y entorno" emerge como un eje articulador que trasciende la mera transmisión de contenidos para situarse en una praxis educativa crítica y contextualizada.

Este constructo percibe la relación entre vida y entorno no solo como un objeto de estudio, sino como un espacio simbiótico donde convergen problemáticas socioambientales y conocimiento científico, lo que invita a una reflexión profunda sobre la responsabilidad ética y epistemológica de enseñar ciencias en un mundo caracterizado por retos ambientales complejos.

Esta experiencia docente revela que el pensamiento crítico se configura aquí como una herramienta imprescindible para que los estudiantes desarrollen competencias científicas que permita comprender, cuestionar y actuar sobre las interrelaciones entre los sistemas vivos y su ambiente, fomentando así una conciencia ambiental transformadora y una praxis educativa que responda a las realidades locales, a la vez que abra horizontes hacia una ciudadanía más participativa y comprometida con la sostenibilidad y el bienestar colectivo.

En consecuencia, en la praxis educativa, el docente se debe orientar por la responsabilidad de ser el facilitador y mediador de las prácticas pedagógicas. La tarea formativa lo constituye el hecho de ser el mediador entre el diseño curricular, los lineamientos curriculares y las competencias establecidas por el MEN y los estudiantes que cursan el Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Al respecto, en los Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, según el MEN, implican:

Procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado, favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución. (MEN, 2003, p.104)

En ese sentido, Beresaluce *et al* (2014) en lo referido a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se ha explicado que es docente quien está capacitado con conocimientos, prácticas, saberes y experiencias que lo habilitan para fomentar la formación integral de los estudiantes, en condición de facilitador pedagógico y didáctico que apoyado en estrategias metodológicas confiables y factibles, puede

optimizar el mejoramiento en la calidad formativa.

Al respecto, desde la labor docente el reto es proponer el mejoramiento de la calidad formativa desarrollada en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en habilitar los conocimientos, las experiencias y acciones fundamentales, para orientar la práctica educativa en sintonía con las condiciones biopsicosociales integrales de los estudiantes, al igual que optimizar sus responsabilidades personales, dado su liderazgo social.

En la opinión de Calvo (2000) el docente asume su tarea pedagógica y didáctica en la enseñanza de la asignatura, creando oportunidades centradas en reorientar la formación para generar conocimiento que permitan la toma de decisiones sustentadas en su pensamiento y su concepción personal sobre la enseñanza y el aprender, facilitados con propuestas metodológicas que promuevan cambios y transformación didácticas.

El mejoramiento de la calidad formativa de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental implica para el docente avanzar desde procedimientos didácticos tradicionales usando el proceso de transmisión-recepción que ha sido pieza clave en la tarea pedagógica y que amerita, ante las condiciones del mundo contemporáneo, de procesos formativos más preocupados por una enseñanza participativa y protagónica generadora de aprendizajes significativos y colaborativos. De allí que, en los espacios educativos objeto de estudio, los docentes que enseñan ciencias naturales, deben concebir que su tarea formativa se debe corresponder con las circunstancias formativas que exige educar para entender la compleja realidad contemporánea.

Por eso, la dinámica cotidiana del aula de clase y del laboratorio se asumen las carencias de los estudiantes en este contexto. Al respecto, Caballero y Recio (2007), manifiestan lo imprescindible en el cambio aspirado. Debido a que es determinante para el docente proponer la investigación como la tarea pedagógica fundamental en las prácticas pedagógicas en los ámbitos científicos que explican los fenómenos naturales. Eso involucra recurrir a fundamentos de proyectos pedagógicos como base esencial en

la discusión de los temas y problemáticas científicas. Significa que, el docente, debe apegarse a los fundamentos de actualidad con efecto innovador de la calidad formativa donde los estudiantes, según Hernández de la

Aprenden y aumentan la capacidad de mejora, superan actuaciones individuales y esporádicas, mejoran la eficacia de los procesos de cambio, superan obstáculos para la innovación, superan tomas de decisiones de tipo vertical, aumentan el sentido de pertenencia a la comunidad, toman conciencia de la capacidad para participar y mejorar las escuelas y superan barreras para avanzar Torre y Navarro, 2018, p. 37).

En consecuencia, se impone la necesidad para que el docente innove en su labor pedagógica y didáctica, de tal manera que se pueda desarrollar en mejores condiciones su condición de facilitador y mediador, capacitado para ofrecer posibilidades formativas tanto en el salón de clase, en el laboratorio y en la exploración en el ámbito comunitario sobre este tema más afín con las realidades del momento actual. Es decir, una preparación para fomentar la capacidad para el entendimiento de las circunstancias que revelan el deterioro ecológico y ambiental en el mundo actual.

Las circunstancias originadas en el tratamiento anárquico, desordenado e intenso de las potencialidades naturales, obliga a considerar que la docencia de las ciencias naturales debe ser más coherente y relacionada con iniciativas que conduzcan a mejorar las explicaciones reveladoras del deterioro ambiental. Así, la enseñanza y el aprendizaje deben orientar sus esfuerzos formativos a estimular una acción educativa sensibilizadora de un ambiente sano y preservar lo natural.

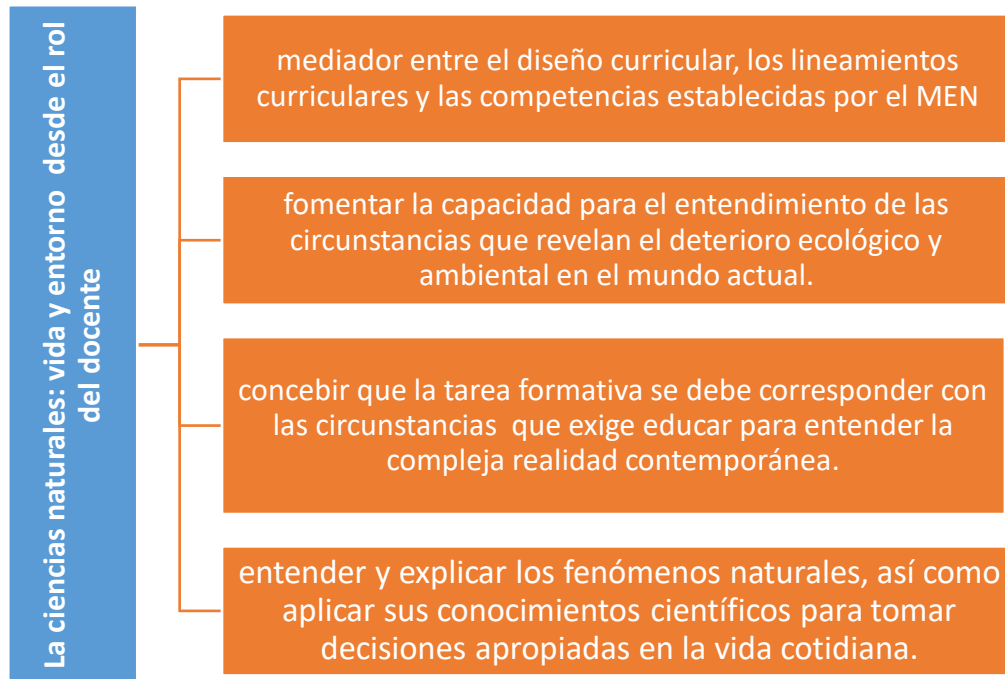
Al respecto, Ruiz (2024) manifiesta que la educación colombiana tiene una excelente ocasión para proponer una labor formativa de la asignatura en estudio como propósito para docentes preocupados por transferir los conocimientos con fines de investigar y proponer opciones transformadoras con una formación humanizadora de lo natural.

Las competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se refieren al conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que los docentes consigan en el trayecto educativo dentro del campo de la asignatura en estudio. Ello, permite entender

y explicar los fenómenos naturales, así como aplicar sus conocimientos científicos para tomar decisiones apropiadas en su vida cotidiana.

Figura 12

Constructo 3 Ciencias naturales: vida y entorno



Nota: Elaborado por la investigadora

La práctica pedagógica desde una perspectiva innovadora

La práctica pedagógica de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, debe ser concebida como la actividad formativa que promueva las competencias establecidas en los lineamientos curriculares desde una perspectiva innovadora. Al respecto, se configura como un espacio dinámico y complejo, que requiere ser repensado desde enfoques que trasciendan las tradicionales metodologías de enseñanza. Para Beltán (2018), esta labor debe permitir realizar la aproximación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje a la comprensión de la realidad de la naturaleza.

En efecto, para Giraldo *et al.* (2020) es en la práctica pedagógica donde es posible preparar para el entendimiento. Esa labor es el motivo para que el docente prepare y evalúe el tratamiento fundamental para desempeñar el acto de enseñar. Desde este contexto, esta actividad conduce a ejercitar en forma cotidiana la práctica de la enseñanza, donde es posible utilizar pedagógica y didácticamente los métodos, los procedimientos y técnicas apropiadas para conducir hacia el logro efectivo y significativo de la preparación que conduce a educar a los estudiantes.

La perspectiva innovadora en la práctica pedagógica, entendida como una aproximación crítica y creativa, enfatiza la necesidad de articular el acto educativo con los retos contemporáneos del conocimiento y la formación integral del estudiantado. Significa para Guerrero y Flores (2009) que la aplicación del método para enseñar es tarea primordial que debe ejecutar el docente en su práctica pedagógica e implica realizar previamente la planificación de las actividades a ejecutar para dar cumplimiento al acto educativo. Así, es necesario que esta labor pueda conducir a prever la función que se debe cumplir en el tratamiento de las temáticas y contenidos establecidos en el diseño curricular y en los programas donde se describen y explican los lineamientos curriculares que debe facilitar el docente en el aula de clase.

En consecuencia, esa actividad debe promover el aprendizaje con sentido y efecto significativo en el fomento de los proyectos productivos, concebidos como un acto primordial en la preparación de los estudiantes desde el área de ciencias naturales. Aquí, la prioridad es contribuir al incentivo del aprendizaje constructivista, donde el estudiante tenga la oportunidad de desarrollar habilidades de acuerdo con la orientación de su docente en la motivación para potenciar la creatividad, en la práctica pedagógica:

(...) su preocupación no es ver cuál método es mejor para enseñar a leer o a escribir, porque la finalidad de la ciencia es ayudar a entender mejor o contribuir a entender un cierto sector de la realidad. La pedagogía con aspiraciones de científicidad aspira a dar cuenta, explicar, predecir, entender mejor, un cierto grupo de fenómenos (procesos) relacionados con la educación (Díaz, 2004, p. 69).

En esta perspectiva se ubica en la prioridad de investigar y de tomar en cuenta la motivación que debe fomentar la práctica pedagógica en su propósito de motivar la

aplicación de los proyectos productivos. El propósito es que el proyecto sea capaz de interpretar en forma efectiva, a la vez direccionar la generación del cambio y la transformación que se promueve, a través de su práctica pedagógica. De esta forma, los estudiantes estarán en capacidad de asumir situaciones problemáticas con respuestas acertadas y convenientes.

De acuerdo con el planteamiento sobre la práctica pedagógica en la enseñanza de las ciencias naturales que es: (...) “El proceso de formación humana que se desarrolla a partir de teorías y prácticas, que incluye concepciones, modelos, diseños curriculares y situaciones didácticas, como componentes básicos” (Díaz, 2004, p.142). Así, las acciones que se proponen en la práctica pedagógica, para dar respuesta a los fenómenos que día a día se presentan y en la mayoría de los casos pasan desapercibidos, deben contar con la claridad pedagógica e investigativa que promueve la innovación.

En ese sentido, es fundamental prever una labor centrada en diagnosticar, profundizar, analizar e interpretar necesidades para la búsqueda de posibles alternativas. En efecto, canalizar la formación de los estudiantes, en lo referido a la creatividad, las habilidades y destrezas y el fortalecimiento de competencias productivas. Significa que la práctica pedagógica se convierte en la función formativa por excelencia y que, al respecto, debe ser abanderada en la formación integral de los estudiantes.

Eso supone una formación de acento más integral que considere la realidad biopsicosocial integral de los estudiantes y se responsabilice por activar los procesos reflexivos que garanticen comportamientos sanos en el tratamiento de las condiciones del territorio habitado. Para ello, es pertinente, direccionar el acto formativo para que sea factible de adecuarse a las realidades donde cumple la explicación científica establecida en los lineamientos curriculares del área de las ciencias naturales y educación ambiental. Siendo necesario, repensar el rol del docente no solo como transmisor de contenidos, sino como mediador y facilitador del aprendizaje situado, crítico y científico, articulando así una educación pertinente, contextualizada y comprometida con la formación integral y emancipadora de sus estudiantes.

Figura 13

Constructo 4 la práctica pedagógica desde una perspectiva innovadora



Nota: Elaborado por la investigadora

El pensamiento crítico

El fomento del pensamiento crítico es una tarea fundamental para la educación contemporánea. Desde fines del siglo XVIII, cuando se fundaron las primeras escuelas en Francia y Prusia, la memorización es concebida como la tarea que debe estimular para obtener el aprendizaje. Sin embargo, los avances de la psicología y la neurociencia, en la actualidad, explican que el cerebro es dinámico y está en permanente actividad transformadora. Eso supone que los mecanismos reproductores son poco necesarios para aprender cómo es la investigación.

En el aprendizaje escolar se debe enseñar a investigar en el sentido de promover nociones que estimulen el pensamiento científico en el estudiante, lo cual debe dar como resultado que el estudiante en el ámbito escolar exprese argumentaciones lógicas y sintéticas propias de una singularidad interpretativa e intencionalidad metodológica a

través de la investigación. Los procesos pedagógicos que se llevan a cabo desde la lógica investigativa son los que permiten elaborar una reflexión teórica que implique transformar la realidad escolar y social. Según Tardo y Maymir (2012) es posible mediante el diseño metodológico para estudiar problemas.

El pensamiento científico difiere del pensamiento inmediato y concreto presente en la vida cotidiana. El pensamiento científico es abstracto y es procesado mediante diversos ejercicios de razonamiento e interpretación de la realidad, de tal manera que el estudiante desarrolle un pensamiento que arroje conclusiones a partir de la investigación científica. En este orden de ideas, Pasek y Olarte (2017) sostienen que el pensamiento científico es desarrollado en la escuela por el docente, quien tiene la responsabilidad de enseñar a construir este tipo de visión de la realidad en los estudiantes.

En el ámbito escolar, el conocimiento es producido mediante el esfuerzo creador del estudiante ante los obstáculos presentados por sus propios sesgos, ideas, culturas y concepciones personales. Todo esto hace parte del pensamiento común que antecede de manera inmediata todas sus acciones. Sin embargo, al tratar de aprender y aplicar conceptos científicos se debe tener en cuenta que memorizar no permite trascender de un pensamiento concreto e inmediato a una abstracción individual propia, las cuales son definidas por como “externas, cuando la realidad se erige como inaccesible y ajena al ser humano; e internas, cuando las limitaciones intelectuales del sujeto no le permiten llegar al conocimiento científico” (Pasek y Olarte, 2017, p.25); sin embargo, tal como lo expresó en el ámbito de la enseñanza,

Es necesario fomentar y difundir conocimientos científicos básicos en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad, así como las capacidades de razonamiento y las competencias prácticas y una apreciación de los valores éticos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos (UNESCO, 1999, p.6)

La formación del pensamiento científico debe comenzar desde la escuela con el desarrollo de habilidades del pensamiento, la aprehensión de teorías y la ejecución de proyectos y actividades investigativas que permitan a los estudiantes manifestar su creatividad acerca de los fenómenos de la naturaleza ocurridos en su vida cotidiana y

responder a las preguntas generadas a partir de su curiosidad por estos hechos. En este orden de ideas, para Ortiz y Cervantes (2015) se puede establecer que la ciencia en la escuela es una actividad humana en vez de considerarla un compendio de conocimientos del mundo que debe ser aprendido por el niño para obtener respuestas acerca de lo visto, de lo observado y vivido

La curiosidad innata del estudiante por conocer y comprender debe ser motivo de su formación integral, dado que es una de las cualidades más comunes presentes en su personalidad y motivo que lleva a la indagación en el aula de clase. En este sentido, Ortiz y Cervantes (2015) explican que la escuela propone elementos y generar actividades en el currículo académico que estimulen la curiosidad y el deseo hacia la comprensión de los fenómenos de la naturaleza tales como la observación, clasificación y medición, debido a ser eje motor para que los estudiantes comparen, describan y clasifiquen los objetos desarrollando un pensamiento científico.

Las estrategias para el desarrollo del pensamiento científico están centradas en aquellas que el docente utiliza con fines didácticos. Hacen referencia al conjunto de acciones y procedimientos organizados de manera sistemática para promover la construcción del conocimiento y del aprendizaje; de tal manera que comprenden el trabajo en equipo, las habilidades manuales, el uso de la pregunta, entre otras que favorecen el desarrollo de ciertas capacidades y competencias científicas. Al respecto, los “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Díaz, 2002, p.12), se configuran como estrategias, donde el agente de enseñanza está representado en la figura del docente, quien es el encargado de guiar tanto el proceso de enseñanza, como el de aprendizaje.

Por otra parte, es importante señalar que en general dichas estrategias responden a los estilos y métodos de enseñanza que utiliza el docente en el aula; por ello, se hace alusión al: “campo del saber, el enfoque de interpretación e intervención que tenga el docente y no se reduce a un proceso de carácter instrumental; una actividad compleja, incierta, dinámica, que requiere de pericia para ser llevada a cabo con éxito”(Barreto,

2006, p.55), sino que responde más allá del contenido propio de la disciplina, para otorgar significado y suministrar al estudiante herramientas que permitan comprender e incorporar nuevos conocimientos a su estructura conceptual.

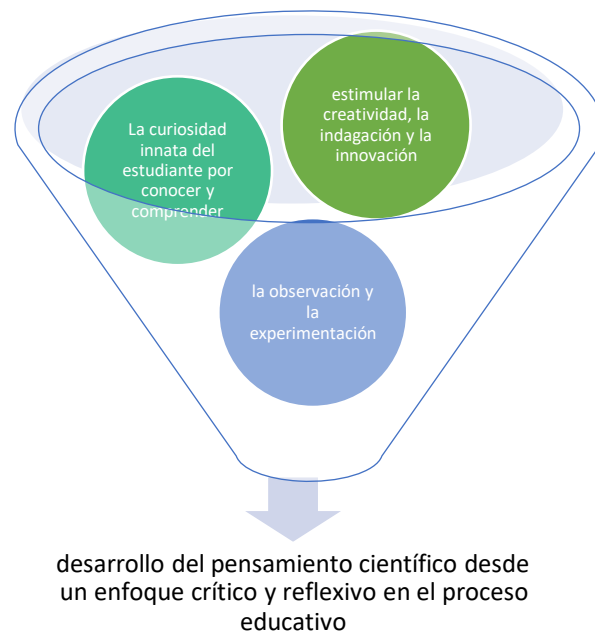
En consecuencia, el docente es el encargado de diseñar, planificar y aplicar las estrategias más adecuadas, circunscritas al contexto educativo donde se desarrolla el acto educativo para alcanzar el pensamiento científico, pues como lo menciona Pasek y Olarte (2017) éste debe ser desarrollado en la escuela por el docente, quien tiene la responsabilidad de enseñar desde la visión de la realidad que tienen los estudiantes, mediante procesos pedagógicos derivados de lógica investigativa y la reflexión crítica del estudiante.

A tal efecto, para lograr el desarrollo del pensamiento científico, las estrategias deben orientarse a promover la cultura de la curiosidad, estimular la creatividad, la indagación, la innovación y enriquecer el lenguaje, integrado a la cotidianidad del estudiante, mediante contenidos reales, que despierten su interés de tal forma que favorecen la construcción del conocimiento.

En palabras de Arteaga *et al.* (2016), se busca el desarrollo de habilidades que favorezcan la observación, la clasificación, la modelación, el planteamiento de hipótesis, el planteamiento y solución de problemas, entre otras, incluyendo sentimientos de solidaridad, como parte de las competencias científicas. En síntesis, las estrategias para desarrollar el pensamiento científico deben partir de la actitud empática de los docentes como mediadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además ejecutado mediante acciones que favorezcan la observación, la experimentación, el cuestionamiento, la curiosidad, la innovación y la resolución de problemas para la construcción continua de nuevos conocimientos.

Figura 14

Constructo 5 pensamiento crítico



Nota: Elaborado por la investigadora

La investigación como eje transformador

Desde fines del siglo XX, desde la UNESCO, se ha considerado la pertinencia de dar un viraje formativo a la práctica pedagógica desde la transmisión del conocimiento y la memorización hacia la elaboración del conocimiento y la activación del pensamiento crítico. Se trata de la necesidad de facilitar en las instituciones escolares la comprensión de las condiciones del mundo contemporáneo; es decir, se exige una formación educativa más coherente con la explicación analítica-constructiva de las circunstancias de la época actual.

Esta es una oportunidad de calidad innovadora en la práctica pedagógica desde la investigación se convierta en un eje transformador, que considera al docente como el promotor de cambios que motive la acción indagadora como opción para obtener saberes, experiencias y conocimientos de manera activa, participativa y protagónica,

debido a que origina las posibilidades de contribuir con la formación de la conciencia crítica, como consecuencia de la activación del pensamiento crítico. En efecto, un actor fundamental como es el docente como mediador del proceso de enseñanza y de aprendizaje, debe promover la investigación en el aula de clase.

El docente, en esa dirección propone un cambio de ruta pedagógica y didáctica de acento más favorable para enseñar y que sus estudiantes aprendan. Según Flores y Tobón (2003) la dedicación de la docencia contribuye a mejorar la calidad de la educación, cuando enseña ciencias naturales y educación ambiental. Allí, la función investigativa necesariamente está integrada a las actividades de la enseñanza, en cuanto facilitar la aplicabilidad del conocimiento explicado y fomentar una educación donde el estudiante se ejercite con la investigación.

En este sentido, el docente pone en práctica su capacidad y hábitos investigativos que permitan desarrollar la acción pedagógica y didáctica orientada a que sus estudiantes aprendan de una manera más apropiada a su capacidad biopsicosocial integral. Al respecto, para García y García (2014), la función investigativa, consiste en la realización de actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia.

En líneas generales, la investigación se destaca como elemento indispensable en todo el trayecto del ejercicio docente, "...lo que nada tiene que ver con la investigación es la docencia que está hecha únicamente por medio de discursos verbales" (Escontrela, 2010, p.97). De tal forma que se resalta la importancia en la enseñanza, donde se debe potenciar la posibilidad de mejorar la subjetividad de los estudiantes y revelar la elaboración de nuevos puntos de vista personales sobre las Ciencias Naturales.

Es decir, el reto es crear conocimientos y no ser solo repetidores del conocimiento. Se trata del fomento de la inventiva, la creatividad y la autonomía de criterios para explicar la realidad natural. Eso supone para Escontrela (2010) convertir en el aula de clase la cotidianidad del descubrimiento o el redescubrimiento como tarea habitual del

docente desde una postura activa y comprometida consigo mismo, con el hecho educativo y por ende con el entorno social.

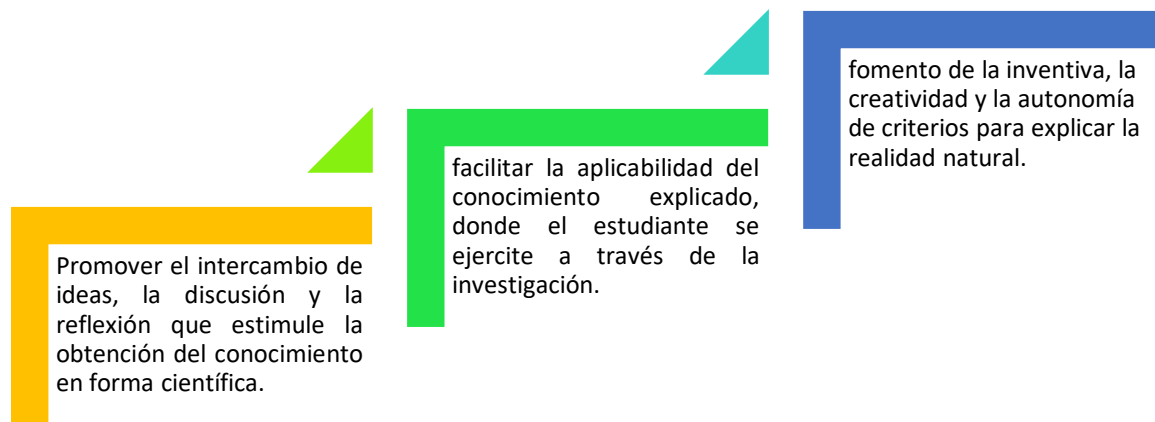
Con base en lo expresado anteriormente y tomando en cuenta lo referido por Ruiz, et al (2008), se puede asegurar que a partir de la función investigativa es posible proponer en los estudiantes los proyectos de investigación para el avance científico. Además, plantear el intercambio de ideas, la discusión y la reflexión que estimule la obtención del conocimiento en forma científica, generando nuevas ideas, saberes y la transferencia de lo aprendido para explicar nuevas problemáticas.

Así, desde el punto de vista de Giraldo *et al.* (2020) el docente de ciencias naturales y educación ambiental y su función investigativa estará en la capacidad de analizar los problemas de sus disciplinas científicas estudiadas en el Área de las Ciencias Naturales de manera interdisciplinaria. Eso supone evitar la fragmentación de las ciencias por una visión integral, holística y sistémica que supone realizar una explicación en forma más adecuada y coherente de la naturaleza.

En consecuencia, como lo expresa Castillo y Cabrerizo (2006) actualmente se requiere un docente con iniciativa propia y creatividad que promueva la investigación como tarea necesaria para una formación conveniente con la explicación de las condiciones de la época contemporánea. Es evitar al docente que desarrolla su tarea estrictamente mecánica, dogmática y autoritaria. En la realidad globalizada el docente debe ser profesional más comprometido con el cambio y la transformación de la actividad escolar y en eso, su condición debe ser la del investigador. Es evitar que el docente sea el transmisor y reproductor de conocimientos, para convertirse en generador de nuevos saberes, experiencias y también conocimientos.

Figura 15

Constructo 6: La Investigación como eje transformador



Nota: Elaborado por la investigadora

SECCIÓN VI

CONSIDERACIONES FINALES

El motor epistemológico que impulsó este estudio sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el nivel de básica secundaria y media, se originó en la necesidad imperativa de aprehender la realidad escolar latente en la Institución Educativa Jesús María Valle, ubicada en el sector de El Picacho en Medellín. Lejos de asumir los procesos didácticos como fenómenos estáticos, esta investigación se adentró en el tejido institucional para comprender cómo las dinámicas cotidianas condicionan el desempeño pedagógico del docente y configuran el horizonte reflexivo de los estudiantes.

El propósito fundamental no radicó en evaluar de forma punitiva o estandarizada las prácticas de aula, sino en explorar el ecosistema educativo en su complejidad constitutiva, reconociendo que los factores contextuales locales impactan de manera directa en la forma en que se construye, se deconstruye y se transfiere el conocimiento científico y ambiental dentro del territorio.

La materialización de este horizonte investigativo fue posible gracias al compromiso ético y relacional de los docentes de la institución, quienes participaron activamente en calidad de coinvestigadores y voces autorizadas de la praxis escolar. Sus narrativas experienciales, decantadas a lo largo de su ejercicio profesional cotidiano, actuaron como ventanas fenomenológicas que permitieron desentrañar la verdadera naturaleza de la labor formativa en el aula.

Al recuperar estos saberes vividos e ignorados habitualmente, la investigación logró documentar cómo se gestiona la incertidumbre pedagógica en el día a día y de qué manera la habitualidad del aula puede transformarse en un escenario propicio para el fomento del pensamiento crítico, validando la experiencia del maestro como un acto de

producción de conocimiento y un pilar insustituible para la pertinencia de la educación científica contemporánea.

Indiscutiblemente, el hecho de manifestar sus testimonios ha facilitado a la Investigadora la posibilidad para estructurar un sistema de categorías emergentes que muestra que en la institución la formación científica se fundamenta en una acción educativa que articula a la planificación pedagógica, las estrategias, los recursos, la evaluación y al proceso evaluador, como aporte al desarrollo científico que se propone en el aprendizaje la curiosidad, las metodologías y la investigación

Sin embargo, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, desde la perspectiva de los Informantes Clave, es necesario promover la reflexión activa como base del incentivo de la práctica científica. En efecto, se busca que los docentes sean actores fundamentales en promover el pensamiento crítico, con el fomento de la habilidad crítica, estimulada en el estudio de las competencias científicas y enfrentar los desafíos que implica el enseñar las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en forma adecuada y conveniente con el nivel biopsicosocial integral de los estudiantes.

Pero es necesario destacar que la enseñanza que debe desarrollar la práctica científica, debe apoyar la formación científica en los estudiantes, pero para eso se requiere la empatía científica y la ética científica, como base para contribuir con el desarrollo científico, de manera fundamentada en valores que se conviertan en el apoyo para consolidar el pensamiento innovador, entendido como consecuencia de la responsabilidad y el compromiso del docente y sus estudiantes con los cambios y las transformaciones que se deben producir hacia el progreso y el desarrollo integral del país.

En este escenario, según Almenara (2008) ante la exigencia de educar de manera innovadora, fue indiscutiblemente gestionar una posibilidad formativa que facilitara el desarrollo diferente de la clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, pero desde otras formas coherentes, ante la presencialidad tradicional y promover respuestas apropiadas para enseñar en las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con cambios

disciplinares, pedagógicos y didácticos, de tal manera de fomentar la enseñanza y el aprendizaje con una modalidad tendente a estimular el pensamiento crítico.

Significa, priorizar en la formación escolar con el incentivo de los valores científicos a recurrir a la aplicación de habilidades y destrezas incentivando la creatividad y la inventiva. Es estimular la capacidad para ingeniar soluciones apropiadas a los problemas confrontados por el proceso de enseñanza y de aprendizaje escolar, como de las dificultades ambientales de la comunidad, ante la ruptura del equilibrio de la naturaleza.

Bajo esta perspectiva, la transformación de la praxis educativa se sintoniza con lo expuesto por Cilleruelo (2007), quien asume la innovación como la emergencia de rupturas paradigmáticas que demandan “un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas y con ello crear fundamentalmente una nueva capacidad” (p. 93).

En el marco de la presente investigación, dicha transición se hizo evidente en las narrativas de los docentes, quienes manifestaron un distanciamiento consciente de la mera transmisión de contenidos estáticos para volcarse hacia el fomento de la indagación escolar. Como consecuencia directa de esta ruptura, emergió un horizonte didáctico caracterizado por la integración orgánica entre las dimensiones conceptuales, procedimentales y axiológicas del saber científico.

Esta labor integradora se posiciona, necesariamente, en contraposición al modelo memorístico tradicional que reduce el aprendizaje a la reproducción mecánica de datos, apostando en su lugar por la consolidación de aprendizajes significativos y situados. Este tránsito no es puramente cognitivo, sino que involucra un compromiso ético que promueve valores como la responsabilidad, la honestidad y la solidaridad en el entramado de las interacciones del aula.

Al respecto, y siguiendo los postulados de Cortés (2015), ante la necesidad de develar las dinámicas subyacentes a este conocimiento práctico, se torna imperativo

reivindicar los fundamentos de la investigación cualitativa. Este enfoque metodológico se constituye en la vía idónea para descifrar, comprender y sistematizar las concepciones y significados que los propios actores construyen en torno a su realidad escolar vivencial.

De ahí que uno de los mayores aciertos de este estudio haya sido la inmersión profunda en la cotidianidad del aula para registrar los testimonios directos de los maestros, asumiéndolos como protagonistas legítimos del hecho educativo. Esta aproximación fenomenológica y situada permitió trascender la mera descripción superficial, facilitando una comprensión científica y reflexiva de la práctica pedagógica real.

De este modo, la teorización de lo que acontece en el día a día escolar se convierte en el insumo fundamental para impulsar procesos continuos de mejora y transformación de la calidad formativa en el contexto de las ciencias naturales. Por tanto, el pensamiento crítico docente debe trascender de habilidad técnica a un acto emancipatorio intelectual, que desafíe el paradigma transmisor.

Una de las comprensiones medulares que emana de este trayecto investigativo es la configuración de la eco-relacionalidad como una dimensión emergente en la autoconciencia del profesorado. Los hallazgos revelan que el tránsito hacia una enseñanza del pensamiento crítico en las ciencias naturales desborda la mera instrumentalización de estrategias didácticas; implica, fundamentalmente, que el docente reconfigure su ontología profesional.

Por lo que, al articular los significados vivenciales de los maestros en el territorio, se devela que la educación ambiental deja de ser un apéndice curricular o un contenido periférico para instituirse como un tejido de interdependencias. Desde esta perspectiva, el aula de clase se comprende como un microcosmos vivo y ecológicamente situado, donde el desarrollo de competencias científicas se sintoniza con la lectura crítica de las tensiones socio territoriales cotidianas, promoviendo en los estudiantes una racionalidad que vincula de manera indisoluble el saber científico con la responsabilidad axiológica frente a la vida.

Asimismo, las consideraciones finales de este estudio invitan a reconocer el profundo valor de los trayectos de transformación del quehacer docente como el verdadero dinamizador de la innovación escolar. La investigación permite concluir que fracturar la inercia de la escuela tradicional requiere un proceso dialógico de deconstrucción del habitus instruccional arraigado.

Los docentes, al evocar y reflexionar sobre sus propias narrativas y saberes vividos, no actúan como receptores pasivos de reformas ministeriales, sino como intelectuales reflexivos capaces de tensionar sus certezas metodológicas. La enseñanza del pensamiento crítico, por tanto, emerge no como una prescripción externa, sino como un acto de emancipación intelectual del propio maestro, quien, al desnaturalizar las prácticas memorísticas dogmáticas, abre las compuertas hacia una pedagogía de la pregunta, la incertidumbre y el redescubrimiento conceptual enraizado en su entorno inmediato.

En el plano estrictamente metodológico, esta investigación aporta una consideración crucial respecto al uso del método fenomenológico-hermenéutico en los escenarios de la educación básica. Lejos de confinarse a un riguroso ejercicio de codificación y categorización de discursos ajenos, el enfoque hermenéutico se legitimó en este estudio como una praxis de transformación en sí misma.

Es así, como al escuchar, sistematizar y devolver al profesorado los significados de sus experiencias cotidianas operó como un espejo reflexivo que activó procesos de autoconciencia profesional. De este modo, se demuestra que la investigación cualitativa de nivel doctoral en el ámbito educativo cumple una función social y epistémica de largo alcance: no se limita a describir el fenómeno escolar en el territorio de la Institución educativa de Medellín, sino que instituye la reflexión sobre la acción como el motor heurístico indispensable para co-construir pedagogías situadas, humanas y científicamente pertinentes.

REFERENCIAS

- Acosta, D. y Vergara, O. (2014). Las prácticas pedagógicas de los docentes del área de ciencias naturales, como alternativa para mejorar la calidad de la educación en el municipio de Sincelejo. *Escenarios*, 1(15), 21-39.
- Advincula H., Almirón, M., García, C., Quispitupa, A., Gutiérrez V. (2014). *Paradigma psicodidáctico humanista y sus aplicaciones*. *Revista Psicología Hered*, 9 (1-2).
- Aguilera, A. (2013). Identidad y diferenciación entre método y metodología. *Estudios Políticos*, 9 (28), 81-103.
- Anatolievna, E. (2012). Herramientas del futuro investigador educativo: la ciencia moderna y sus funciones. *Innovación educativa (México)*, 12(59), 87-102. <http://www.scielo.org.mx/>
- Ángel, D. (2011). La hermenéutica y los métodos de investigación en ciencias sociales. *Estudios filosóficos*. 44, 9- 37. Universidad de Antioquia.
- Almenara, J. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía* (42) [sciELO.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732012000200007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732012000200007&lng=es&tlng=es).
- Aparicio, O. (2018). *La investigación escolar: Fomento de iniciación científica, resolución de problemas y pensamiento crítico*. *Revista De Ciencias Sociales*, 29, 211-222. <https://doi.org/10.31876/rscs.v29i.40948>
- Araque, N. (2010). *La didáctica de las ciencias en la educación primaria y su relación con los planteamientos de comienzos del siglo XX*. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/download/9264/7703/28222>
- Araque, N. (2010). *Reflexiones en torno a la enseñanza de las ciencias naturales en las escuelas españolas*. *Revista Electrónica Nova Scientia*. Nº 5 Vol. 3 (1), 143 – 163. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v3n5/v3n5a8.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia de 1991*. Gaceta Constitucional 116 del 20 de julio de 1991. <https://colombia.justia.com/nacionales/constitucion-politica-de-colombia/titulo-iv/capitulo-2/>
- Arias V., M., y Giraldo M., C. (2011) *El rigor científico en la investigación cualitativa. Investigación y Educación en Enfermería*, 29 (3), 500-514.

- Arias, G. (2018). La lectura crítica como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico. Boletín Virtual, 7(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6297228.pdf>.
- Arteaga, A., Armada, L y Del Sol, J (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 169-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025&lng=es&tlng=e.
- Ayala, R. (2007). *Introducción a la concepción y aplicación del Método Fenomenológico-Hermenéutico de M. Van Manen*. Barcelona: Departamento de Pedagogía Sistemática i Social, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Ayala, L. (2022). *Caracterización de las concepciones sobre naturaleza de la ciencia de docentes de ciencias naturales en ejercicio*. (Tesis Doctoral). Universidad Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/items/7580b515-07e3-4bce-974d-fc38ec0123ac>
- Babativa, H., Rubiano, P., Velásquez, T., González, J., Vega, M., y Gaona, N. (2024). La entrevista semiestructurada: una herramienta pertinente en la percepción de valores sociales para la vida. Revista Lasallista de Investigación, 21(1), 92-103. <https://revistas.unilasallista.edu.co/index.php/rldi/article/download/3371/210210898/210217430>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2020). El pensamiento crítico en la educación: una competencia clave para América Latina
- Barbera, N. y Inciarte, A. (2012). Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas. Multiciencias, 12(2), 199–205. Universidad del Zulia
- Barreto, I. (2006). *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias*. Editorial Universidad San Ignacio de Loyola. <https://es.scribd.com/document/549861406/Barreto>
- Barrios, A. (2014). Una perspectiva histórica sobre la formación de maestros de ciencias naturales en Colombia. *Revista Historia de la Educación Colombiana*, 17(17), 101-136
- Beltán, R. (2018). *La práctica pedagógica como herramienta para historias pedagógicas en Colombia*. Artículo Científico. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2006). Formación del profesorado en educación superior. Vol. II. Madrid: McGraw-Hill.
- Beresaluce, R., Peiró, S., y Ramos, C: (2014). *El profesor como guía-orientador*. Un modelo docente. <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2014/documentos/comunicacions-posters/tema-2/392803.pdf>

- Borda, M., Rincón, D., y Rodríguez, L. (2017). Metodologías activas para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. *Revista Científica*, 29(1), 45–60. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2017.29.a5>
- Busquets, T., Silva, M. y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. *Nuevas aproximaciones y desafíos. Estudios Pedagógicos*, Número Especial 40, 117-135.
- Caballero, C y Recio, P. (2007). *Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI*. *Revista de la Universidad Pedagógica Enrique José Varona*. <http://www.redalyc.org/pdf/3606/360635564007.pdf>. Varona, 44, 34-41.
- Calvo, J. (2000). *Formación del Profesorado de Secundaria. Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (26), 107-117. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052000000100008>
- Campanario, J. y Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos en ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169
- Canales, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *SciELO México*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-
- Castiblanco, O. (2019). *El pensamiento crítico en la formación de profesores de ciencias naturales Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Vol. 14, No. 1, 5-6 <http://doi.org/10.14483/23464712.14117>
- Castro, M., y Ruiz, J. (2019). *La educación secundaria y superior en Colombia vista desde las pruebas Saber. Praxis y Saber*, 10(24), 341-24. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n25.2019.9465>
- Castro, A. y Ramírez, R (2013) *Enseñanza De Las Ciencias Naturales Para El Desarrollo De Competencias Científicas*. Amazonia Investiga. Florencia, Colombia, 2 (3): 30-53 /Julio-diciembre.
- Castro, Y. y Ramírez, Y. (2023). *Desarrollo de las funciones ejecutivas en la niñez en contextos escolares*. Universidad del Tolima. <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2024/04/Aprendizaje-activo-y-ensenanza-efectiva.pdf>
- Causado, R., Santos, B. y Calderón I. (2015). *Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales en una escuela de secundaria*. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín* V 4 N°2, 17-42. <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v4n2.51437>

- Celen, M. y Castro, R. (2017). *Diseño universal para el aprendizaje y co-enseñanza: estrategias pedagógicas para una educación inclusiva*. Santiago de Chile: RIL editores.
- Cilleruelo, R. (2007). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*.
http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (2009). Decreto 1290 de 2009: Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. Diario Oficial No. 47.317. Bogotá: República de Colombia.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=35954>
- Constitución Política Colombiana (1991). *Gaceta Constitucional* número 114 del domingo 4 de julio de 1991. <http://www.constitucioncolombia.com/indice.php>
- Colen, M. y Castro, L. (2017). El desarrollo de la relación teoría y práctica en el grado de maestro en educación primaria. Profesorado. Revista de curriculum y Formación del profesorado, 21 (1), 59-79.
- Cortés, J. (2004). *Metodología de la investigación científica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Cortés, J. (2015). *Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico*. Revista Iberoamericana de Educación,
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/rriep/article/download/4746/4484/164001>
- Cortés, R. (2015). Incorporación de las TIC como estrategia pedagógica para determinar las relaciones y procesos multiculturales en niños, niñas y jóvenes de séptimo grado de una institución educativa oficial del distrito capital. Bogotá, (Tesis maestría). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Dávila N. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales*. *Laurus*, 12, 180-205
- Díaz, A (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A.
- Díaz, V. (2004). *Curriculum, investigación y enseñanza en la formación docente*. Caracas: FONDEIN.
- Díaz, F. y Hernández, G, (2010), *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México. Mc Graw Hill. (p.12,37)
- Echavarría, C. (2003). *La escuela: un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral*. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(2), 15-43. Retrieved April 14,

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2003000200006&lng=en&tlng=es.

Eder, M y Adúriz, A. (2008), *La Explicación En Las Ciencias Naturales Y En Su Enseñanza: Aproximaciones Epistemológica Y Didáctica* Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 4, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 101-133 Universidad de Caldas Manizales, Colombia <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112597007>

Escontrela, F. (2010). ¿Investigación para qué? Algunas claves para construir una agenda de investigación. Revista de informe de investigaciones educativas, Vol. XXIV, año 2010, 95-99.

Escribano, H. (2018) *El desempeño del docente como factor asociado a la calidad educativa en América Latina*. Revista Educación, vol. 42, núm. 2, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Documento en línea. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44055139021> DOI: <https://doi.org/10.15517/revedu.v42i2.27033>.

Espinoza, E. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. Praxis, 12(1), 90-102. DOI: <https://doi.org/10.21676/23897856.1850>.

Facione, P. (2007). *Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* de <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. México: Siglo XXI Editores.

Freire, P. (2011). *La importancia de leer y el proceso de liberación*. México: Edición Siglo XXI.

Flores, R; Tobón, A. (2003). *Investigación Educativa y Pedagógica*. McGraw-Hill/interamericana, S. A. Editora: Emma Ariza H. Bogotá. D.C. Colombia.

Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. Propósitos y Representaciones, 7(1), 201–229. Universidad San Ignacio de Loyola. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>

Gaete, V. (2015). *Desarrollo psicosocial del adolescente*. Revista chilena de pediatría, 86(6), 436-443. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.07.005>

García G. (2010). *Competencias éticas del profesor y calidad de la educación*, REIFOP, 13 (4), 29-41.

García R. (2010). *De profesor tradicional a profesor innovador*. Temas para educación, de Andalucía. con, 11, 1-7.

García, M y García, L. (2014). Líneas de investigación y tendencias de la educación a distancia en América Latina a través de las tesis doctorales. En: Revista

- Giroux, H. A. (2013). La Pedagogía crítica en tiempos oscuros. *Praxis Educativa*, 17(1-2), 13-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=153129924002>
- Giraldo, C., Caballero, M. y Meneses, J. (2020). Una experiencia de práctica pedagógica con docentes en formación en ciencias naturales apoyada en el aprendizaje basado en proyectos (ABPy). *Uni-Pluriversidad*, 20(1), 39-60.
- Godoy, A., Segura, C. y Florencia, M. (2014). Una experiencia de formación docente en el área de Ciencias Naturales basada en la indagación escolar, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (3), 381-397.
- Gómez-Castillo, M., Gómez-Vergel, C. y Vergel-Ortega (2016). Motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de básica primaria del centro educativo, cuatro bocas, municipio de San Martín, Cesar, *Revista EcoMat*. 7, 101-111
- González, M. (2000). Fundamentos de la educación: teoría y práctica. Bogotá: Editorial Magisterio.
- González M. (2003). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista CANDIDUS Año 3 N° 25*, 69-78.
- González P. (2013). Los estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente. *Revista estilos de aprendizaje*, 11 (11), 1-23.
- González, E. (2018). La educación en el siglo XX. Miradas cruzadas. *Revista Historia Caribe*. Vol. XIII, N° 33, 15-20.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-88032018000200015
- González, L., Ortiz, J. y Gamarra, L. (2020). Dinámicas escolares asociadas a la construcción de un currículo intercultural para la paz y la justicia territorial en el Caribe colombiano, 2018-2019. *Rev. hist.edu. latinoam - Vol. 22 No. 34*, 113 – 133
- González, R., Cardente y García, J. (2018). Los recursos del aprendizaje: una necesaria aproximación a su uso en la formación médica. *EDUMECENTRO*, 10(2). 21-32.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S20778742018000200003&lng=es&tlng=es.
- González, G. y Martínez, L. (2019). Las ciencias naturales desde la perspectiva ciencia, tecnología, sociedad y ambiente: una propuesta reflexiva para el aprendizaje de la Química. *Revista Conrado*, 15(67), 205-212

- González P. (2013). *Los estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente*. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 11 (11), 1-23.
- González R., H. (2000). *La Enseñanza de la Ciencia en Educación Básica*. Ponencia presentada en el segundo Congreso Iberoamericano de Ciencias Experimentales. UNESCO, Universidad de Córdoba. Argentina.
- González, A. (2023). El acto averiguador y su relación con la psicología del aprendizaje. *Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 9(17), 88–110. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1120>
- Guerrero, O. (2007). *Teoría crítica y educación matemática*. *Evaluación e Investigación*. 2 (1), 24-41.
- Guerrero, M., y Flores, Y. (2009). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje*. <https://es.scribd.com/document/662791983/Estrategias-Didacticas-Mary-Guerrero>
- Heidegger, M. (2005). *Ser y tiempo* (Trad. J. Gaos). Madrid: Editorial Trotta
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las competencias científicas?* *Foro Educativo Nacional*. <https://ckpn.io/rllWGTRPw>
- Hernández, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas Su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, N° 23, 187-210.
- Hernández S., Fernández S. y Baptista L. (2014). *Metodología de la investigación*. Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill Interamericana.
- Hernández, R. (2017). *La práctica escolar científica y la ética en la educación*. México: Editorial Trillas.
- Hernández, E. y Navarro, M. (2018). *Redes educativas locales para la mejora escolar*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 29-42. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.166>
- Hierrezuelo, J. (2022). Dilemas socio-científicos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias en la formación inicial del profesorado (Tesis doctoral). Universidad de Málaga, España. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/25440/td_hierrezuelo_osorio_jose_manuel.pdf
- Hincapié, N. (2021). Evaluación de los aprendizajes por competencias en el área de ciencias naturales y educación ambiental en instituciones escolares del municipio de Santa Marta, Colombia (Tesis doctoral). Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología – UMECIT, Ciudad de Panamá, Panamá.

<https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/f57ffaac-9171-4b30-9b4e-712b32be1966>

- Husserl, E. (1992). Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica (Trad. J. Gaos). México: Fondo de Cultura Económica.
- Jiménez, A y Díaz, J. (2003). *Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas*. Revista Enseñanza de las Ciencias. <https://core.ac.uk/download/pdf/38990750.pdf>.
- Leal O. (2015). La triangulación en investigaciones sociales y educativas: Orientaciones Generales *UNA INVESTIGACIÓN*, VII (14), 14- 37.
- Loaiza, Y. y Osorio, L. (2018). *El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712018000100009
- Ladino-Martínez, L. y Fonseca-Albarracín, F. (2010). *Propuesta curricular para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel básico con un enfoque físico*. Revista Orinoquia. Vol. 14, N° 2, 203-219. www.scielo.org.co/pdf/rori/v14n2/v14n2a10.pdf
- López, I. (2015). *El desarrollo del pensamiento crítico en educación básica secundaria*. Revista Dialéctica, 2(24). <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/3449>. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- López, Z (2015) La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI en educación básica – media. Revista Científica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 22, 75-84. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>
- López B. (2017). *Identificada como: constructivismo como plataforma epistémica en didáctica alternativa en resolución de problemas matemáticos*. (Tesis doctoral).
- Moreno, M. (2022). Fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes (Tesis doctoral). Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Caracas, Venezuela.
- Martínez, M. (2007). *La investigación cualitativa etnográfica manual teórico practico*. México: Trillas.
- Martínez, M. (2011). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas.
- Martínez, J. A. (2012). *La teología de la Trinidad en la tradición cristiana*. Revista Albertus Magnus, Vol. 1, N.º 1, pp. 111-146. de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5663414.pdf>

- Martínez, A. y Parra, K. (2017). Cómo la investigación de aula impacta a los estudiantes. En A. De Castro & A. Martínez (Eds.), *Transformar para educar 2: Investigaciones en clases numerosas* (pp. 15–40). Barranquilla: Ediciones Uninorte
- Martínez, D. (2023). El aprendizaje basado en proyectos (ABP), una propuesta metodológica interdisciplinar emergente en la formación de maestros en ciencias naturales (Tesis doctoral). Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia. <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstreams/191302b5-6654-4818-8468-b6ddd6268768/download>
- Medina, R. (2017). *Pensamiento crítico y aprendizaje grupal*. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(4), 45-56. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000400023
- Medina G. (2017). *Los estilos docentes en secundaria y bachillerato: un análisis desde el modelo de Antony Grasha*. Congreso Nacional de Investigación Educativa. San Luis Potosí.
- Mesa, J. (2022). Mediación tecnológica para el desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales de la educación básica secundaria colombiana (Tesis doctoral). Universidad Pedagógica Experimental Libertador – UPEL, Caracas, Venezuela.
- Mesa, D. (2023). Comunidad de indagación, una experiencia para fortalecer el pensamiento crítico, cuidadoso y creativo. *Educación y Ciencia*, 27, e15406. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2023.27.e15406>
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Decreto 1860 de 1994*. Diario Oficial No 41, 5 de agosto de 1994. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf
- Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ambiente. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental (SINA). Bogotá: República de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/Politica-Nacional-de-Educacion-Ambiental.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2003). Lineamientos curriculares: Ciencias Sociales y Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: MEN. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). *Ley 115 de 1994 [Diario Oficial No.41.214]*. https://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html
- Ministerio de Educación Nacional (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales Preguntar para aprender. Altablero N°

30.<https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87436.html#:~:text=Son%20aproximaciones%20a%20lo%20que,%2C%20f%C3%ADsico%2C%20qu%C3%ADmico%20y%20social>.

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Editor Ministerio de Educación Nacional, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2006). Evaluar y promover el mejoramiento. Al Tablero N° 38. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107321.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2007). *La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/522681468026421049/pdf/439060ESW0P10610Box342010B01PUBLIC1.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2007) *Recomendaciones Metodológicas para la Enseñanza. Ciencias Naturales*. Educación Primaria. Pruebas de 3° año y 6° año de Primaria.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Decreto 1324 de 2009. Diario Oficial No. 47.409. Bogotá: República de Colombia. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles191531_archivo_pdf_decreto1324.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Decreto 1324 de 2009: Por el cual se reglamenta la evaluación de la calidad de la educación superior y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.409. Bogotá: República de Colombia. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles191531_archivo_pdf_decreto1324.pdf

Miranda, J., Uribe, J. y Rivadeneira, H. (2018). *El pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: un estudio de percepciones y prácticas pedagógicas*. de <http://revistas.uach.cl/index.php/estped/article/view/3067>

Mora, A. (2004). La evaluación educativa: Concepto, períodos y modelos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4(2), 01-28.

Moreno (2022). *Fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes*. (Tesis Doctoral) Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/509>

Morín, E. (1999). La cabeza bien puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Buenos Aires: Nueva Visión.

- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ortiz, G y Cervantes, M (2015). *La formación científica en los primeros años de escolaridad*. Revista *Panorama*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585223>
- Palomar, J. (2022). *Enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en contextos multiculturales*. Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Número Extraordinario. pp 191-198. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/18064/11558>
- Parra-Bernal, L., Menjura-Escobar, M., Pulgarín-Puerta, L. y Gutiérrez, M. (2021). Las prácticas pedagógicas. Una oportunidad para innovar en la educación Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 17, núm. 1, 70-94.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134175018005>
- Pasek, E y Olarte F. (2017). *El Proyecto de Aprendizaje como Estrategia de Ruptura para Superar Obstáculos Epistemológicos*. Revista investigación y formación pedagógica
<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revinvformpedag/article/view/5215/3616>
- Paul, R y Elder, L (2003). La Mini-guía para el pensamiento crítico, Conceptos y herramientas. Fundación para el Pensamiento Crítico.
<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-para-la-defensa-general-juan-pablo-duarte-y-diez/metodologia-de-la-investigacion-cientifica/richard-paul-y-linda-elder-la-mini-guia-para-pensamiento-critico/116256527>
- Piñero, F. (2021). *El viraje educativo, de la presencialidad a la Educación a Distancia en tiempos de pandemia (COVID-19)* Revista de Investigación N° 102 Vol. 45
- Prieto, G. y Sánchez, A. (2017). La didáctica como disciplina científica y pedagógica Rastros y rostros del saber. Gaceta Académica de la Licenciatura en Educación Básica. Didáctica de las Ciencias Naturales Volumen 2 42-52. 2017
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1998/1/PPS-713.pdf>
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Graó.
https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/OUVRAGES/Perrenoud_2004_B.html
- Piaget, J. (1976). *El juicio y el razonamiento en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge*. London: Routledge.

- Prieto, R., y Sánchez, M. (2019). *El pensamiento reflexivo y la lectura crítica en la educación superior latinoamericana*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=229262>
- Quintero, O y Bonilla, G. (2016). Prácticas pedagógicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde la metodología del ciclo didáctico y enfoque investigativo. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, Bogotá, Colombia, 12-14 de octubre.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4677/3833>
- Richards, T, Richards, L., y Morse, J. (1992). *Readings in qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Ripollés B. (2014) *Evolución de la Didáctica de las Ciencias Naturales en España desde el Informe Quintana hasta la L.O.E* Tesis Doctoral Universidad Miguel Universidad Jaume. Departamento de Ciencias Sociales y Humanas.
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1762/1/TD%20MCarmen%20Ripoll%C3%A9s.pdf>
- Robles, K. (2020). *Resignificando el papel docente: Retos y desafíos en la vinculación de la didáctica con el contexto actual*. Revista electrónica educare.
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582020000300604.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999) “*La entrevista*” en *Metodología de la investigación educativa*. Málaga, Aljibe.
<https://issuu.com/jesusmarcelino/docs/128205939-metodologia-de-la-investi>
- Rodríguez, A. (2018). Paradigma Sociocrítico en Investigación: Historia, Características, Ejemplos. Documento en Línea. <https://www.lifeder.com/paradigma-socio-critico/>
- Rodríguez, M. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual*. IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, Número 1, pages 29-50.
http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html
- Romero R. (2016). *Estilos de profesorado: ¿y tú con cual te identificas?* REVISTA DIGITAL UNESEM. <https://revistadigital.inesem.es/educacion-sociedad/tipos-de-profesores-y-tu-con-cual-te-identificas/>.
- Ruiz, F. (2024). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*.
<https://educrea.cl/modelos-didacticos-para-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales/>
- Ruiz, C. (2024). *Estrategias didácticas en contextos enriquecidos con tecnologías*. Metodologías didácticas en contextos enriquecidos con tecnologías (p. 134).

Ediciones Octaedro. <https://octaedro.com/libro/metodologias-didacticas-en-contextos-enriquecidos-con-tecnologias/>

Ruiz, C., Mas, O., Tejada, J. y Navío, A. (2008). Funciones y escenarios de actuación del profesor universitario: Apuntes para la definición del perfil basado en competencias. *Revista de la educación superior*, 37(146), 115-132.

Rojas, V., Vargas, Á. y Obando, N. (2017). Concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el grado tercero de una institución educativa oficial del municipio de Calarcá Quindío. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* N° 29, 119-132

Salgado, L. (2007). *Investigación cualitativa: diseños, evaluación de rigor metodológico y retos*. LIBERABIT, 13, 71 -78.

Salas-Canales, H. (2021). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 21(21), 229-246. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2021000100013&lng=es&tlng=es

Sánchez, A. (2007). Modelo pedagógico adaptado a la cultura colombiana. *Revista educación y desarrollo social*. Vol. 1, 1170-1177.

Savater, F. (1997). El valor de educar. Ed. Ariel, S.A. pp.32.

Segura, D. (2013). El pensamiento científico y la formación temprana: una aproximación a las prácticas escolares en los primeros años vistas desde la ciencia y la tecnología. *Infancias Imágenes*, 12(1), 131-140.

Tacca D. (2010). *Enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica*. Investigación Educativa Vol. 14 N.º 26, 139-152. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Tacca, D. (2011) *La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica*. Investigación Educativa Vol. 14 N.º 26, 139-152 Julio-diciembre 2010, ISSN 1728-5852. Revista en Línea. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Tamayo, O., Zona, R. y Loaiza, Y. (2015). El pensamiento crítico en la educación: Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111–133. Universidad de Caldas

Tardo, Y. y Pacheco, M (2012). Rasgos y tendencias del problema científico en la investigación pedagógica. *Revista Didáctica y educación [Revista en línea]* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?sessionid=C5A0D7DC55105EA5B65B8B8C879F60AA7.dialnet02?codigo=4232527>

- Tardo, L., y Maymir, E. (2012). *Estrategias didácticas para la educación básica: metodologías, técnicas y recursos*. Editorial XYZ. de <https://biblioteca.ciencialatina.org/wp-content/uploads/2025/06/Estrategias-Didacticas-para-la-Educacion-Basica-Metodologias-Tecnicas-y-Recursos.pdf>
- Torres, A. y Barrios, A. (2009). La enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Tendencias*. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad de Nariño. Volumen X No. 1, 143 - 166
- Torre, J. y Navarro, E. (2018). *Estrategias de enseñanza: aproximación teórico-conceptual*. En F. Vásquez Rodríguez (Ed.), *Estrategias de enseñanza* (pp. 134-142). Universidad de La Salle. <https://es.scribd.com/document/32994651/Estrategias-de-Aprendizaje-Navarro-2004>
- Torres, M. (2021). Inserción profesional y saberes de maestras de ciencias naturales (Tesis doctoral). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Torres, A. (2021) *Inserción profesional y saberes de maestras de ciencias naturales*. (Tesis Doctoral). Universidad de Antioquía- Colombia], <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/21938>
- Trinidad, A., Carrero, V. y Soriano, R. (2012). Teoría Fundamentada: la construcción de la teoría a través del análisis interpretacional. Cuadernos metodológicos, 37. Madrid, España: centro de investigaciones sociales.
- Trujillo, L. (2015). *El camino de la enseñanza de las ciencias naturales a través de la pedagogía de la memoria. Un aporte inicial para pensar la enseñanza de la biología*. Bio-grafía, 8(15), 130.135. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.8num.15bio-grafia130.135>
- UNESCO (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm.
- UNESCO (2009). *Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. Chile: UNESCO- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275S.pdf>
- UNESCO. (2017). Educación para el desarrollo sostenible: Objetivos de aprendizaje. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Van Manen, M. (1990). Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy. Albany: State University of New York Press.

- Van Manen, M. (2003). *Investigación Educativa y Experiencia vivida. Ciencia humana para una pedagogía de la acción y de la sensibilidad*. Barcelona: Idea Books
- Vásquez, M. (2010). *Didáctica de las Ciencias Naturales: fundamentos y estrategias*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Vargas, J. (2017). *Recursos didácticos para el aprendizaje autónomo*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Vílchez, J. (2019). *Metodología pedagógica aplicada a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Lima: Editorial Universitaria.
- Vygotsky, L (1991) *Su concepción del aprendizaje y de la enseñanza. Colectivo de autores. Tendencias Pedagógicas contemporáneas*. CEPES. Universidad de la Habana.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje, Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. [Libro en línea] ed. Fausto. <http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-LenguajeVigotsky-Lev.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A-1



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
Doctorado en Ciencias de la Educación
Línea de investigación pedagógica



COMITÉ DE ÉTICA

COMPROMISO ÉTICO-MORAL DEL INVESTIGADOR

Yo, Esperanza Carrizosa González, con documento de identidad No. 21938767 responsable de la investigación titulada APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DEL DOCENTE DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS. Por medio de la presente me comprometo que el producto investigativo antes especificado y presentado en anexo, responde a los siguientes principios éticos que he respetado:

- Es original.
- Incluye a todos los coautores de la investigación.
- Se referencian los autores parafraseados.
- Se referencian a los autores de citas textuales.
- Se incluye el consentimiento informado de los participantes
- Se protege la confidencialidad e identidad de los participantes,
- Se precisan sin confusión las ideas de autores citados.
- Carece de manipulación de citas: inventadas, incorrectas u omitidas.
- Carece de falsificación o fabricación de datos.
- Carece de apropiación ilícita de información de otros autores.
- Carece de autoplagio parcial o total.

Por lo que asumo responsablemente las consecuencias inherentes en caso de ser contrario.

En San Cristóbal, a los 20

días del mes de abril

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAGISTERIO
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Fecha: 10 de diciembre de 2024

Elaborado por: Esperanza Carrizosa González cc.21938767

Tutor: Luis Aquiles Zambrano Salcedo

Objetivo general o integrador: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, en la institución educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.

1. Introducción

Este informe tiene como objetivo presentar un análisis detallado de las respuestas proporcionadas por los profesores durante la entrevista realizada durante el mes de noviembre y diciembre. La actividad se centra en las respuestas individuales de cada docente.

Formación:

Docente 1: Bióloga con doctorado en educación

Docente 2: licenciado en ciencias naturales con maestría en enseñanza de las ciencias.

Docente 3: docente de primaria enseña en el grado 1, con maestría en enseñanza de las ciencias.

Docente 4: docente de primaria enseña en el grado 4, con maestría en enseñanza de las ciencias.

Docente 5: docente de primaria grado 4, licenciada en ed. Artística

Docente 6: docente de primaria grado 5, con especialización en tecnología.

Descripción de las Respuestas de los Profesores

Docente 1:

- 1. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?**

R₁: Me parece que hay coherencia entre las competencias y los contenidos y estrategias para promoverlas desde mi área de enseñanza

2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

R₂ El tiempo y la cantidad de contenidos temáticas que se sugieren para abordar estas competencias. A veces nos desgastamos demasiado en pretender que los estudiantes sean expuestos a muchos contenidos y perdemos de vista a cuáles competencias están apuntando las estrategias detrás de esos contenidos.

3. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

R₃. Realizó muchas actividades de comprensión de lecturas sencillas sobre avances científicos o historia natural. También les muestro videos y documentales. En ocasiones realizo actividades de exploración en la huerta escolar y en salidas de campo.

4. Según su experiencia ¿Cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

R₄. Por los temas sugeridos en los planes de área, se termina promoviendo particularmente la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico, pero me encargo de promover la indagación por medio de actividades donde haya preguntas y ejercicios de pensamiento. La explicación de fenómenos la promuevo particularmente en exposiciones y discusiones de resultados de proyectos.

5. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

R₅. Ejercicios de comprensión de lectura científica, exposiciones, debates y resolución de casos, desarrollo de proyectos de investigación.

6. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

R₆. Entorno vivo. Considero que a través de las dinámicas de los organismos vivos se pueden comprender mejor todos los fenómenos en la naturaleza.

7. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

R₇. Material audiovisual, lectura y escritura en papel, plantas y animales que pueden Observarse directamente en la institución

8. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

R₈. Actividades de preguntas y discusiones para completar el ciclo de la indagación.

9. ¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes? Valores

R₉. Con explicaciones sobre la rigurosidad necesaria a la hora de tomar los datos y las evidencias de que algo ocurre. En los proyectos de investigación, los estudiantes deben demostrar las fuentes de información de sus datos.

10. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

R₁₀. Es muy importante. Las ciencias naturales son algo que las personas estudian sobre todo porque recuerdan un buen vínculo con su profesor(a) de ciencias del colegio.

11. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

R₁₁. Es fundamental, la consecuencia directa de aplicar el método científico en nuestra forma de pensar.

12. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

R₁₂. Lo realizo todo el tiempo en el relacionamiento con mis estudiantes, los invito constantemente a realizar ejercicios de argumentación sobre sus propios procesos académicos.

13. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

R₁₃. En términos generales, considero que las instituciones educativas fallan en los sistemas de evaluación y aunque la documentación está centrada en evaluación por competencias, en la práctica esto no se aplica de manera coherente ni sistemática.

14. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

R₁₄. A través del desarrollo directo de proyectos de investigación.

15. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

R₁₅. Es muy importante, mi formación constante es lo que me ha permitido reevaluarme y construir cada vez más elementos sólidos para la enseñanza de las ciencias y lo que es clave en el proceso de un estudiante.

16. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

R16. A través del análisis de casos y situaciones de su propia cotidianidad; Incluyendo situaciones o comportamientos que afectan la convivencia del grupo.

17. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

R17. No estaría segura.

18. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

R18. Lluvia de ideas sobre cómo puede obtener una respuesta de una pregunta.

19. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

R19. No estoy segura de lograr este tipo de estimulación

Docente 2:

1. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?

Es una relación que se ha planteado para desarrollar en el estudiante la aplicación del conocimiento científico en los requerimientos de la sociedad, es decir que surge de la necesidad de las problemáticas sociales.

2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

El reconocimiento de las necesidades del entorno, la motivación y la disposición de los estudiantes y el desarrollo de un conocimiento científico con aplicabilidad en el contexto.

3. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

Acercando el conocimiento que se enseña a los conocimientos previos que tienen, generando curiosidad e implementando diferentes estrategias de enseñanza.

4. Según su experiencia ¿Cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

Organizando los contenidos curriculares en secuencias de enseñanza y aprendizaje donde el estudiante pueda participar libremente y plantear sus inquietudes. Además, de organizar una evaluación que no solo sea escrita, sino que contemple diferentes aspectos donde el estudiante manifieste sus aprendizajes, como por ejemplo la participación y el trabajo en equipo durante las clases.

5. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

El trabajo en equipo, la identificación y relación de los conocimientos con las problemáticas del entorno y su resolución, fomentan el desarrollo de competencias a partir de la argumentación y proposición de soluciones.

6. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

La identificación o indagación y la argumentación. Porque permiten relacionar el conocimiento que se enseña con el entorno y sus problemáticas, además logran que estudiante adquiera un lenguaje científico y fortalezca los procesos comunicativos.

7. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

Recursos audiovisuales, internet, inteligencia artificial, el entorno, el aula de clase, algunas herramientas de laboratorio, entre otros.

8. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

El trabajo en equipo, los estudios de caso, laboratorios virtuales, guías de actividades de ciclos de aprendizaje, entre otros.

9. ¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes? Valores

Realizar estudios de casos y lecturas de artículos científicos.

10. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

Más que desarrollar competencias, permiten acercarse al estudiante, establecer confianza, credibilidad, motivación, empatía y reconocimiento del ser humano.

11. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

Es un tipo de pensamiento o competencia que se requiere desarrollar en los educandos, para que puedan analizar el conocimiento que se les presenta.

12. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

Considero que no siempre se logra desarrollar, puede ser por diferentes factores ajenos a la escuela, sin embargo, considero que siempre se pretende el desarrollo de un pensamiento crítico, aún más en el campo de las ciencias naturales, donde no hay verdades absolutas.

13. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

En la medida que se pueda poner en contexto o poner en práctica el pensamiento científico, generar procesos de síntesis y análisis o aplicar aquello que han aprendido.

14. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

Generar cuestionamientos e identificación de problemáticas, aunque no se pasa a otras etapas del proceso de investigación.

15. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

Es importante porque la actualización de los conocimientos del docente genera otros elementos modernos que pueden enriquecer los procesos formativos en el área de las ciencias naturales.

16. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

Porque se relacionan directamente con el análisis, el cuestionamiento y la identificación de las necesidades científicas que se presentan en su entorno.

17. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

Bueno yo creo que el pensamiento crítico permite evidenciar el valor del aprendizaje adquirido, de los contenidos que se abordan y cómo estos pueden aportar en el desarrollo de la sociedad.

18. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

Pues generalmente la indagación de ideas previas, la identificación de problemáticas y la generación de cortos ciclos de aprendizajes o secuencias didácticas, acordes con la planeación de la institución.

19. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

Jun esta es la parte más difícil, no siempre se logra... sin embargo la tecnología y los recursos audiovisuales, permiten acercar las problemáticas del contexto para evidenciar la necesidad de interesarse por el estudio de las ciencias naturales.

Docente 3:**1. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?**

Yo las percibo como una competencia esencial para que los niños comprendan mejor el mundo en el que habitamos ya que les permite explorar, observar, investigar y resolver preguntas, lo que les ayuda a tener un aprendizaje significativo.

2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

Uno de los desafíos es simplificar los conceptos complejos para que puedan comprenderlos mejor los niños de primer grado. Y otro es que a veces faltan recursos o materiales que faciliten las experiencias prácticas necesarias para desarrollar estas competencias.

3. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

Me gusta usar preguntas que despierten la curiosidad, como "¿Por qué sucede esto?" o "¿Qué pasaría si...?". También realizo experimentos sencillos y actividades prácticas (como la germinación del frijol en el vaso) que les permiten explorar y observar directamente. Contar o proyectar videos sobre historias relacionadas con la naturaleza también ayuda a captar su atención.

4. Según su experiencia, ¿cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

Intento incluir actividades que tengan momentos para que los niños registren lo que ven, dibujen sus observaciones y socialicen lo que creen que está ocurriendo.

5. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

Fomento estas competencias a través de experimentos sencillos y discusiones en grupo. Para evaluar, uso preguntas abiertas, pido que expliquen sus observaciones o los animo a crear dibujos de lo que observaron o aprendieron.

6. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

Me siento más competente en enseñar conceptos relacionados con el cuidado de la naturaleza y el medio ambiente, porque son temas que los niños pueden observar fácilmente y que me permiten usar recursos simples como hojas, agua o tierra o el televisor.

7. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

Uso materiales cotidianos como agua, semillas, frutas, hojas, piedras, cuadernos y videos educativos que ayuden a explicar conceptos de forma sencilla.

8. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

Organizo salidas a la zona verde de la institución para observar la naturaleza, salidas al museo del agua, realizamos experimentos básicos como plantar semillas, y usamos preguntas abiertas.

9. ¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes?

Trabajo valores como el respeto por el entorno y la colaboración en equipo. Recalco que no está mal equivocarse, pero es importante ser sinceros con lo que vemos o aprendemos.

10. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

Cuando los estudiantes sienten empatía, trabajan mejor en equipo y están más dispuestos a compartir y ayudarse mutuamente, lo que facilita el aprendizaje.

11. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

Es la capacidad de los niños para observar, analizar y reflexionar sobre lo que ocurre en su entorno, cuestionándose el porqué de los fenómenos y buscando respuestas con base en la evidencia.

12. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

Creo que el pensamiento crítico se fomenta poco a poco. Al inicio, los niños solo observan y describen, pero con el tiempo pueden comenzar a plantearse preguntas más complejas y llevar a cabo investigaciones más organizadas.

13. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

En mi experiencia, las evaluaciones que permiten observar cómo los niños explican o demuestran sus ideas son más efectivas que los exámenes tradicionales. Por ejemplo, quiero pedirles que dibujen un experimento y expliquen qué aprendieron me ayuda a evaluar estas habilidades.

14. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

Les doy tareas sencillas, como buscar objetos naturales en la zona verde del colegio o en la casa o investigar preguntas como "¿Cómo nacen los árboles?"

15. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

Juega un papel muy importante porque cada vez que me actualizo o busco nuevas estrategias, puedo mejorar mi forma de enseñar. Aunque no soy experta en ciencias, aprender más sobre el tema me da herramientas para guiar mejor a mis estudiantes.

16. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

Al enseñarles a observar, preguntar y reflexionar, estamos formando su capacidad para analizar problemas de manera lógica y buscar soluciones creativas, lo que se aplica a todas las áreas de su vida.

17. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

Cuando los niños sienten que pueden descubrir respuestas por sí mismos, se vuelven más curiosos y participativos. Esto hace que las ciencias naturales sean más emocionantes para ellos.

18. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

Uso preguntas como "¿Qué crees que pasará si...?" o "¿Por qué piensas que ocurre esto?". Luego, los dejo experimentar y discutir y socializar sus respuestas, guiándolos para que lleguen a sus propias conclusiones.

19. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

Les presento una pregunta, o situaciones reales como noticias o pequeños experimentos donde observen algo. Luego los invito a comparar sus ideas iniciales con lo que sucede y a pensar en explicaciones posibles.

Docente 4:

1. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?

Dentro de las planeaciones para la enseñanza de las ciencias naturales fomento el desarrollo de habilidades como la observación, el análisis, la formulación de hipótesis y la experimentación. Estas competencias científicas han permitido que los estudiantes no

solo adquieran conocimientos específicos, sino que también desarrollen un pensamiento crítico y habilidades para abordar problemas reales de manera científica.

2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

Uno de los principales desafíos es que los estudiantes se encuentran en un contexto donde predomina la memorización de conceptos sobre la aplicación práctica del conocimiento. Lograr que los estudiantes se interesen por investigar, cuestionar y analizar fenómenos científicos en lugar de solo aprender teoría es un reto constante que requiere estrategias innovadoras y una metodología más centrada en el aprendizaje significativo del estudiante.

3. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

Para incentivar la curiosidad y el interés por la ciencia en mis estudiantes, trabajo por proyectos de investigación, donde los estudiantes pueden experimentar y aprender de las problemáticas reales. Organizó actividades experimentales que les permiten observar y explorar conceptos científicos y relacionarlos con algunos fenómenos físicos. Estos proyectos despiertan su curiosidad por entender cómo y por qué ocurren ciertos fenómenos.

4. Según su experiencia ¿Cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

En mi planeación pedagógica, integro las competencias científicas de manera estructurada y progresiva, alineándolas con los indicadores de desempeño correspondiente a cada periodo, al igual que se ajustan con los derechos básicos de aprendizaje. El desarrollo de estas competencias se enfoca no solo en el conocimiento, sino también en las habilidades y actitudes necesarias para ser un pensador crítico y científico.

5. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

Utilizo como estrategia metodológica los proyectos que involucren la investigación científica y la resolución de problemas. Los estudiantes trabajan en equipo para abordar un problema real, lo que les permite aplicar el método científico. La evaluación es un proceso constante, desde que el estudiante formula sus preguntas, hace hipótesis, recolectar datos, los analiza y presenta sus propias conclusiones.

6. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

Me considero más competente para enseñar en los componentes relacionados con la educación ambiental. Me interesa formar personas conscientes y comprometidas con el cuidado del medio ambiente. Considero que, al comprender los desafíos ambientales

actuales y las posibles soluciones, los estudiantes pueden desarrollar una perspectiva crítica y pueden actuar en favor de la preservación de su planeta.

7. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

Para enseñar ciencias utilizo una secuencia didáctica, sensores de medición y materiales reciclados.

8. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

Trabajo por proyectos.

9. ¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes? Valores

Los estudiantes trabajan en equipo, esta estrategia ha fomentado el respeto entre compañeros, la cooperación, la empatía y la inclusión.

10. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

La construcción de lazos de empatía entre estudiantes influye significativamente en el desarrollo de competencias científicas, ya que se crea un ambiente de confianza, colaboración y respeto que potencia el aprendizaje.

11. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

El desarrollo del pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales se define como la capacidad que desarrollan los estudiantes para analizar, evaluar y cuestionar problemas del contexto de manera lógica y fundamentada.

12. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

He notado que mis estudiantes se involucran más cuando se les plantea resolver problemas reales o casos prácticos. Por ejemplo, cuando analizan las causas y consecuencias del cambio climático, resultan respuestas interesantes y enriquecedoras que generan un aprendizaje significativo.

13. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

El proceso evaluativo cuando es permanente y tiene objetivos establecidos, evidencia el desarrollo de habilidades de análisis, reflexión y aplicación en contextos reales, fortalecen un aprendizaje significativo y se observa que los estudiantes logran aplicar los conceptos aprendidos en la solución de problemas.

14. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

Proyectos de Investigación, secuencias didácticas.

15. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

Mi formación y actualización docente desempeñan un papel crucial en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, ya que me permiten estar preparado para guiar y estimular procesos de aprendizaje. De igual manera, estar alineada con los avances científicos y tecnológicos del mundo contemporáneo.

16. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

La enseñanza de las competencias científicas contribuye al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes al fomentar su curiosidad, cuestionamiento y análisis.

17. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

El desarrollo del pensamiento crítico mejora la comprensión profunda de las ciencias naturales y fomenta la curiosidad y el interés de los estudiantes. Les permite tomar decisiones informadas, aumenta su autonomía en el aprendizaje y refuerza la conexión con problemas del mundo real, como el cambio climático. Todo esto contribuye a una mayor motivación para aprender ciencias, ya que los estudiantes ven su relevancia y aplicación.

18. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

El Aprendizaje Basado en Proyectos.

19. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

Utilizo estrategias como plantear preguntas abiertas, generar temas de discusión, llevar artículos científicos y analizar estrategias realizadas por sus pares.

Docente 5:

1. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?

Considero que a veces es limitada la relación que hay porque no se tiene instrumentos y espacios donde se podría dar el saber científico.

2. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

Los desafíos están muy vinculados con la primera respuesta, ya que por lo menos en primaria no hay laboratorios, ni buscamos que los halla y no hay tampoco otros instrumentos con los cuales uno pueda desarrollar las habilidades.

3. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

Los incentivos con preguntas sobre su cotidianidad, su día a día, su entorno en el que viven para que ellos empiecen a observar a tomar datos a ser más sensibles o estar más apercibidos de lo que ocurre en su entorno y que se relaciona con cambios climáticos o naturales, en fin.

4. Según su experiencia ¿Cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

Haciendo experimentos, haciendo preguntas y explorando su opinión.

5. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

Las estrategias que empleo para fomentar las competencias son a través de ponerles experimentos, hacer que se metan en el rol de científicos, que ellos puedan experimentar un poco ese rol científico y esas competencias.

6. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

Los componentes en los que me considero más competente son en la observación, medición y comparación de datos, considero que he logrado fortalecer a lo largo de este año que he enseñado las ciencias naturales, esta es porque he logrado tener productos más medibles como sembrar una planta o la semilla, trabajar con huevos, mezclar sustancias, cosas que sean más de observación directa o que puedan en unas semanas darse una observación en la cual se puedan levantar datos y estadísticas pues para la medición de lo que estamos buscando o responder las preguntas formuladas al inicio de los procesos.

7. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

Entre los recursos trato de usar videos que ellos puedan recibir información a través de los videos, como mencionaba anteriormente trabajos de aula y cuando tenemos la oportunidad de estar en el área de la institución donde hay plantas ir allí y mirar que bichitos hay, o como está el pasto si ha crecido o no según la temporada de lluvias o seca. También algunas veces haciendo preguntas los recursos que tengo a la mano los utilizo.

8. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

Las estrategias más utilizadas son a partir de actividades en las que ellos puedan observar los cambios que se producen en una sustancia o en una planta actividades que se puedan realizar en el aula, a veces también se les pone tareas como para la casa que ellos puedan observar durante varios días, pero principalmente en el aula que ellos tengan la oportunidad de hacer esa observación directa

9. ¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes? Valores

Siempre les hablo que haya precisión en la observación, los datos que se toman de lo que se hace para poder tener una veracidad de lo que pasa con la sustancia o con lo que estamos observando porque de esa manera es que se puede obtener una respuesta veras a cerca del experimento y que esa veracidad es la que permite que hallan respuestas que permitan llegar por ejemplo en la vida real al descubrimiento de una vacuna, o un desarrollo tecnológico o infinidad de inventos o nuevos descubrimientos.

10. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

Los lazos de empatía creo que siempre van a ser necesarios en cualquier tipo de enseñanza no solo en ciencias, pero la empatía que se puede generar en las ciencias también puede ayudar a despertar la curiosidad y a despertar el interés y la pasión por las ciencias, por eso considero que la empatía es necesaria en cualquier área del conocimiento pero que además en las ciencias puede traer consigo que podamos tener nuevos científicos en el mañana.

11. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

Considero que es vital que los chicos aprendan a razonar, a mirar con lógica los procesos y los fenómenos y también a mirar como el desarrollo de un fenómeno o situación científica puede incidir en el desarrollo social cierto, entonces creo que el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza debe ser de mucha relevancia para que los chicos puedan aprender las ciencias de manera integral.

12. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

Creo que es buena y procuro fomentarla

13. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

Considero que depende mucho del método con el que se evalúe, si se evalúa a través un procedimiento o un proceso de investigación pues se puede ver mucho más reflejada las competencias científicas allí, si es solo una evaluación tipo pregunta respuesta o falso o verdadero tal vez no, tendría que haber como análisis de casos para que los chicos puedan aplicar más el conocimiento o las competencias allí.

14. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

Preguntas abiertas, lecturas analíticas, estudio de casos.

15. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

Bueno respeto al papel que juega la actualización y la formación pues eso es vital porque uno debe estar reevaluando conceptos, formas de enseñanza y aprendizaje, estrategias metodológicas, incluso estrategias pedagógicas para el aprendizaje

16. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

Considero que el desarrollo del pensamiento crítico influye en el aprendizaje, en la motivación y en la pasión hacia la ciencia en la medida en que se logre comprender, y llegar a conclusiones e incluso a descubrir, que se logre en ellos estimular la capacidad analítica y científica que les permita como dije antes no conformarse con un mundo aparentemente ya hecho y definido sino un mundo todavía por descubrir, por eso creo que el pensamiento crítico ayuda a que los estudiantes puedan pensar en que todavía tiene un lugar para aportar y por qué no los descubridores.

17. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

Como dije antes, estas habilidades del pensamiento crítico pueden lograr motivar en los estudiantes capacidades de descubrimiento y motivar a que quieran llegar a saber más de manera autónoma sobre lo que ven a su alrededor y los inquieté.

18. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

Preguntas abiertas, observación de imágenes, palabras o frases detonantes.

19. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

La verdad en la edad y grado escolar en el que están, la mayor parte del tiempo están esperando información y pocas veces se logra encontrar algún chico que cuestione por que vio, leyó o escucho algo diferente.

Docente 6:

3. ¿Cómo percibe la relación entre las competencias científicas y su área de enseñanza en ciencias naturales?

Las competencias científicas como identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo se perciben con la enseñanza en ciencias Naturales por momentos de manera desconectada y poco espacio para la reflexión, lo que genera poder poner en contexto las competencias.

4. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al enseñar competencias científicas en su área?

Principales desafíos: dinamizar, aplicar en lo real las competencias ya sea por falta de recursos o porque la comunidad educativa aún está en un sistema tradicional

5. ¿De qué manera incentiva en sus estudiantes la curiosidad y el interés por la ciencia?

A través de los experimentos, las preguntas generadoras de inquietudes donde se debe consultar, partiendo de intereses comunes a nivel de aula, los trabajos de campo, el análisis de la actualidad en temas relacionados con las ciencias naturales.

6. Según su experiencia ¿Cómo integra las competencias científicas en su planificación pedagógica?

- La integro a través de los proyectos de aula (huerta escolar, reciclaje)
- Vivencias pedagógicas. (paisaje, cuidado del otro y lo otro)
- Trabajo de campo (observación de diversos seres y ecosistemas, impactos de ser humano)

7. ¿Cuáles estrategias emplea para fomentar y evaluar las competencias científicas de sus estudiantes?

- Trabajo colaborativo
- Pensar en el otro a través del comportamiento que se tiene con la utilización de espacios y el aprovechamiento de los recursos (separación de residuos,)

8. ¿Cuáles son los componentes de las ciencias en las que considera ser más competente para enseñar y por qué?

- Componente biológico y químico porque es en los que más formación tengo.

9. ¿Qué tipo de recursos utiliza para enseñar ciencias?

Pizarra, marcadores, medios audiovisuales, la naturaleza, materiales de mini laboratorio de física y química

10. ¿Qué tipo de actividades o estrategias utiliza con mayor frecuencia para desarrollar las competencias científicas en sus estudiantes?

- Las consultas en equipo
- Exposiciones
- Experimentos
- Observaciones en campo
- Explicaciones magistrales

¿Cuáles estrategias emplea para fortalecer la ética científica en la formación de los estudiantes? Valores

- El discurso
- El reciclaje y la reutilización de material.

11. ¿Cómo considera que la construcción de lazos de empatía influye en el desarrollo de competencias científicas en el aula?

Influye mucho, porque depende no solo de la empatía con los estudiantes sino con la empatía que tengas por el área, porque con la pasión que promuevas las actividades los estudiantes desarrollaran con agrado o no las actividades

12. ¿Cómo define el pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?

13. ¿Qué análisis realiza sobre la aplicación del pensamiento crítico en su enseñanza de las ciencias naturales?

El ser humano debe ser crítico por naturaleza, para encontrar soluciones a cada situación y no conformarse con lo que otros le digan fortaleciendo así su mente de manera adecuada logra tomar de decisiones.

14. ¿En qué medida los procesos evaluativos permiten a los estudiantes manifestar las competencias científicas, no solo en términos de conocimiento, sino en habilidades de análisis y reflexión?

Los procesos evaluativos en el aula son diferentes a lo que pide el MEN, se puede tratar de desarrollar las competencias científicas en el aula y fuera de ellas donde les permitirá a los estudiantes poder buscar soluciones a problemáticas de la vida diaria.

15. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer las habilidades de investigación en sus estudiantes en relación con las competencias científicas?

- Temas de actualidad (desastres, incendios, terremotos, contaminación...)

- Problemáticas de la comunidad
- Trabajo colaborativo
- Preguntas problematizadoras.

16. ¿Qué papel cree que juega su propia formación y actualización docente en el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

Los docentes debemos de capacitarnos constantemente, todo cambia y con ello el conocimiento, las políticas, la visión del mundo, lo que implica que mi reflexión o análisis de una situación también debe variar, si esto no se da seguiremos con las mismas estructurales mentales obsoletas.

17. ¿Cómo cree usted que contribuye en sus estudiantes la enseñanza de las Competencias Científicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico?

Contribuyen las competencias científicas porque estas ayudan a formar su propio criterio.

18. ¿Cómo considera que el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico influye en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes hacia las ciencias naturales?

Cuando cada estudiante tenga claro que todo va cambiando entonces se crea la oportunidad de saber más de las situaciones, esto hace que busque, indague por sí mismo.

19. ¿Qué metodologías aprovecha para estimular que los estudiantes desplieguen sus propias hipótesis y conclusiones?

La visualización de situaciones con sus ventajas y desventajas.

Los debates

La consulta

20. ¿De qué forma logra estimular en los estudiantes para que cuestionen, comparen y evalúen la información científica?

El uso de la internet, cuando se encuentra cosas en las aplicaciones como tick tock y revisamos la información, buscamos e indagamos en otras páginas científicas, libros y demás y se forman debates o se hacen los experimentos para demostrar su veracidad.

CONSENTIMIENTO INFORMADO



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
Instituto Georgina Calderón

I



Comité de Ética CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.
2. Propósito de la investigación: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.
3. Responsable de la investigación: Esperanza Carrizosa González
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: I.E Jesús María Valle - noviembre de 2024
5. Duración de la investigación: La duración de esta investigación será de aproximadamente 19 meses, iniciando en el mes de septiembre del año 2024 y concluyendo en el mes de marzo del año 2026.
6. Descripción de la participación: El estudio se encuentra en una fase donde se precisa la recolección de datos que serán de suma utilidad para el avance de la investigación, y se solicita su valiosa colaboración para con el diligenciamiento de la entrevista, la cual permite recolectar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se le solicitará responder una entrevista, es importante que responda libremente a cada una de las preguntas.
7. Condiciones de la participación: Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia. No se ofrecerá compensación económica, pero su colaboración contribuirá al avance del conocimiento en el ámbito educativo. Toda la información recopilada será confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos. Los datos serán almacenados de forma segura y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin perjuicio por mi acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de desarrollar y aportando de manera fidedigna la información que me corresponda bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación
C.I: 21938767

Correo electrónico: ecarrizosa3@gmail.com
Contacto celular/teléfono: 3206378716

Lugar y fecha: Medellín, I.E Jesús María Valle, noviembre de 2024
C.C: Participante y comité de Ética.

seudónimo o huella dactilar del participante
consistente



Comité de Ética
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.
2. Propósito de la investigación: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.
3. Responsable de la investigación: Esperanza Carrizosa González
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: I.E Jesús María Valle - noviembre de 2024
5. Duración de la investigación: La duración de esta investigación será de aproximadamente 10 meses, iniciando en el mes de septiembre del año 2024 y concluyendo en el mes de marzo del año 2026.
6. Descripción de la participación: El estudio se encuentra en una fase donde se precisa la recolección de datos que serán de suma utilidad para el avance de la investigación, y se solicita su valiosa colaboración para con el diligenciamiento de la entrevista, la cual permite recolectar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se le solicitará responder una entrevista, es importante que responda libremente a cada una de las preguntas.
7. Condiciones de la participación: Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia. No se ofrecerá compensación económica, pero su colaboración contribuirá al avance del conocimiento en el ámbito educativo. Toda la información recopilada será confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos. Los datos serán almacenados de forma segura y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin perjuicio por mi acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de desarrollar y aportando de manera fidedigna la información que me corresponda bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación
C.I.: 21938767

Correo electrónico: ecarrizosa3@gmail.com
Contacto celular/teléfono: 3206378716

Lugar y fecha: Medellín, I.E Jesús María Valle, noviembre de 2024
C.C: Participante y comité de Ética.

seudónimo o huella dactilar del participante
consistente



I

Comité de Ética
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.
2. Propósito de la investigación: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.
3. Responsable de la investigación: Esperanza Carrizosa González
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: I.E Jesús María Valle - noviembre de 2024
5. Duración de la investigación: La duración de esta investigación será de aproximadamente 19 meses, iniciando en el mes de septiembre del año 2024 y concluyendo en el mes de marzo del año 2026.
6. Descripción de la participación: El estudio se encuentra en una fase donde se precisa la recolección de datos que serán de suma utilidad para el avance de la investigación, y se solicita su valiosa colaboración para con el diligenciamiento de la entrevista, la cual permite recolectar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se le solicitará responder una entrevista, es importante que responda libremente a cada una de las preguntas.
7. Condiciones de la participación: Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia. No se ofrecerá compensación económica, pero su colaboración contribuirá al avance del conocimiento en el ámbito educativo. Toda la información recopilada será confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos. Los datos serán almacenados de forma segura y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin perjuicio por mi acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de desarrollar y aportando de manera fidedigna la información que me corresponda bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación
C.I: 21838767

Correo electrónico: ecarrizosa3@gmail.com
Contacto celular/teléfono: 3206378716

Lugar y fecha: Medellín, I.E Jesús María Valle, noviembre de 2024
C.C: Participante y comité de Ética.

seudónimo o huella dactilar del participante
consistente



Comité de Ética
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.
2. Propósito de la investigación: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.
3. Responsable de la investigación: Esperanza Carrizosa González
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: I.E Jesús María Valle - noviembre de 2024
5. Duración de la investigación: La duración de esta investigación será de aproximadamente 19 meses, iniciando en el mes de septiembre del año 2024 y concluyendo en el mes de marzo del año 2026.
6. Descripción de la participación: El estudio se encuentra en una fase donde se precisa la recolección de datos que serán de suma utilidad para el avance de la investigación, y se solicita su valiosa colaboración para con el diligenciamiento de la entrevista, la cual permite recolectar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se le solicitará responder una entrevista, es importante que responda libremente a cada una de las preguntas.
7. Condiciones de la participación: Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia. No se ofrecerá compensación económica, pero su colaboración contribuirá al avance del conocimiento en el ámbito educativo. Toda la información recopilada será confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos. Los datos serán almacenados de forma segura y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin perjuicio por mi acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de desarrollar y aportando de manera fidedigna la información que me corresponda bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación
C.I.: 21938767

Correo electrónico: ecarrizosa3@gmail.com
Contacto celular/teléfono: 3206378716

Lugar y fecha: Medellín, I.E Jesús María Valle, noviembre de 2024
C.C: Participante y comité de Ética.

seudónimo o huella dactilar del participante

consistente



Comité de Ética
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PARTICIPANTE

1. Título tentativo de la investigación: Aproximación teórica del pensamiento crítico docente en relación con el desarrollo de competencias científicas de ciencias naturales y educación ambiental.
2. Propósito de la investigación: Generar una aproximación teórica sobre el desarrollo de las competencias científicas mediadas por el pensamiento crítico en la enseñanza de ciencias naturales, y educación ambiental en la Institución Educativa Jesús María Valle Jaramillo, ubicada en el barrio el Picacho del municipio Medellín.
3. Responsable de la investigación: Esperanza Carrizosa González
4. Lugar y fecha de aplicación de la investigación: I.E. Jesús María Valle - noviembre de 2024
5. Duración de la investigación: La duración de esta investigación será de aproximadamente 19 meses, iniciando en el mes de septiembre del año 2024 y concluyendo en el mes de marzo del año 2026.
6. Descripción de la participación: El estudio se encuentra en una fase donde se precisa la recolección de datos que serán de suma utilidad para el avance de la investigación, y se solicita su valiosa colaboración para con el diligenciamiento de la entrevista, la cual permite recolectar los datos necesarios para el desarrollo de la investigación, se le solicitará responder una entrevista, es importante que responda libremente a cada una de las preguntas.
7. Condiciones de la participación: Su participación es completamente voluntaria. Puede retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión y sin que esto le genere ningún tipo de consecuencia. No se ofrecerá compensación económica, pero su colaboración contribuirá al avance del conocimiento en el ámbito educativo. Toda la información recopilada será confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos. Los datos serán almacenados de forma segura y solo el equipo de investigación tendrá acceso a ellos.
8. Consentimiento del participante: Habiendo recibido y comprendido la información suministrada sobre el propósito, las características, las condiciones y la relación riesgos/beneficios de esta investigación, manifiesto que no tengo ningún problema en participar de forma voluntaria en ella, pudiendo retirarme voluntariamente en cualquier momento sin perjuicio por mi acción. Entiendo, además, que puedo resolver cualquier inquietud durante el proceso a través del investigador responsable o Comité de Ética de la institución. Por tanto, doy mi consentimiento para participar en esta investigación respetando el protocolo que se ha de desarrollar y aportando de manera fidedigna la información que me corresponda bajo el respeto de la confidencialidad.

Firma del responsable de la Investigación
C.I.: 21938767

Correo electrónico: ecarrizosa3@gmail.com
Contacto celular/teléfono: 3206378716

Lugar y fecha: Medellín, I.E. Jesús María Valle, noviembre de 2024
C.C: Participante y comité de Ética.

seudónimo o huella dactilar del participante
consistente