

**“COMPETENCIAS CIENTÍFICAS PROPICIADAS POR LA INVESTIGACIÓN
COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP) EN EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL”**

Investigadores:

**Jaime Mauricio Bacca Rosero
Cristhian Cesar Fajardo Velez
Ginna Fernanda Pasaje Hidalgo
Edwin Francisco Riascos Ortega
Arelis Marcela Tobar Pinchao**

Asesor:

Doctor: Jaime Álvaro Torres Mesías

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES Y RELACIONES INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO**

2018

**“COMPETENCIAS CIENTÍFICAS PROPICIADAS POR LA INVESTIGACIÓN
COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP) EN EL ÁREA DE CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL”**

Investigadores:

**Jaime Mauricio Bacca Rosero
Cristhian Cesar Fajardo Velez
Ginna Fernanda Pasaje Hidalgo
Edwin Francisco Riascos Ortega
Arelis Marcela Tobar Pinchao**

Asesor:

Doctor: Jaime Álvaro Torres Mesías

**Trabajo de Grado para optar el título de:
Magíster en Educación**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES Y RELACIONES INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO**

2018

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva de los autores.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS

El grupo investigador presenta sus más sinceros agradecimientos:

A Dios padre por darnos la vida y la maravillosa oportunidad de formarnos como Magister en educación.

A nuestra institución La Universidad de Nariño y en especial a la Facultad de educación por acogernos y acompañarnos en esta etapa de nuestras vidas en el programa de Maestría, por aquellos momentos de formación en el ámbito investigativo y pedagógico para la búsqueda de la transformación social.

Al asesor de nuestro proyecto de investigación Doctor: Álvaro Torres Mesías por brindarnos su conocimiento y experiencia en la Investigación pedagógica y educativa aportando de manera significativa en nuestro proceso de formación y desarrollo como profesionales.

A la IEM Escuela Normal Superior de Pasto y a toda la comunidad educativa por brindarnos la oportunidad de desarrollar nuestra práctica pedagógica y el desarrollo de este proyecto de investigación.

Al especialista Hugo Alberto Ortiz por brindarnos todo su apoyo y entusiasmo al permitirnos mejorar los procesos de formación en beneficio de los estudiantes.

A la razón de ser de este proyecto, los estudiantes del grado 6° quienes participaron en este proceso de investigación con toda su disposición y apoyo.

A nuestros familiares, amigos y demás personas que confiaron en nosotros y brindaron un apoyo constante para cumplir satisfactoriamente con esta meta.

DEDICATORIA

A, Dios Padre Todo Poderoso por concederme el milagro de la vida

A, toda mi familia y amigos.

Mis Padres Edwin Riascos y Janeth Ortega por ser el pilar fundamental en mi construcción
como ser humano.

A, mis hermanas Jessica y Angie Riascos por su compañía, confianza y apoyo incondicional.

A, mi sobrino Santiago Arcos por ser la alegría de nuestro hogar cada mañana al despertar.

A, mis queridos estudiantes y Profesor Licenciado Hugo Ortiz, que gracias a ellos fue posible
mi construcción y formación profesional.

EDWIN FRANCISCO RIASCOS ORTEGA

Dedico mi trabajo a mi hija Salome Rosero Pasaje, que en el transcurso de esta etapa llegó a mi
vida motivándome a salir adelante con mis estudios.

GINNA FERNANDA PASAJE HIDALGO

RESUMEN

El tema sobre el que hace referencia este trabajo de investigación cualitativa, tuvo como objetivo principal aplicar la investigación como estrategia pedagógica como herramienta en la enseñanza de las ciencias (en sus componentes cognitivos, prácticos y axiológicos) para propiciar el desarrollo de competencias con estudiantes del grado sexto de la IEM Escuela Normal Superior de Pasto; lo cual permitió ligar las tareas formativas de la institución con un contexto inmediato: la micro cuenca y región hídrica de la quebrada Mijitayo, en sus demandas de conocimiento bio-culturales. La aplicación transversal del conocimiento en educación básica, para promover el desarrollo de competencias científicas e identificación de unidades de análisis, así como también el uso de la indagación en su contribución a la consolidación de una cultura de la investigación con niños y jóvenes para popularizar y comprender la formación en ciencias naturales y educación ambiental desde una visión ética y responsable con la humanidad y la naturaleza.

Esta investigación surgió como una idea pensada de reflexión-acción pedagógica orientada a encontrar alternativas en relación con la enseñanza de las ciencias en el ámbito escolar y la promoción de la capacidad para la resolución de problemas y aplicación del conocimiento científico a los desafíos de la vida cotidiana.

Con una participación muy activa de los actores de la comunidad educativa se evidencia la importancia de configurar unidades de análisis complejos en los procesos de indagación para fortalecer la argumentación y uso de conceptos científicos, el trabajo cooperativo de comunidad-escuela en aplicación de un aprendizaje problémico, situado, prospectivo y colaborativo.

Palabras claves: Competencias científicas, estrategias didácticas, indagación.

ABSTRACT

The present qualitative study had as a main objective to apply the research as a pedagogical strategy in the teaching of sciences (cognitive, practical and axiological components) with students of sixth level in Normal Superior High School of Pasto, allowing to relate the formative school tasks with an immediate context: the microbasin and the water region of the Mijitayo stream, in its demands of bio-cultural knowledge. The cross-cutting knowledge application in basic education, in order to foster the development of scientific competencies and the identification of units of analysis, as well as the use of inquiry lies in the strengthening of a research culture with children and teenagers to popularize and understand the formation in natural sciences and environmental education from an ethical and responsible vision with the humanity and nature.

This research came from an idea of pedagogical reflection – action, focused to find alternatives in relation to the sciences teaching in the educational field and the capacity promotion in terms of problem solving and the implementation of scientific knowledge in the daily life challenges.

The active participation of the educational community highlight the importance of shaping complex units of analysis in the inquiry process to enhance the arguments and the use of scientific concepts as well as the cooperative school community work in the implementation of a problematic, situated, prospective and collaborative learning.

Key words: scientific competencies, instructional strategies, Inquiry

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	16
1. CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL.....	22
1.1. Antecedentes	22
1.1.1. Ámbito Nacional.....	22
1.1.2. Ámbito Local.....	28
1.2 Marco contextual.....	30
1.2.1 Macrocontexto.....	30
1.2.2 Microcontexto.....	31
1.3. Referentes teóricos	37
1.3.1. Educación y desafíos desde una propuesta pertinente para la enseñanza de las ciencias.....	37
1.3.2. Las competencias en Ciencia.....	38
1.3.3. La ciencia como construcción social y actividad humana.....	39
1.3.4. Concepto y tipos de competencias de formación en Ciencias.....	47
1.3.5. La indagación	54
1.3.6. La Investigación Como Estrategia Pedagógica	60
1.3.7. La educación por competencias y capacidades de pensamiento	69
1.3.8. La aproximación y explicación de fenómenos de realidades cambiantes, tensionantes y complejas (sean estas de orden natural, cultural o social).....	73
1.4. Marco legal.....	77
2. CAPITULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	86
2.1 Línea de investigación.....	86
2.2. Paradigma de investigación.....	86
2.3. Enfoque de la investigación	87
2.4. Tipo de investigación	87
2.4.1. Consideraciones éticas.....	88
2.5. Unidad de análisis y unidad de trabajo.....	93
2.5.1 Unidad de análisis.....	93

2.5.2 Unidad de trabajo.....	93
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	93
2.6.1 Técnicas de recolección de la información.....	93
2.6.2 Instrumentos de recolección de la información.....	95
3. CAPITULO III. PRESENTACIÓN DEL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ..	96
3.1. Obtención de categorías y subcategorías de análisis.....	96
3.1.1 Categorías y subcategorías que surgen del análisis de instrumentos.....	97
3.1.2. Resultados de la información según categorías y subcategorías	98
3.2. Discusión y contrastación teórica acerca de los hallazgos en categorías y subcategorías de análisis. (Triangulación interpretativa).....	139
3.2.1. Interpretando de manera plural un destino educativo común.....	140
3.2.2 Proceso de Evaluación.....	145
3.2.3 Procesos didácticos.....	146
3.2.4. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje: hacia una cultura del cambio experimentado y creativo.	149
3.3 Estadística y resultados de la prueba diagnóstica y final después de la aplicación de la Investigación como estrategia didáctica.....	154
3.3.1 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica.	154
3.3.2 Resultados y análisis de la prueba final	159
3.3.3. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas.....	165
3.3.4. Comparación de resultados de las competencias científicas	181
3.3.5. Comparación de la Competencia Explicación de Fenómenos del conocimiento científico	186
CONCLUSIONES	191
RECOMENDACIONES.....	194
ANEXOS	201

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del municipio de Pasto.	32
Figura 2. Panorámica de la Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto.....	32
Figura 3. Grupo de estudiantes grado 6- 4 de la I.E.M Normal Superior de Pasto (grupo de intervención 2017).	33
Figura 4. Momentos del proceso investigación-acción.....	88
Figura 5. Resultado de la competencia científica “uso comprensivo del conocimiento científico” clasificados con los indicadores F, G, H, I y J en términos de porcentaje de estudiantes.....	171
Figura 6. Resultado de la competencia científica “Explicación de Fenómenos” clasificados con los indicadores K, L, M, N y O en términos de porcentaje de estudiantes.	174
Figura 7. Resultado de la competencia científica de la Indagación clasificados en los indicadores A, B, C, D y E en términos de porcentaje de estudiantes.....	177
Figura 8. Resultado de la competencia científica “uso comprensivo del conocimiento científico” clasificados con los indicadores F, G, H, I y J en términos de porcentaje de estudiantes.....	179
Figura 9. Resultado de la competencia científica “Explicación de Fenómenos” clasificados con los indicadores K, L, M, N y O en términos de porcentaje de estudiantes.	181
Figura 10. Comparación de los resultados y varianza por competencias científicas de las pruebas Diagnóstica y Final.....	182
Figura 11. Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica de la “Indagación” de las pruebas Diagnóstica y Final.	184
Figura 12. Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica del “Uso comprensivo del conocimiento” de las pruebas Diagnóstica y Final.	185
Figura 13. Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica del “Explicación de Fenómenos” de las pruebas Diagnóstica y Final.....	187
Figura 14. Contrastación los indicadores que componen las tres competencias científicas de las pruebas Diagnóstica y Final del estudio.	190

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Categorías y subcategorías de análisis</i>	97
Tabla 2. A1. <i>Comprensión del enfoque</i>	98
Tabla 3. <i>Identificación de competencias A2.</i>	103
Tabla 4. A3. <i>Evaluación</i>	106
Tabla 5. B1. <i>Estrategias didácticas</i>	111
Tabla 6. B2. <i>Proceso enseñanza – aprendizaje</i>	121
Tabla 7. C1. <i>Aprendizaje problematizador</i>	132
Tabla 8. C2. <i>Aprendizaje situado</i>	134
Tabla 9. C3. <i>Aprendizaje por indagación</i>	135
Tabla 10. C4. <i>Aprendizaje colaborativo</i>	137
Tabla 11. <i>Correlación de puntajes y niveles de desempeño</i>	154
Tabla 12. <i>Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica de cada estudiante.</i>	155
Tabla 13. <i>Puntajes y Niveles de desempeño</i>	156
Tabla 14. <i>Datos obtenidos de la prueba diagnóstica</i>	157
Tabla 15. <i>Frecuencia y porcentaje de las respuestas correctas</i>	159
Tabla 16. <i>Correlación de puntajes y niveles de desempeño.</i>	159
Tabla 17. <i>Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica de cada estudiante</i>	160
Tabla 18. <i>Puntajes y Niveles de desempeño.</i>	161
Tabla 19. <i>Datos obtenidos de la prueba final</i>	161
Tabla 20. <i>Frecuencia y porcentaje de las respuestas correctas</i>	163
Tabla 21. <i>Comparación de los niveles de competencias obtenidos de las pruebas diagnóstica y final aplicada a los estudiantes de grado sexto de la Normal de Pasto</i>	164
Tabla 22. <i>Datos de las respuestas contestadas por pregunta en la Prueba Diagnóstica</i>	166
Tabla 23. <i>Codificación de los indicadores en la Competencia Científica de la “Indagación”</i>	167
Tabla 24. <i>Resultados de la Competencia Científica de la “Indagación” en la Prueba Diagnóstica</i>	168

Tabla 25. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Indagación” en la prueba final</i>	168
Tabla 26. <i>Codificación de los indicadores en la Competencia Científica de la “Uso Comprensivo del Conocimiento”</i>	169
Tabla 27. <i>Resultados Competencia Científica del “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Diagnóstica</i>	170
Tabla 28. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Diagnóstica</i>	171
Tabla 29. <i>Codificación de los indicadores de la Competencia Científica “Explicación de Fenómenos.</i>	172
Tabla 30. <i>Resultados de la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la Prueba Final</i>	173
Tabla 31. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Explicación de Fenómenos” en la Prueba Diagnóstica</i>	173
Tabla 32. <i>Datos de las respuestas contestadas por pregunta en la Prueba Final</i>	175
Tabla 33. <i>Resultados de la Competencia Científica de la “Indagación” en la Prueba Final</i>	176
Tabla 34. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Indagación” en la prueba final</i>	177
Tabla 35. <i>Resultados Competencia Científica del “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Final</i>	178
Tabla 36. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Final</i>	179
Tabla 37. <i>Resultados de la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la Prueba Final</i>	180
Tabla 38. <i>Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Explicación de Fenómenos” en la Prueba Final</i>	180
Tabla 39. <i>Comparación de los resultados porcentuales de las Competencia Científica de las pruebas Diagnóstica y Final</i>	182
Tabla 40. <i>Comparación de los indicadores porcentuales de la Competencia Científica de la “Indagación” de las pruebas Diagnóstica y Final</i>	183

Tabla 41. <i>Comparación de los indicadores porcentuales de la Competencia Científica</i> <i>“Uso comprensivo del conocimiento” de las pruebas Diagnóstica y Final.</i>	185
Tabla 42. <i>Comparación de la Competencia Explicación de Fenómenos del conocimiento científico.....</i>	187

Índice de Anexos

Anexo 1. Guía de observación	202
Anexo 2. Entrevista dirigida a docentes encargados del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.....	206
Anexo 3. Cuadernillos de preguntas de preguntas prueba tipo saber diagnóstico de competencias científicas.	207
Anexo 4. Cuadernillos de preguntas de preguntas prueba tipo saber fase final de competencias científicas.	209
Anexo 5. “Consentimiento informado de padres familia para participación de estudiantes en el proceso de investigación “	211
Anexo 6. “Secuencia de actividades fundamentadas en la Investigación como estrategia pedagógica “	213

INTRODUCCIÓN

En las sociedades contemporáneas acontecen cambios rápidos, aquellos se producen en saltos y transformaciones cuya magnitud y velocidad, a veces impiden un estado de revisión crítica y todo esto sucede en tanto se impacta en la educación, pues de la manera como se estructuran los valores, los fines e imaginarios, terminan determinando el cuerpo de orientaciones sobre uno de los sistemas sociales más complejos, especialmente el referido a la escuela vista como una compleja trama en la cual, se legitima el saber hegemónico, sentando las bases más importantes de los desarrollos en ciencia, arte, instituciones culturales y políticas, tecnologías y espacios de comunicación legitimados a su interior. Por ello es válido pensar que una sociedad hace y define el tipo de educación que sus asociados están en capacidad de proyectar en su porvenir inmediato, a la vez que ella moldea y transforma las relaciones complejas de la urdimbre social específica en cada historia de sus territorios y pueblos.

Un debate activo en Colombia ocupa los diferentes espacios de construcción en la política pública, casi todos ellos cuestionando el enfoque basado en competencias, pues se asocia a los modelos que, desde un claro enfoque de ideas neoconservadoras, reducen la noción de competitividad al desempeño en las dimensiones económicas, correspondientes al desempeño en el mercado del trabajo de las actividades humanas, lo cual contraría toda visión progresista y humanista de la integridad de los procesos formativos de características multidimensionales la cual se forja desde la educación.

Esta opción de umbral y características muy singulares tendrá un seguimiento a partir de visualizar como categorías complejas de la realidad, conducen a delimitar los parámetros, los panoramas y esquemas mentales, a partir del seguimiento efectuado en esta investigación ,acerca de las competencias científicas desarrolladas con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto, propiciadas por la Investigación como Estrategia Pedagógica - IEP - durante en el segundo semestre del año lectivo 2017.

En efecto las competencias en ciencias y educación ambiental que se pueden priorizar van en direcciones complementarias, de diversos paisajes conceptuales, algunas orientadas en

función de los modelos o escuelas de pensamiento, otras definidas por la naturaleza de las estrategias pedagógicas o didácticas por implementar en las prácticas de aula y no pocas acotadas en la dirección de contenidos o del papel del lenguaje o configuración de una cultura ciudadana con capacidad y conciencia del papel de las innovaciones científicas y humanas en la vida cotidiana.

En consecuencia, este trabajo de investigación tiene como punto de partida la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto, propiciadas por la Investigación como estrategia pedagógica en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

Este interrogante conlleva a pensar que es recomendable una aproximación que diferencie la tarea específica y rol del quehacer científico en sus protocolos, métodos y ritualidades especiales; de las acciones estratégicas correspondientes a la escuela, ubicada ella como generadora de una cultura que forma y dota a las futuras ciudadanías en una cultura argumentativa, con capacidad de interrogación respecto de las interacciones y nuevas narrativas de la vida sociocultural del mundo de la vida, atravesada por sus múltiples narrativas, fenómenos y demandas de cambio y transformación.

Entonces educar en Ciencias se convierte en imperativo de clara conexidad con el fin central del acto educativo y pedagógico que es la autonomía personal y colectiva en las tareas de formación cualquier sociedad.

En la tarea del que hacer pedagógico esta investigación se fundamenta en los siguientes objetivos propuestos:

Objetivo general

Determinar las competencias científicas desarrolladas con estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto propiciadas por la Investigación como Estrategia Pedagógica - IEP - durante en el segundo semestre del año lectivo 2017.

Objetivos específicos:

- Identificar el nivel desempeño inicial de las competencias científicas en estudiantes del grado sexto en el área de las ciencias naturales y educación ambiental.
- Analizar las estrategias didácticas implementadas por los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de educación básica de la IEM Escuela Normal Superior de Pasto.
- Establecer el nivel de competencias científicas desarrolladas por los estudiantes del grado Sexto a través de la implementación de una secuencia de actividades fundamentada en la IEP en Ciencias naturales y educación ambiental.

En efecto el desafío de la educación en ciencias, bajo la comprensión y aceptación de leerse como un gran relato o narrativa que permite encontrar según Escobar (2016) en pluriversos de mundos posibles, los espacios- tiempos, que son resultado a su vez de la promoción de la capacidad de asombro e interrogación permanente, en especial de las nuevas generaciones de niñas, niños y jóvenes, asunto que se logra creando condiciones iniciales y definitivas de una cultura ciudadana proclive a la investigación para transformar la realidad inmediata y comprender algunos elementos paradigmáticos de la vida cotidiana, en sus fases primeras desde las aulas.

La comprensión resultante de este proceso reflexivo trata a la investigación como una estrategia, en las relaciones e interacciones propiciadas con el sentido de alcanzar unas capacidades que se pretenden alcanzar con las personas en su calidad de sujetos cognoscentes.

Esas capacidades, habilidades o competencias se pueden definir de manera concertada indicando horizontes de sentido esperados desde la misión en las escuelas.

El asunto sobre el cual versan estos esfuerzos de reflexión quiere centrar su mirada en la investigación como estrategia que es posible utilizar como herramienta pedagógica, orientada a resolver la consolidación de una cultura de competencias para popularizar, comprender y crear ciencia desde una ética política de orden planetario, con la consecuente responsabilidad para con la humanidad y la naturaleza. (Loreto Benítez, 2009).

Todo esto acontece en un escenario de cambio veloz de paradigmas, como no había ocurrido en momento alguno de la historia humana, cuando asistimos al reconocimiento de los mayores acumulados inventivos, desarrollos técnicos y tecnológicos en direcciones múltiples, relevo de teorías y sistemas de ideas unas que nacen, otras caducan y permiten el surgimiento de nuevos postulados, políticas públicas en dirección de buenas prácticas, búsquedas de consolidación de organizaciones y comunidades que aprenden de los complejos cambios en los entornos sociales, culturales y tecnológicos del acontecer contemporáneo

El desafío de educar en Ciencias se convierte en imperativo de la modernidad o de su superación (la era posindustrial), con clara conexidad respecto de los fines definidos en reglas marco como la Ley general de educación de Colombia, en los cuales se fijan como horizontes alcanzar la autonomía personal y colectiva en una sociedad donde prime el estado social de derecho.

Educar en ciencias comprendidas como como un gran relato o la incursión en palabras de (Prigogine & Stengers., 1990) nuevas narrativas donde el tiempo tiene una entidad que supera la subjetividad para demandar la responsabilidad por la construcción social del porvenir y encontrar en los pluriversos de mundos posibles, con sus espacios- tiempos múltiples las tareas de la investigación y formación en el espíritu y cultura científica que promueva la capacidad de asombro, la autonomía y la responsabilidad ecológica, de manera especial de las nuevas generaciones de niñas, niños y jóvenes frente a las tensiones del entorno.

Ahora bien, como se trata de la ciencia como un cuerpo dinámico, inabarcable, especializado, a menudo de naturaleza inaccesible, es prudente visualizar cómo la pedagogía opera y efectúa una transformación afirmativa de todo su cuerpo doctrinario e instrumental, para

transformarlo en saberes al alcance de la vida cotidiana desde los espacios escolares y también en la transformación imperceptible del mundo con la anticipación de nuevos saberes de escuelas, centros de investigación o innovación, la educación básica y media .

En esta reflexión ratificamos como la investigación se configura en una estrategia pedagógica, una ruta intencionada soportada en supuestos centrales como revisión del papel de los sujetos cognoscentes y aprendientes,

en búsquedas de nuevas interacciones entre ciencia, cultura, sociedad y humanismo; en una movilización educativa y pedagógica que pone en tensión la capacidad de realizarse preguntas, el aprendizaje situado y colaborativo y el papel fundamental de la sistematización y gestión social del conocimiento (Avendaño Castro & Parada Trujillo, 2013)

De ahí que el tipo de investigación acción el cual asume esta investigación tiene una capacidad transformadora asumida por quienes dialogan, por quienes ponen en común los sentidos que iluminan su acción, con una opción de mejoramiento, de transformación de la realidad y siempre acompañados de “la crítica como viajera que permite la interrogación permanente de los supuestos iniciales, de las teorías elaboradas, devolviendo el protagonismo de los actores del conocimiento a quienes tienen una permanente interacción en la práctica socio-cultural y educativa” (Colmenares E. & Piñero M., 2008).

Finalmente, la ruta que va a seguir el presente trabajo implica en su **primer capítulo** concentrarse en la organización sobre las ideas cuya influencia configura el cuerpo de consideraciones teóricas, las cuales van siguiendo una trayectoria partiendo de lo general, que versa sobre la formación en ciencias a lo particular, referido a las competencias científicas específicas que se puedan rastrear en las aulas. Un **segundo capítulo**, se orientará a presentar el alcance y los resultados de las herramientas de recolección de la información en los cuales se ha combinado distintas técnicas, las cuales fueron aplicados a los actores de educación básica de la IEM Escuela Normal Superior de Pasto, visualizando como se está orientando los sentidos en procesos formativos respecto de la cuenca y región hídrica de la quebrada Mijitayo. Un **tercer capítulo** recogerá las conclusiones y lecciones aprendidas, referidas a los desafíos de la aplicación de la estrategia y la aplicación a un enfoque de educación en ciencias y ambiental

desde la complejidad, con apoyo en los avances ya alcanzados en el país referido a la investigación como estrategia de aula.

1. CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

La reflexión y la acción pedagógica están en el centro del debate para las transformaciones del sistema educativo, tarea que reclaman la superposición de acciones estratégicas, el despliegue de la investigación pedagógica en los campos curriculares y finalmente los cambios esperados en la escuela y los ambientes de aula.

Esta construcción de antecedentes de la investigación permite sumergirse en ámbitos propios acerca del campo de las competencias científicas y la investigación como estrategia pedagógica acción pedagógica en el área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de educación básica y media.

En este sentido con el propósito de enriquecer la comprensión del objeto del presente estudio se ha realizado una revisión de investigaciones previas que se encuentran relacionadas en el contexto nacional y local convirtiéndose en referentes que retroalimentan y fortalecen el proceso investigativo.

1.1.1 Ámbito Nacional

Dentro de las investigaciones realizadas en el ámbito nacional relacionadas con el tema se encuentran las siguientes:

La investigación titulada “Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales” de autoría de (Coronado Borja & Arteta Vargas, 2015), propósito fue determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los educandos de noveno grado y mostrar las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes de ciencias naturales, para propiciar las competencias científicas en el aula, permitiendo así, retroalimentar el acto educativo para lograr un proceso de formación integral. A través de un estudio de caso se pudo determinar que las competencias científicas que propician los docentes

de Ciencias Naturales de la Institución Educativa pública son: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. De estas competencias, en las cuatro primeras, los alumnos tienen un desempeño limitado mientras que la última es fortaleza en el proceso educativo de los discentes.

Con respecto a estas competencias, los estudiantes mostraron desempeño limitado en las cuatro primeras (identificar, indagar, comunicar y explicar). Mientras que en la última de ellas (trabajar en equipo) parece ser una fortaleza en el proceso educativo de los discentes.

Una de las principales conclusiones del estudio adelantado fue en lo que concierne a las formas como los estudiantes abordan situaciones problémicas, se puede indicar que existen dificultades por el poco desempeño de los discentes en competencias científicas tan importantes como el identificar, indagar y explicar.

Ondas Colciencias (2013) creó el Programa Ondas, que se ha constituido, en la principal estrategia para el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia. La concepción de ciencia y tecnología sobre la que se basa, la forma de entender los procesos de trabajo con los niños y jóvenes, el papel central que le da a la investigación y las estrategias que desarrolla para el cumplimiento de sus objetivos, hace de esta una propuesta innovadora no sólo en el ámbito nacional sino también en el internacional.

La búsqueda exige compañía: Esta idea se asocia con la imagen de equipos de investigación más que de científicos aislados y señala la importancia de los trabajos grupales de los niños los cuales son más agradables y enriquecedores.

La ciencia es parte de la cotidianidad: Toda situación cotidiana puede ser objeto de una pregunta y una respuesta, porque no hay simplicidad en lo que nos rodea y porque no hay cosas “obvias” que no merezcan ser cuestionadas. La clave está en experiencias directas y personales por medio de la observación, la experimentación la investigación y la creación.

Unos de los objetivos de este programa son, promover socialmente la investigación como la mejor forma de aprendizaje en la escuela, utilizando el tiempo libre, para lograr el desarrollo personal y grupal y producir materiales de apoyo para la formación de maestros en el desarrollo de proyectos iniciales de investigación.

Como conclusiones se tiene que el programa hizo un aporte significativo a las escuelas participantes, pues propició que los temas de Ciencia, Tecnología e Investigación, comenzaran a ser parte del diseño pedagógico y curricular. Los proyectos de investigación se convirtieron, en muchas escuelas, en semillas para la construcción de una cultura escolar basada en el conocimiento y la actividad científica.

Ciprián (2012) afirma que el Programa Ondas, por medio de la Investigación como Estrategia Pedagógica, plantea esta transformación a partir de la democratización del conocimiento y el desarrollo de los aprendizajes que aborda en su ruta pedagógica. Esto implica cambios significativos en los niños, niñas y jóvenes y sus relaciones con el saber, el conocimiento, los adultos, la escuela, la familia, la comunidad, pero, sobre todo, con la construcción y producción de condiciones de participación y ejercicio ciudadano. En este sentido, los planteamientos de la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP) al ser contrastados con la práctica investigativa de niños, niñas y jóvenes, que pertenecen a grupos del Programa Ondas, hacen visibles las potencialidades y las tensiones que se tejen, en forma permanente, en la generación de escenarios participativos y protagónicos para el fomento de una cultura ciudadana basada en la disminución de la brecha existente en las sociedades del conocimiento. Es importante, entonces, explicitar los planteamientos de tal manera que se aprovechen sus ventajas para generar una comunidad real de aprendizaje, saber, conocimiento y transformación de realidades con niños (as) y jóvenes investigadores acompañados por adultos, en pro de la construcción de unas mejores condiciones de vida para todos.

Finalmente, en la Investigación como estrategia pedagógica una apuesta por construir pedagogías críticas en el siglo XXI, consideran que las pedagogías basadas en la investigación se dan en un contexto en el cual las grandes transformaciones actuales del conocimiento, la tecnología, la información y la comunicación han sido posibilitadas por procesos investigativos

que se han dado desde hace cuatro siglos de la denominada modernidad y el desarrollo de las ciencias (Mejía & Manjarres, 2012).

Las características y los postulados de la investigación se comienzan a trasladar a los procesos educativos en la década de los ochenta del siglo pasado, en diferentes lugares del mundo, buscando salidas a la crisis de la educación, emergiendo diversas propuestas y metodologías, así como la creación de pensamiento sobre la problemática.

Según Mejía & Manjarres (2012) afirma que la Investigación como Estrategia Pedagógica.

El eje de su propuesta es la idea de que en la sociedad existen saberes propios de la cultura, los cuales negocian permanentemente con las formas establecidas del conocimiento; por ello, la investigación planteada en los grupos infantiles y juveniles busca la unidad y relación de saberes y conocimientos como partes complementarias, a través de una propuesta metodológica que realiza el reconocimiento social de los actores, quienes ponen en juego a través de la negociación cultural de sus preguntas– esas diferentes concepciones, que podrán tramitar reconociendo la visibilidad de múltiples métodos investigativos, en coherencia con el tipo de problema (p.143).

De acuerdo con (Quintana Arias, 2017) en el artículo reporto de caso titulado: La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza Territorio, cuyo objetivo fue Promover “la importancia de la educación ambiental en el fortalecimiento de la relación sustentable Hombre-Naturaleza-Territorio en 8 niños y niñas observadores de aves de la primaria María Berchmans” (p. 927).

La educación ambiental tiene un recorrido importante en el país, tanto por las contribuciones de los movimientos ambientalistas, los cuales aportan en tres direcciones importantes sus aportes, las cuales de manera gradual se han incorporado en las experiencias de aula, a partir de los proyectos envolventes del currículo, de manera específica con los Proyectos Escolares Ambientales (PRAES), unas referidas a la comprensión de las interrelaciones de orden epistemológico, otras alusivas al compromiso con el territorio y unas finales relativas a la tarea pedagógica, que implica revisar las formas de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que de

manera creativa se estructuren las estrategias pedagógicas y didácticas que promuevan cambios en los hábitos, comportamientos e imaginarios de niñas, niños y jóvenes respecto de la responsabilidad con el ambiente, las interrelaciones que acontecen en el permanente contacto entre la cultura, las dinámicas complejas ambientales en la naturaleza y las instituciones sociales.

El presente trabajo va a poner en evidencia las maneras de estructurar y desarrollar procesos de mejoramiento continua en la educación en ciencias y educación ambiental para que las perspectivas de sustentabilidad de las practicas humanas, se empiecen a visualizar y consolidar desde los niveles básicos de formación, con el propósito de sentar condiciones de posibilidad para configurar una nueva ciudadanía ambiental desde las nuevas generaciones.

Como afirma Quintana (2017) La propuesta de educación ambiental y su importancia en el fortalecimiento de la relación sustentable Hombre Naturaleza Territorio, se convirtió en una expresión natural del sentimiento humano, que al no limitarse a la dimensión biológica ni a un código o reglamento, permitió el uso de estructuras sensoriales, motrices e intelectuales (Bucher, 1976), convirtiendo a la corporeidad en la expresión base del logro de aprendizajes significativos, ya que ésta posibilita, genera y activa espacios de aprendizaje tanto dentro como fuera de la persona, al asumir la expresión corporal como un asunto espiritual, psicológico y social. (p.942)

Por fortuna desarrollos de la ecología, y la pronta incursión del Biólogo Latinoamericano como Maturana (1995) con su conocido aporte de las teorías de la autopoiesis, las cuales vienen aportando a estructurar la bio-pedagogía, según los cuales las características y atributos de los seres vivos, radican en la compleja manera de organizarse, de interactuar en tramas emergentes de transformación de energía, materia y creación, que pueden complementar nuestras visiones sobre los seres vivos y sus variables interacciones.

Según Maturana (1995):

Los seres vivos existen siempre inmersos en un medio en el que interactúan. Mas aún, como el vivir de un ser vivo transcurre en continuos cambios estructurales como resultado de su propia dinámica interna, o gatillados en sus interacciones en el medio, un ser vivo conserva su organización en un medio solo si su estructura y la estructura del medio son congruentes y esta congruencia se conserva. Si no se conserva la congruencia estructural entre ser vivo y medio, las interacciones en el medio gatillan en el ser vivo cambios estructurales que lo desintegran y muere. Esta congruencia estructural entre ser vivo y medio (cualquiera que éste sea) se llama adaptación (p.7)

Esa trama de procesos complejos en medio de seres ontológicamente considerados, vida, formas de aproximación desde la ciencia y la cultura, educación se constituyen en los mejores insumos para trabajar la educación ambiental, cuya gran contribución es tratar esas interacciones entre lo humano, sus construcciones sociales, los adherentes propios de las significaciones y mundos simbólicos de la cultura y la naturaleza con su variedad y múltiple diversidad.

Constituyen un auténtico desafío para las maestros y maestras pasar de escenarios donde la educación está preocupada por los contenidos, por las formas que la ciencia clásica sigue asumiendo al aislar los distintos fenómenos del mundo.

La reflexión del presente trabajo se orienta en la dirección de volver la mirada sobre las posturas pedagógicas orientadas a valorar puntos de encuentro, aproximaciones entre los fenómenos, constitución de mundos en la complejidad, situaciones territoriales paradigmáticas, articulaciones entre ciencia, arte y ética, etc.

En palabras de Quintana (2017) de acuerdo con los resultados de la investigación “El desarrollo tanto de habilidades cognitivas “duras” como de habilidades socioemocionales “blandas” exponiendo diferentes ambientes educacionales, incentiva un aprendizaje activo que fortalece la relación sustentable Hombre-Naturaleza-Territorio”(p.927).

La Investigación como estrategia pedagógica contribuye a un dialogo al interior de la complejidad de lo social, desde sus atributos de impredecibilidad, turbulencia y permanentes cambios de orden cualitativo, dicha mediación resultado de condiciones referidas a la delimitación de un problema concreto, a su determinación en espacialidad y temporalidad definida, propuesta en versión de visualización de escenarios del porvenir o prospectivos y casi

siempre, de mano de los territorios, condición de gran contenedor que adquiere especial relevancia, para observar múltiples procesos de indagación e investigación situada, son motivo de los resultados por alcanzar en la presente reflexión, pues la región hídrica de la quebrada Mijitayo es la mejor oportunidad para delinear preguntas, buscar motivación y sensibilidad en las y los niños, promover una relación con las comunidades y afianzar la aproximación de competencias escolares de carácter científico y en educación ambiental

Con base en la Conclusión Quintana (2017) “La generación de una conciencia de conservación ambiental al contemplar la importancia de la educación escolar en la relación Hombre-Naturaleza-Territorio lleva a la apropiación de la biodiversidad (natural-cultural) y a generar aprendizajes significativos” (p. 927).

Las pedagogías contemporáneas se mueven en la dirección de proponer escenarios de cambio y transformación en el aula, desde perspectivas críticas y afianzados en los novedosos aportes de la ecológica política, de los científicos y pensadores sociales cuyos planteamientos aproximan al reencuentro de mejores y nuevos pactos entre el actuar humano, la cultura y la naturaleza. De estas tendencias se deriva la importancia del conocimiento de un mundo en pluriverso, marcado por la diversidad biológica y natural, acentuado en nuestra realidad que a su vez compete a una región de riqueza, fragilidad en sus ecosistemas. Por ello, esta reflexión no puede estar ausente de la mirada territorial, así como de la correspondencia con las dinámicas mundo, donde la investigación, el pensamiento argumentativo, la capacidad y sensibilidad ecológica resultan fundamentales para evitar las tensiones y crisis o conflictos ambientales que están emergiendo especialmente alrededor de la ocupación de los sistemas ecológicos esenciales, el agua y las energías limpias.

1.1.2. Ámbito Local

En relación a las investigaciones a nivel local cabe resaltar los siguientes estudios adelantados y relacionados con el tema:

En la investigación de Torres, Mora, Garzón, & Ceballos (2013) titulada: Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño. 2010-2011, a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas, adelantada por el grupo GIDEP de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño. El propósito fue establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado;

Se presentan los resultados obtenidos en cada una de las competencias científicas, sus variaciones resultado del uso de estrategias didácticas de indagación consideradas alternativas, por las condiciones que contienen cada una de ellas: participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos, que toman como punto de partida la pregunta y en el cierre los estudiantes expresan sus hallazgos, de la misma manera se señalan los aspectos inherentes a la acción de los profesores.

Otra investigación de pregrado de Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad de Nariño titulada “Las experiencias discrepantes una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado quinto de la IEM Antonio Nariño sede Obrero” de autoría (Ramírez & Sotelo, 2012) planteaba como objetivo principal:

“Aplicar la estrategia didáctica basadas en experiencias discrepantes para desarrollar las competencias científicas” teniendo en cuenta este estudio se puede resaltar las siguientes conclusiones: La aplicación de secuencias didácticas basadas en experiencias discrepantes se convierte en un recurso importante que favorece el desarrollo de competencias científicas en lo y las estudiantes.

Finalmente, las tesis de pregrado del programa de Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad de Nariño titulada:

“Estrategias didácticas basadas en la indagación para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, que promueva el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del grado quinto de la IEM Liceo Central de Nariño, sede 3 de autoría: Benavides, Bolaños, Portilla, & Riascos (2014), el objetivo principal de esta investigación: Aplicar una estrategia didáctica basada en la indagación que promueva competencias científicas. En este sentido de este estudio cabe resaltar la siguiente conclusión:

La implementación de una estrategia didáctica basada en la indagación permite el desarrollo de actividades que movilizan la pregunta en el aula de clases y así mismo motivan el desarrollo de las mismas incidiendo positivamente en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental.

1.2 Marco contextual

1.2.1 Macro contexto.

La presente investigación se realiza en el país Colombia, Martínez (2018) esta se encuentra ubicada en el Noroccidente de Suramérica, con un área aproximada de 1'141.748 km². Limita al norte con el Mar caribe, al oriente con Venezuela y Brasil, al sur con Ecuador y Perú y al Occidente con el Océano Pacífico y Panamá.

Colombia se encuentra dividida por 32 departamentos y un único municipio distrital (Santafé de Bogotá). Este país por posición geográfica es uno de los más biodiversos del planeta, posee el mayor número de especies de aves y anfibios, es el segundo en flora, el tercero en reptiles y el quinto en mamíferos (Constitución Política Colombiana, 1991).

Por otra parte, en el extremo suroeste del país, se encuentra situado el departamento de Nariño, en la frontera con la república del Ecuador. “Limita al Norte con el departamento del Cauca, al Este con Putumayo, al Sur con Ecuador y al Oeste con el Océano Pacífico. El departamento tiene una extensión de 33.268 km² y una población aproximada de 1'775.973 habitantes” (Martínez, 2018).

Según Martínez (2018) Nariño ofrece innumerables sitios turísticos desde un punto de vista natural, cultural y científico por ejemplo el santuario de las Lajas, el Volcán Galeras, la laguna de la Cocha; entre otros. También se desarrollan gran variedad de actividades artesanales, entre las que se destacan la cerámica en Barniz, obtenido de la resina llamada De cera, los tejidos en paja toquilla y la marroquinería. Como patrimonio cultural, se lleva a cabo el Carnaval de Negros y Blancos, durante los primeros seis días del mes de enero, considerado como el mayor escenario de convivencia, muestra el ingenio, creatividad y lúdica de los artesanos nariñenses.

La economía se basa en las actividades agropecuarias, como los cultivos de papa, hortalizas, trigo, frijol y cebada; la ganadería es vacuna con fines principalmente lecheros, también existe el ganado ovino y la cría de curíes. Algunos ingresos dependen de la explotación forestal y la pesca en el litoral pacífico.

Dentro de este departamento, se encuentra la ciudad de San Juan de Pasto; localizada en la región centro-oriental del Departamento de Nariño. Limita al Norte con el municipio de Buesaco, al Sur con Tangua, al Oriente con el Departamento de Putumayo y al Occidente con Yacuanquer, Consaca y la Florida. Su extensión es de 1.194 km² y su población es de 434.486 habitantes. La ciudad de Pasto, cabecera municipal y capital del Departamento de Nariño (Alcaldía Municipio de Pasto., 2017) Al.

En el área urbana las principales actividades económicas son el comercio y los servicios con algunas pequeñas industrias o microempresas, de las cuales cerca del 50% corresponden a la manufactura artesanal.

1.2.2 Micro contexto

El escenario en donde se desarrolló el proyecto de investigación es la Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto y se contextualiza tomando como referencia el PEI del Institución.



Figura 1. Mapa del municipio de Pasto.

Fuente: <http://www.pasto.gov.co> tomado el 23 de julio del 2017

Dentro del municipio de Pasto, se encuentra la Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto, cuya dirección se ubica en la Carrera 26 N.º 9-05, en el barrio Obrero, correspondiente a la comuna 7.



Figura 2. Panorámica de la Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto.

Fuente: <http://www.escuelanormalpasto.edu.co> tomado el 27 de julio del 2017

Según el P.E.I ENSUP (2010) La Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto “dispone de 8 hectáreas de terreno distribuidas adecuadamente en su planta física, espacios deportivos, zonas de recreación, jardines y vías de acceso que permiten al estudiante sentirse cómodo para el desarrollo de sus actividades” (Escuela Normal Superior de Pasto., 2010, p. 124)

Por su ubicación geográfica, este establecimiento educativo tiene acceso al museo Casona de Taminango, a las parroquias San Felipe Neri, Santiago y la Capilla de Lourdes.

La Institución Educativa Normal Superior de Pasto es de carácter oficial, brinda las modalidades de preescolar, básica primaria y secundaria, media vocacional y ciclo complementario con una jornada acogida al calendario A.



Figura 3. Grupo estudiantes grado 6° de la I.E.M Normal Superior de Pasto (grupo de intervención 2017).
Fuente: esta investigación.

La Institución Educativa Normal Superior de Pasto fue fundada el 23 de noviembre de 1911 y desde esta fecha memorable sus sólidos fundamentos se han mantenido en la formación

de los maestros que desde hace 107 años orientan la educación en veredas, pueblos, ciudades de Nariño y buena parte de Colombia.

Según el P.E.I ENSUP (2010,) La ley 39 de 1903 ordenó la creación de una Normal por cada capital de departamento y la Ley 7ª de 1911, hizo realidad la creación de la Escuela Normal de Instituciones de Pasto, gracias al apoyo del Señor presidente de la República Dr. Carlos E. Restrepo y su Ministro de Educación Dr. Marco Fidel Suárez.

Sus primeras directivas fueron para la época glorificas de la educación nariñense:

El Dr. Ángel María Guerrero, Secretario de Institución Departamental (1911), al declarar iniciadas las labores, enfatizó:

“En esta Escuela Normal se van a formar los maestros de todos los pueblos de Nariño, y el maestro será el modelo viviente donde va a fundirse la niñez de un pueblo entero” (Escuela Normal Superior de Pasto., 2010)

Con los maestros egresados de la Normal, el gobierno departamental inició la primera reforma educativa que se tenga memoria en Nariño, tomando en cuenta la formación pedagógica, partiendo de las teorías que aplicaban el Gimnasio Moderno de Bogotá, bajo la orientación del gran maestro, Agustín Nieto Caballero.

Después del cierre temporal, por razón de la reforma de las normales, se escoge a la ciudad de Pasto como sede para una Gran Normal Moderna, constituyéndose la *Escuela Normal de Occidente*, para atender a estudiantes de los departamentos del Valle, Cauca y Nariño; durante el gobierno del Dr. Alfonso López Pumarejo y el Ministro de Educación el Dr. Luis López de Mesa.

La Normal Superior de Pasto tiene en su pasado una de sus grandes fortalezas, porque su trayectoria está sembrada de triunfos, mantos y de egresados ilustres a lo largo y ancho del País.

Entorno Sociocultural. El docente debe ser un investigador social, en cuanto a los diferentes aspectos relacionados con la cultura y el desarrollo del niño, aspectos básicos que son: vivienda, salud, educación, costumbres, recreación, entre otros, con el fin de conservar la identidad regional.

Los niños necesitan fundamentarse en un nuevo orden social conservando su cultura, de allí que el docente es la persona más adecuada para impartir conocimientos que desarrollen pertenencia y apropiación de su entorno.

La institución Educativa Normal Superior de Pasto, será una de las encargadas de difundir a través de la docencia, identidad y cultura para que la educación en el estudiante sea integral y eficaz.

Entorno Socioeconómico. San Juan de Pasto es afectado por la situación económica incidente en la economía colombiana, por tal motivo en Nariño existen limitantes de carácter social, educativo y de salubridad, que afecta el desarrollo global del Departamento, ocasionando que el progreso de la educación se obstaculice en consecuencia la Institución debe conocer a profundidad la realidad socioeconómica del departamento para contribuir en el mejoramiento de la educación y calidad de vida de la sociedad nariñense.

Componente teleológico. Cabe resaltar un aspecto de la institución, que es su componente teleológico, el cual orienta su educación a través de varios componentes enfocados en la formación académica y personal de los estudiantes, por tanto, cuenta con una misión, visión y principios característicos de la comunidad educativa, estos son:

Misión:

La Escuela Normal Superior de Pasto forma profesionales de la educación para desempeñarse en el Nivel Preescolar y Ciclo de Básica Primaria, con excelencia académica, comprometidos con el desarrollo integral de una sociedad, más equitativa, justa y humana, altamente responsable ante los desafíos que plantea la región, el país y el mundo. Formamos integralmente al ser humano con criterios de excelencia, sensibilidad y responsabilidad social (Escuela Normal Superior de Pasto., 2010, 20).

“Mejores maestros para una sociedad en marcha”

Visión:

La Escuela Normal Superior de Pasto orientada por sus principios institucionales y una dirección estratégica, aspira a ser reconocida nacionalmente por su impacto académico e investigativo. Será una Institución de excelencia educativa en la formación integral de las personas, actualizada con los nuevos tiempos, constituyéndose en referente de calidad para las instituciones educativas de la región, en la búsqueda permanente por convertirse en laboratorio para la pedagogía, como razón de ser de su existencia(Escuela Normal Superior de Pasto., 2010, 20).

De acuerdo con el P.E.I ENSUP (2010) los valores que asumen la Normal para la formación integral de la comunidad educativa se sustentan en los siguientes principios:

- Concebir a los directivos de la Institución como primeros propulsores de la propuesta de formación de maestros superiores, en el marco de la ejecución de los lineamientos de este proyecto educativo Institucional y las políticas congruentes de Consejo Directivo.
- Hacer que los docentes vinculados a este centro escolar sean efectivamente maestros de maestros, con identidad y pertenencia pedagógica institucionales.
- Propender porque los estudiantes asuman su rol en el proceso de construcción de saberes para favorecer los aprendizajes y adquisición de competencias encaminadas a la formación continua y a una nueva actitud de aprender a aprender.
- Contribuir para que el padre de familia apoye la creación de ambientes indispensables para favorecer los aprendizajes y la formación permanente de los estudiantes.
- Asumir la institución del papel de formadora de líderes que propongan una cultura de cambio, de participación y concertación tanto en los escenarios comunitarios donde actúen como en las prácticas pedagógicas.
- Formar a los futuros maestros a partir del currículo interdisciplinar, con los perfiles de la más alta calidad científica y ética, tanto en su dimensión personal, como en su responsabilidad social.

- Logran el pleno desarrollo de la personalidad de los estudiantes, de su capacidad crítica, del respeto por la autoridad legítima y los derechos de los demás.
- Contribuir a la formación de maestros conocedores de la realidad educativa, social, política y económica de la región y el País y ser protagonistas activos de su devenir (p.21).

1.3. Referentes teóricos

1.3.1. Educación y desafíos desde una propuesta pertinente para la enseñanza de las ciencias.

Cambio y transformación son los umbrales y sistemas discretos que aparecen en la educación en tiempos contemporáneos, debido a los desequilibrios producidos por un modelo mecanicista aplicado a el campo educativo como los enfoques positivistas que tienen tal grado de cuestionamiento requiriendo un debate que permita imaginar las transformaciones necesarias para la sociedad y las nuevas generaciones con impactos esperados, de manera especial en este momento del capitalismo cognitivo.

Expertos en el tema advierten sobre el gran marco de fondo, que tiene la enseñanza de las ciencias, el valor de la gestión del conocimiento, los cambios y transformaciones sociales para las tareas de las y los maestros en la escuela, según Hernández (2005)

La cotidianidad está siendo cambiada por las tecnologías de la información y la comunicación. En el trabajo, las máquinas basadas en conocimientos científicos sustituyen cada vez más el esfuerzo muscular humano, de modo que crece el número de trabajadores que manipulan instrumentos sofisticados o permanecen en contacto con el computador manejando información y navegando en la red que los conecta con personas distantes y con fuentes de conocimiento que se renuevan y se amplían permanentemente. Presenciamos transformaciones permanentes en el entorno urbano y rural, en los medios empleados para la atención de la salud, en el tiempo que requieren los procesos de producción, en el universo de mercancías para el consumo y en el manejo de las imágenes (p.61).

Carrizosa Umaña (2014), una educación de calidad y formación en ciencias naturales y educación ambiental requiere formar en una ruta de la complejidad, dado que, si no se mejoran los alcances, quehaceres y transformaciones en los métodos puede quedar atrapada en resultados que solo interesan a los discursos de una modernidad tardía, que ya no da cuenta de la realidad, de los potenciales que poseemos como región y país, en los desafíos que nos corresponde emprender en el contexto.

La enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental esta retada, en términos de alcances a delimitar los lugares de reconocimiento en el corto y mediano plazo al menos, con aquellos progresos cuyo desarrollo practicó en forma final constituyen las competencias o habilidades por alcanzar desde las estrategias didácticas que se promueven en el aula desde la escuela.

1.3.2. Las competencias en Ciencia

Se inicia esta reflexión planteando los desafíos resultantes de la formación en una cultura de acceso transformador a las Ciencias Naturales y Educación Ambiental cuyas acciones son diferentes a la tarea misma de construcción del cuerpo y el sistema mismo generatriz de la ciencia y tecnología del país, sin embargo se requiere un especial cuidado en su diseño, reflexión-acción crítica, alrededor de las rutas pedagógicas y didácticas que se ensayen o sometan a la experiencia “en las aulas”, comprendiendo como las mejores contribuciones a una ruta definitoria de una mejor calidad y pertinencia educativa.

La cultura ciudadana que se moldea desde los primeros años de formación en Ciencias Naturales y E.A es el aprestamiento de herramientas de la investigación como estrategia, fundamental en la generación de los actores asertivos, de un mundo puesto en interrogación, antes de plantearse la creativa reconstrucción del futuro sistema educativo y el cuerpo de la ciencia y tecnología en Colombia.

Las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental resulta un cuerpo de ideas, en momentos de una profunda crisis ambiental con ocasión de la caída de varios relatos, así como de una

demanda por la supervivencia de la especie, en sus nexos complejos con el todo de la vida. En momentos de crisis, la esperanza emerge como cuestionamiento de toda pretensión de universalidad o de aquellos propósitos por alcanzar verdades únicas, planteando un giro en torno al conocimiento profundo de la escuela y los lugares, el valor de las singularidades, las propuestas aplicadas en la complejidad que se especifican como demandas desde la realidad.

Una complejidad en ciencias puede leerse como una trama compleja, que combina respecto de un campo, distintas aproximaciones que dan cuenta de narrativas, de posibilidades de interacción, en cuya suerte puede resultar la emergencia de una nueva teoría, de las bases de nuevos sistemas de ideas en dirección de una acción transformadora.

Respecto de las competencias en ciencias naturales y educación ambiental, existe una gama de posturas de orden y sentido cuyo rastro puede seguir, resultando un paisaje simbólico respecto de los lugares, los fines por alcanzar, cuyo tapiz pudiera simplemente describirse.

Esta investigación denota la urgencia de reflexionar para actuar en el aula, desde los modelos, pasando por las estrategias didácticas y pedagógicas de tal forma que se pueda dar cuenta de la relación construida de **categorías de competencias** de formación en ciencias naturales, con la relativa certidumbre que visualizar en estos paisajes conceptuales, pronto acumulados como aprendizajes necesarios para representar el estado actual y futuro de estos desafíos para la formación educación básica en ciencias naturales y educación ambiental en la región .

1.3.3. La ciencia como construcción social y actividad humana.

Resulta que en la modernidad se separa la ciencia de toda explicación religiosa o mística del mundo, se traslada al dominio humano el control pretendido sobre los fenómenos de la naturaleza. En palabras del científico latinoamericano Maturana (1995):

La ciencia es una actividad humana. Por consiguiente, cualquier cosa que hagamos los científicos al hacer ciencia tiene validez y sentido – al igual que la tiene cualquier

otra actividad humana – solo dentro del contexto de la coexistencia humana en el que surge. (p.72).

Ahora bien, en la era contemporánea esta actividad especializada adquiere una suerte de rituales especializados y exige en la mayoría de los casos, un cuerpo de la comunidad humana que se dedica en forma especializada a las tareas de validación, a su producción, a la divulgación resultante de unos sistemas de ideas que cada sociedad define en forma singular, constituyendo parte de un corpus, dotado de lenguaje y métodos singulares en su implementación.

En los años recientes ese cuerpo especializado de ideas además sirve de soporte a la técnica y las oleadas tecnológicas, con las cuales se articula para encontrar salidas, producir artefactos o bienes dispuestos para el consumo en un mercado dominante de la modernidad capitalista. Ciencia y técnica son por tanto parte de un cuerpo interdependiente en la sociedad del conocimiento.

Aquí debemos comprender la relación entre cultura científica y técnica, pues se trata de una cultura técnica entendida como un conjunto de rituales, saberes haceres, conocimientos acumulados en los mundos posibles para resolver dilemas cotidianos, que permiten transformar, mantener, crear y permitir que la vida crezca, se enaltezca, provea satisfacción y plante soluciones óptimas donde se humaniza como artesanos los sentidos de protección y conservación de la vida y la naturaleza.

Pocas veces se piensa en los cruces simbólicos, sus nexos facilitadores de los encuentros posibles de las condiciones técnicas de producción en el intercambio, con las relaciones sociales en la ciencia, de cuya variedad dependen, se recrean, ocultan, surgen, se debilitan, animan, avanzan, se reconstruyen los saberes tradicionales y conocimientos entre la vida natural, cultural, social y espiritual en las sociedades.

La ciencia como construcción humana es una sólida confluencia de visiones del mundo, desplegadas a nivel de construcción de sentidos en los objetos, pero los objetos aquí no están separados, tienen lenguajes, transmiten significados, en realidad no son tales en la vida de las comunidades científicas, son vida en movimiento, la cultura técnica es abundancia en la

movilización de acciones y pensares, los cuales tratan con cuidado las relaciones sobrevinientes de la capacidad de asombro, la inventiva y los procesos de educación y formación permanentes entre los humanos.

En la ciencia como construcción humana y cultural se juntan creación y manufactura material y simbólica, el trabajo desata otro de los atributos de transformación en la realidad, opera como una magna transformador y pedagógico en la indagación y la pregunta permanente, en donde se retroalimenta la vida, los cambios percibidos en los lugares propios que permiten crecimientos complementarios, acompañantes entrelazados de energías como fuentes de la imaginación, en la expresión sublime de protección, la conservación y la transformación de la vida.

En este marco vamos a reflexionar sobre el origen y delimitación del concepto de competencias en ciencias, para lo cual resulta prudente un recorrido en la comprensión de las mismas ya sea como cuerpo de un lenguaje especializado, el cual deriva en contenidos, o es concebida como un ritual en el cual se aplica determinado método, aquel denominado entre sus impulsores como científico, o la comprensión cultural de un sistema de ideas y cuyas consecuencias van más allá en la responsabilidad moral y ética de su aplicación y derivados. Para los efectos de este importante recorrido acudiremos al trabajo del Grupo Federici de la Universidad Nacional de Colombia según Hernández (2005) presenta un panorama muy completo en la comprensión de estas reflexiones.

Se habla de “competencias científicas” cuando se hace referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias. La relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad.

En la medida que una sociedad se consolida avanza y evoluciona la ciudadanía que la configura, aquella que propone un determinado orden social, aquella que valora su entorno, protegiendo y garantizando un conjunto de deberes y derechos para sus asociados. Resulta importante la comprensión alcanzada de una ciudadanía autónoma, con capacidades para asumir desde una mirada plural los mundos posibles que están a su alcance, de tal forma que dichas

aproximaciones a su vez permitan adoptar patrones de vida digna, bella y buena para todos los integrantes de dicha sociedad.

El proyecto de la ilustración y la modernidad tiene la virtud de desplazar las explicaciones metafísicas del mundo, trasladando al dominio humano el control de su vida, reemplazando por el dominio científico técnico el anterior papel jugado por los fundamentos religiosos del mundo,

Ese paso, sin embargo, es un esfuerzo continuo de la humanidad para estructurar comunidades científicas en los países, así como todo un cuerpo de doctrinas, métodos, instrumentales de tratamiento del conocimiento, protocolos de actuación de lo que hoy podemos denominar cuerpo de la ciencia.

Hernández (2005) plantea con especial tratamiento como acontece el porvenir de la ciencia en el proyecto moderno dominante en la construcción humana de la ciencia, veamos:

El tema de las competencias científicas podría desarrollarse en dos horizontes de análisis: el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Sin duda las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos.

De esta reflexión resulta el segundo horizonte, así planteado el motivo de interés por la articulación desatada entre mundo de la vida y ciencia. No solo por aquellas dimensiones aplicadas en los objetos, artefactos o desarrollos tanto experimentales, como aplicados de los cuerpos teóricos de las distintas disciplinas, sino por el esfuerzo rector que necesita la autonomía en la formación de ciudadanos presente en los fines y principios rectores de la educación básica y media.

Las formas de abstracción y su correspondiente representación, los elementos que deben desatar mundos participantes a partir del uso y gestión de información, el juicio crítico de la ciudadanía, la argumentación como despliegue del lenguaje para actuar y comunicarse en medios

de interacción de la vida contemporánea, a los cuales se pueden sumar las competencias necesarias para el desempeño en los mercados laborales, cuyos ejes también cada vez se desplazan en la vida contemporánea, de variables como la creatividad, la innovación, la actitud frente al cambio, la imaginación y el trabajo intelectual. Se deriva en todos estos ámbitos, un cuerpo de logros y conocimientos para participar en forma activa de la vida económica, política y cultural en la ya tan mencionada era o sociedad del conocimiento.

Entonces surge las interrogaciones básicas: ¿Qué formación en ciencias contribuye mejor al desarrollo de las capacidades que es deseable que reúnan los ciudadanos?, o bien, ¿Qué aproximación a las ciencias forma mejor como ciudadano?

Interrogantes cuyas respuestas no pueden ser del estilo simple o evasivo que suelen caracterizar las propuestas de varios actores en las comunidades educativas, pues en la base de dichas preguntas se encuentra por un lado los aspectos teleológicos ya enunciados en la ley general de Educación y tienen que ver, entre otros con una notable tarea, enseñar a argumentar, veamos como lo plantea en nuestra revisión de autores reconocidos:

Según Hernández, (2005), la argumentación “es indispensable tanto en las ciencias sociales como en las ciencias naturales y es una práctica clave en las sociedades en donde se aspire a construir acuerdos básicos que fortalezcan los vínculos sociales y den legitimidad a las instituciones”.

Como se podrá desplegar la capacidad de argumentar, sin estrategias a profundidad en el plano de las habilidades de pensamiento, los cuáles desplieguen la capacidad de formular preguntas respecto de la complejidad de los mundos de la vida natural, cultural y social, formando posturas críticas que fomenten y posibiliten la capacidad de asombro, las capacidades de imaginar posibles mundos necesarios, proyectando líneas de tiempo que puedan resolver y superar las tensiones entre el presente, pasado y el porvenir y ante todo dotando de sentido desde el contexto a los textos y los contenidos de los aprendizajes en las aulas.

De la naturaleza polisémica de todo concepto no está exenta las imágenes de la Ciencias y depende de la opción que de aquellos paisajes conceptuales se asuman, el tipo o la delimitación de competencias que se vayan a valorar o implementar. El grupo de investigación FEDERICI y autor cuyo estudio venimos realizando nos plantean considerar las siguientes visualizaciones de las ciencias, de las cuales se derivan las correspondientes competencias:

- Ciencias como conjuntos de enunciados sistemáticos y metodológicamente validados sobre la naturaleza o la sociedad (énfasis en los contenidos científicos).
- Ciencia como estrategia ideal general de producción de conocimientos (énfasis en el “método científico”).
- Ciencias como prácticas distintas de comunidades académicas (reconocimiento de las diferencias).
- Ciencias como prácticas sociales determinantes de la vida colectiva (y determinadas por ella)

Como se puede observar, algunos corpus de ideas privilegian una imagen positivista (la cual separa el sujeto-del objeto, el observado, del observador), algunas otras se sitúan y moran en las fronteras de los fenómenos, muy cercanos a la vieja idea platónica de no poder acercarnos a las esencias de la naturaleza, pasando por otras ilustraciones que tiene acentos propios en un seguimiento de forma constructiva o deconstructiva a los métodos y contenidos rituales de la ciencia, pasando también por aquellas percepciones que aproximan las voces y productos científicos, como cercanos a la cultura y derivados necesariamente de las responsabilidades morales de sus gestores, los científicos, sus promotores y las comunidades especializadas en las cuales hoy opera la innovación y los desarrollos en las ya inocultable relaciones de ella con las dinámicas en sociedad y las tecnologías.

En los estudios de ciencias y filosofía de las ciencias, es recurrente plantear en términos de la reflexión contemporánea, la clasificación al menos en dos grandes campos, el de las ciencias exactas (o empírico-analíticas), que incluirían las llamadas “ciencias formales” (las matemáticas y la lógica), y el de las ciencias sociales y humanas (o histórico-hermenéuticas), del cual es posible también proponer competencias derivadas diferentes.

Tensionando una comprensión de los mundos de la vida entre la aparente estabilidad de unos objetos del mundo de la naturaleza, con respecto a una pretendida superioridad de lo humano sobre ella, respecto de aparentes objetos inasibles por su esencia propia de los sistemas de ideas, por los bordes ilimitados de la imaginación radical de aquellas realizaciones humanas de las denominadas ciencias de la discusión o sociales.

Aproximaciones que resultan diferentes en las rutas del método a los paradigmas de las denominadas ciencias naturales o exactas.

Según Morin (1992) “Las ideas se agitan, cambian, a pesar de las formidables determinaciones internas y externas que hemos enumerado. El conocimiento evoluciona, se transforma, progresa, regresa. Nacen creencias y teorías nuevas mientras mueren las antiguas” (p.30).

Resulta sin embargo, que fuera de los paradigmas, rutas, epistemologías que suelen diferenciar unas de otras, hoy se coincide en valorar la complejidad, turbulencia e impredecibilidad de la gran mayoría de interacciones o categorías de análisis, resultando por tanto nuevos lugares emergentes, los constreñimientos propios, los patrones que puedan estar detrás de las maravillosas operaciones desde lógicas diferenciales que posibilitan la aproximación a su conocimiento intersubjetivo y científico.

Esta ruptura en el corazón mismo de la epistemología de la Ciencia de Occidente es crítica y dolorosa, en tanto implica superar la idea de ciencias asociada a contenidos de veracidades inmutables, válidas de manera universal, infalibles y dotadas de principios rígidos de la lógica formal, esto es en palabras de Hernández (2005), que visualiza en nuevas posturas la comprensión: “Se reconoce que los conocimientos están acompañados de creencias sobre la naturaleza de esos conocimientos y se advierte que esas creencias se soportan en imágenes socialmente condicionadas de la ciencia, la verdad, y las fuentes legítimas de conocimiento”.

Aproximación que implica reconocer la ciencia como narrativa, toda ella en forma comprensiva incorporada desde el lenguaje, el cual se constituye a su vez en vehículo y objeto de

transformación del ser, del saber hacer y del pensar humano. Ahora bien, esas narrativas no son neutras, acontecen en la compleja realidad de lo histórico social, y por supuesto tienen atravesadas las relaciones de poder, las tensiones de dominación y la justificación que cada agrupación le brinda a las interacciones entre el hombre, su cultura y el tejido social del cual hace parte.

Por ello se comprende la valiosa deliberación producida en uno y otro campo de las Ciencias en Occidente, pues se está frente a una de las revoluciones paradigmáticas de mayor trascendencia en la historia humana, todo ello como resultado de un **incremento impensable** en la producción de saberes y conocimientos, a la vez que la inmensa incapacidad de cumplir con las anunciadas apuestas del “progreso y el desarrollo” la modernidad. Así presenta el panorama que estamos abocados en términos de actualidad del debate sobre ciencia y sociedad, según Wallerstein (2006), veamos:

La visión cartesiana de la ciencia clásica describía al mundo como un autómata, determinando y capaz de ser totalmente descrita en forma de leyes causales o “leyes de la naturaleza”. Hoy día, nuevos científicos naturales afirman que la descripción del mundo debería ser diferente. Es un mundo más inestable, un mundo mucho más complejo, un mundo en el que las perturbaciones desempeñan un papel muy importante y donde una de las cuestiones clave en explicar esa complejidad (p.67).

En esta ruta que nos aproxima en forma parcial a la comprensión del papel de las ciencias en la vida contemporánea, van apareciendo las posturas que visualizan su armazón teórico-práctico, el conjunto de paradigmas de los cuales son portadoras, los métodos y productos que resultan de aplicación como componente fundamental de un sistema o subsistema fundamental de toda sociedad referido a la cultura, la cual para las condiciones actuales también le caracterizan una complejidad dada por la naturaleza de universo materializable del capital simbólico de los colectivos humanos y por tanto escenarios de las disputas, tensiones, diálogos, conversaciones especializadas, acogedora de nuevos lenguajes, portadora de especiales sentidos para la comunicación y uso de los dispositivos de la información, hoy constituida en campo de batallas entre hegemonías coloniales y apuestas de autonomía desde las denominadas epistemologías otras o aquellas emergentes del Sur Global.

Constatar esta realidad nos pone al frente de las teorías sociológicas de campos, o de disputa, y las inocultables relaciones entre el saber y poder a nivel de la sociedad, vistos por Hernández (2005) que está conduciendo estas consideraciones teóricas, así:

Ya se ha dicho que las ciencias son en la vida real campos de tensiones y no modelos ideales de acción e interacción. Pero las ciencias en la escuela pueden ser espacios de formación en los valores ideales del conocimiento científico que resultan ser muy importantes en las relaciones con el mundo y con los otros fuera de la escuela. Eso no implica olvidar las diferencias entre el ideal de las ciencias y las prácticas de los científicos para caer en una nueva forma de cientificismo presentando una imagen distorsionada de las ciencias como espacios liberados de intereses cuestionables en donde se cumplen los ideales de la comunicación, la convivencia y el amor desinteresado por la verdad.

Pero aquí estamos buscando precisamente lo que consideramos rescatable de las distintas imágenes de las ciencias.

1.3.4. Concepto y tipos de competencias de formación en Ciencias

Las palabras y conceptos evolucionan, en cuerpos de argumentación procuran consensos, disensos, son interpretados, se vuelven existencia alejados de su simple característica de símbolos, configuran auténticos sistemas de conocimiento o pensamiento, en la medida que se articulan son hipótesis, paradigmas, teorías o sistemas de ideas. Ahora bien, el concepto de competencias de formación en ciencias tiene por supuesto la naturaleza de polisémico, lo cual plantea reconocer cierta flexibilidad, aquella que se reconocen cuando se disminuye en términos de incertidumbre, por los acuerdos participantes de los actores o protagonistas de las comunidades educativas, quienes en forma final dotan de contenido y sentido a los conceptos.

Un punto de partida como concepto general de competencia se puede percibir según Hernández (2005): “conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en determinados contextos”.

Así puede observarse los giros que permiten visualizar una condición alcanzable por el ser, de estado a potencia, de condición a posibilidad real, de estado actual a despliegue de capacidades para actuar y modificar las conductas humanas. Esta circunstancia acontece como

medio de condiciones de espacialidad y temporalidad que están situadas y que en sí mismas representan una complejidad restringida de la realidad, planteando a cualquier observador-observado dilemas, tensiones, desafíos, resolución de problemas o planteamiento de interrogantes, en un movimiento permanente que reclama una proclive actitud humana de asombro por todas las manifestaciones del mundo de la vida.

Según Hernández (2005) quien propone una aproximación como la siguiente, en clara referencia ahora a las competencias científicas: “Esta competencia sería el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”.

Se puede observar una multiplicidad de paisajes conceptuales que se pueden construir al respecto de las competencias: dado que algunos dan especial atención a las acciones estratégicas de orden cognitivo (el identificar, la explicación de los fenómenos, el uso de conceptos, la explicación de teorías), en tanto otros se concentran en las rutas didácticas o estrategias para alcanzarlas (indagación, investigación, formación ambiental, proyectos educativos escolares, etc.), otras referidas a las culturas organizativas por mejorar (Trabajo en equipo, mejoramiento de los procesos comunicativos, ejercicios prospectivos de los territorios y con las comunidades educativas). En parte, algunas de ellas, en sus énfasis están las condiciones de gestación teóricas o epistémicas del conocimiento, en otras se subrayan las estrategias de aprendizaje, para recrearse con los ambientes vinculantes con las actuaciones desde las formas de la cultura para estar y pensar juntos.

Ser competentes entonces tiene, para unas categorías los énfasis de aproximación del sujeto a la realidad, en este caso desde la escuela, en otros se refiere al tránsito, ruta o camino que permiten los puentes desde las didácticas aplicadas al aula, en cambio otras, las referidas a las conductas organizacionales hoy tiene especial valor por el peso específico en la gestión social del mismo a nivel global y en los lugares; construcciones del saber-conocer, las rutas del saber hacer, acompañadas del saber vincular para actuar en el capitalismo cognitivo del siglo XXI.

Estando en el estado de la reflexión en procura, de un ejercicio que lleve por la gran sociedad y sistema global, donde resulta ahora un escenario en disputa a partir de la producción social del conocimiento, se ha recorrido la demanda por ser competentes, y ahí la especificidad de las competencias científicas, asunto que ahora se presenta para la especificidad del trabajo en la educación y del aula.

Quintana Arias (2017) nos conduce en este ejercicio, cuando nos plantea tres ejes para iniciar la depuración y consenso respecto de las competencias. Observa que existe algo así, como criterios orientadores en medio de una cada vez más amplia gama del discurso y la práctica de las competencias afirmando: “Estos tres ejes: lenguaje, pensamiento y experiencia nos deberían dar pistas para lograr desarrollar las competencias científicas”.

Como grandes campos comprensivos del enfoque en competencias estamos ante la presencia de una serie de operadores que se conectan en líneas argumentativas desde el lenguaje de una parte, en sintonía o en plena realización con las teorías y modelos mentales referidos al aprendizaje, todas estas cotejadas en una permanente acción que señala y transforma, referida a las prácticas y desempeños del mundo de la vida. Dicho de otra manera, pone en juego y complementariedad unidades propias de los relatos mundos, con las más complejas tareas de la actividad reflexiva y lucida del sentí-pensar humano, atravesando como punto de verificación con aquello que constituye la praxis humana.

Ahora, estando ante la diferencia propuesta por las competencias científicas escolares, vistas en este recorrido en función de generar una cultura ciudadana desde el aula, generadora de condiciones de posibilidad para desplegar autonomía en relación con las comprensiones de un mundo cuyo atributo es cada vez, elevar el grado de complejidad para interpretarlo, alcanzar a construir criterios de validez en las formas de organización de la vida, desde los niveles o umbrales esenciales tanto de la cultura, la naturaleza y la sociedad.

Las competencias científicas escolares deberán tener la virtud de aproximar la generación de condiciones para una visión del mundo vital, sin que vaya a resolverlo todo, tendrá que dejar bases esenciales que ayuden a comprender los procesos organizacionales de los mundos alejados

del equilibrio, en auto referencia, con posibilidades de creación y autopoiesis, en dinámicas cada vez turbulentas y flexibles.

Desde una orilla de reflexión complementaria se ratifica esta idea de umbral y bases esenciales, cuando afirma Adúriz (2010);

Una perspectiva epistemológica para detectar “competencias epitome” (es decir competencias paradigmáticas o ejemplares) que considero útiles para la formación de la ciudadanía en el marco de la educación obligatoria. Entre estas competencias, me interesa particularmente la argumentación científica escolar, entendida como la producción de textos que explican el mundo mediante modelos teóricos (p.73).

Estas visiones conducen a encontrar nuevas intersecciones entre el cuerpo de los sistemas de argumentación propios de las disciplinas y su sentido o propósito trascendente: la explicación del mundo de la naturaleza mediante modelos teóricos, axiomas, hipótesis, cuerpos doctrinarios, sistemas de ideas, paradigmas, etc.

Las consideraciones así previstas empiezan a presentar varias versiones del papel de las competencias científicas, tratando de encontrar los elementos que resultaren comunes para las tareas educativa de la transformación en las estrategias didácticas de aprendizaje en las aulas. Continuando el estado del arte del papel de las competencias y el papel de la formación en ciencias, en un abordaje que según Adúriz (2010) avanza así:

Sin desconocer que hay una extensa discusión teórica en torno a estas y otras cuestiones, es necesario adherir a una definición operativa de competencia para argumentar en torno a su centralidad para la didáctica de las ciencias naturales. Mi definición de trabajo, que llamo el modelo de las tres ces (3C) entiende por competencia científica escolar cualquier **capacidad** (cognitiva, discursiva, material, valores, afectiva) de orden superior para hacer algo sobre un **contenido científico** determinado dentro de un **contexto** delimitado (escolar, pero a vez significativo y, por tanto, transferible a la vida ciudadana) (p.73).

Así se puede entender, que esta tríada propuesta está a su vez recogiendo un enfoque de competencias científicas que tienen un atributo complejo de ámbitos (cognitivos, comunicativos, de condición subjetiva del sujeto y axiológicas); relacionadas con los contenidos o el lenguaje

simbólico de la ciencia en sus campos disciplinares, que se complementa con una llamada fundamental en nuestra lectura: la contextualización del saber producido, complementado con el énfasis del papel de la comunicación en la escuela ahora que tiene un lugar central en las sociedades contemporáneas con el desafío fundamental de la pertinencia y el contexto.

Varios han sido los llamados respecto de dicha contextualización para nuestro país y región, es la multiplicidad existente en la diversidad biológica, cognitiva y cultural, aquellas proponen una lectura y desarrollo de los procesos de aprendizaje y transformación escolar desde una perspectiva endógena, a la vez invita a superar las condiciones del eurocentrismo y dependencia colonial en la producción científica, así como el reto centrado en abordar y comprender los procesos educativos desde los lentes de la complejidad.

Pues, no solo se trata de percibir las condiciones o elementos físicos del mundo de la vida, cada colectivo humano establece una relación con su entorno, las interacciones tienen naturaleza compleja en términos planteados, por ejemplo, Morin (1992) quien reconoce emergencias, constreñimientos, cruce de dimensiones y relaciones sistémicas. A este autor debemos afirmaciones que resultan fundamentales para la comprensión que se espera en las innovaciones esperadas para el aprendizaje en ciencias, veamos:

La organización es la relación de relaciones, forma lo que transforma, transforma lo que forma, mantiene lo que mantiene, estructura lo que estructura, cierra su apertura y abre su cierre; se organiza al organizar y organiza al organizarse. Es un concepto que forma un bucle consigo mismo, cerrado en este sentido, pero abierto en el sentido de que, nacido de interacciones anteriores, mantiene relaciones e incluso opera intercambios con el exterior. (Morin, 1992; p.162)

Esta circunstancia porque las narrativas científicas y la creación humanas, relatos y actividad crítica o reflexiva, van a en dirección de formar para transformar la vivencia de las futuras generaciones en una ciudadanía con capacidades humanas en libertad, desde el ejercicio de derechos, pero también con la responsabilidad de construir mundos posibles, aquellos dotados de sentido, con líneas conductoras de responsabilidad por la vida planetaria y la solidaridad social.

Un sentido de responsabilidad social de la misión escolar nos pone frente a la necesidad de escoger y decantar las competencias escolares en ciencias, para ello tendríamos que acudir a escenarios participantes con los maestros y con quiénes definen la política y orientación educativa a nivel local y como país. Dado que dicha labor no ha estado lejana a cuestionamientos, optamos por visualizar la oportunidad que representa, este debate sobre competencias y estándares por formular en la materia.

Proponemos en relación con esta propuesta de consideraciones teóricas asumir la prioridad de las siguientes competencias científicas escolares, las cuales se enriquecerán con el examen reflexivo de las estrategias de investigación en aula, veamos:

Identificar es la operación propia de una lógica conjuntista, procura coleccionar, clasificar, determinar propiedades, proponer atributos de cosas, hechos o fenómenos. La transición de cosas a relaciones implica profundidad en las ópticas, en la complejidad aplicada a los determinantes de separación entre el mundo exterior (objeto) y de la subjetividad en una operación donde cada vez se aprecian mayores cambios desde los procesos de aprendizaje.

Uso de conceptos de tal forma que en la escuela se generan condiciones para argumentar, para razonar y poder construir narrativas respecto del mundo de la vida. Los conceptos son formas adecuadas y pertinentes de establecer conectores lógicos que permiten pasar de estructuras simples a niveles elaborados de la formulación de hipótesis y construcción de relatos. Los conceptos están referidos a mundos de la vida natural, cultural y social sin los cuales sería imposible organizar cuerpos de ideas que serán constitutivas de los paradigmas o los cuerpos de teorías científicas.

La explicación de Teorías de la ciencia construidas como legado de la humanidad en ese movimiento eterno de búsqueda de explicaciones de las relaciones para explicar cómo acontece el mundo, cuáles son las secuencias de determinados fenómenos, cómo se desencadenan las relaciones explicativas o de significación. Una vuelta a la vida cotidiana, para encontrar como ahí se expresan constantes, las regularidades, las leyes o explicaciones lógicas a través del cuerpo de un lenguaje que se ha vuelto super-especializado, como son las narrativas y teorías en ciencias.

La explicación de Fenómenos está referida a una centralidad del caso, a la condición situada de un contexto dinámico de la vida expresa en formas delimitadas. Entonces las competencias referidas están dirigidas a la delimitar relaciones, a escudriñar las propiedades, a organizar las ideas respecto de la compleja trama de un fenómeno.

1.3.5. La indagación

Se constituye en pieza y herramienta básica de los procesos de producción de conocimiento y distintas escuelas y pensadores de la educación la incorporan para parte de sus postulados, con distintos énfasis que resultan en forma final asuntos conectados con el pensamiento pedagógico del cual derivan o desarrollan las fuentes de sus ideas o teorías.

Así para John Dewey la aproximación al pensamiento crítico desde la niñez y con los jóvenes debe ser parte de los métodos que fomenten la cultura científica, Garrison & Anderson (1999) cuestionan la forma actual del pensamiento científico en ambientes escolares proponiendo orientar y soportar las bases de la investigación hacia la autonomía, la voluntad y la indagación del mundo, para lo cual proponen secuencias como la problematización a partir de la construcción de dilema, su exploración, la integración y construcción significativa de teorías que permitan tomar decisiones y la resolución del mismo, Wills (2001) quien soporta su reflexión en la indagación dialógica, parte de la relatividad del conocimiento, proponiendo aquello que será futura tendencia de la epistemología de las ciencias, la integración disciplinaria, el uso de diversas fuentes, la interpretación argumentativa.

El trabajo de soporte utilizado por la experiencia de Ondas recrea con detalle cómo evoluciona la importancia de la indagación y la investigación en el aula como estrategia, continuemos con ellos ese recorrido, pensando en los requerimientos de la investigación:

La centralidad de la pregunta para construir los temas conceptuales se deriva de los aportes del grupo de Arizona, proponiendo secuencias como la formulación, delimitación de los conflictos en las estructuras de lo real, la indagación, la organización de los métodos para su abordaje y generación de resultados. Travesías que implican el uso y reconstrucción de textos, la aclaración de sentidos y destrezas cognitivas por trabajar, el diálogo directo en ambientes de aprendizajes, el contacto con libros y la valoración de argumentos, que permitan formar un especie de foro interior de pensamiento, es la propuesta Lipman (1993), foro interior que derivaría en bases de las propuestas de competencias o estándares, como el pensar, expresarse y vivir mejor, a partir del acceso a la cultura científica por medio del lenguaje.

En esta perspectiva empiezan a aparecer para efectos de nuestro interés las epistemologías y de la pedagogía las teorías modernas sobre el papel del lenguaje y la comunicación, como asuntos esenciales, cuyas vertientes para efectos de nuestro interés se diversifican de acuerdo a distintos énfasis, en algunos casos señalando orientaciones básicas que obran en favor de esta ruta, la indagación, en tanto favorecen la sensibilidad ante la complejidad de las expresiones de la vida en sus múltiples manifestaciones, las carencias de nuestro obrar como humanidad, la urgencia de cooperación como comunidades constructoras y la operación en redes que aprenden a trabajar desde distintos lugares en procura de soluciones óptimas a dilemas que reclaman su tratamiento desde el saber y en sus bases desde la escuela.

Según (Saiz y Rivas, 2008) citado por Loaiza Zuluaga & Osorio (2018) intervienen precisando las habilidades inherentes al pensamiento crítico, por tanto, en las que necesariamente se debe formar todo individuo, comprendidas como: “capacidad de argumentar, de plantear hipótesis, emitir juicios de probabilidad, de emitir juicios, decidir o resolver bien problemas complejos” (p.7).

Trayectoria sinuosa que enfrentan los maestros, frente a modelos pedagógicos basados en enfoques conceptuales, constructivistas o críticos sociales. Dado que la tarea de formar conceptos complejos no resulta tan sencilla como aparece en la teoría. Influye el medio, la familia, la comunidad, la cultura, el papel de los medios masivos, los procesos de sociabilidad y las mismas facultades de la persona. Solo visualizar como lo plantean las pedagogías conceptuales, el paso que se requiere para formar proposiciones a partir de operaciones de inferencia lógica, nos muestra que el caso nuestro el colombiano, los niños y jóvenes tienen enormes dificultades para estructurar argumentaciones con mayores niveles de complejidad, que al menos pudieran llevar a alcanzar lo propuesto por Carrizosa (2014), nos propone para la educación ambiental, cuando nos plantea.

La formación de ciudadanos ambientalistas y complejos podría ayudar a conformar diferentes futuros para Colombia, con gentes que fueran capaces de ver amplia y profundamente, de analizar y sintetizar con iguales facilidades, que vean el mundo como un ente dinámico y puedan percibir las interrelaciones más sutiles, que nunca pierdan el ánimo de modificar la situación y que todo lo vean con respeto hacia lo otro y hacia los otros (p.283).

En los itinerarios del presente trabajo se observarán los temores, las esperanzas, las actitudes no proclives a cambios en las prácticas de aula, la enorme dificultad con la cual se tropieza, respecto de la necesidad de asumir una mirada compleja de nuestro entorno natural y social, de la importancia de argumentar, respetando al otro, que es la naturaleza ya no vista como objeto por explotar, y a los otros semejantes, en relación con sus miradas-mundo, con sus diversas posibilidades de interpretar desde el lenguaje, desde sus narrativas las formas que desencadenan una visión de los mundos posibles que construyen a partir de las significaciones imaginarias sociales, de la cultura de los lugares, de las bases que reciben en la escuela, de las afirmaciones que personalmente asumen sobre el papel de la ciencia en sus vidas.

Para Tamayo (2012, citado por Loaiza, Yasaldez & Osorio, 2018, p.8) “reafirma al considerar que una de las finalidades de la educación implica la formación de ciudadanos responsables, tanto con el desarrollo individual como social”.

Asunto planteado en la concertación que se alcanzó la Ley General de Educación (1994) vigente, la cual propone como un fin esencial del proceso la formación de ciudadanía, ahora bien, ella se refiere a una persona autónoma, capaz de argumentar, con las herramientas analíticas para aproximarse al conocimiento del mundo. Este trabajo comprende que es superable la dicotomía individuo-sociedad, la persona considerada en forma individual no puede abstraerse de la sociedad de la cual hace parte, y la misma está permanentemente interlocutora por los individuos que la configuran en su organización compleja, cada uno de nosotros respira poro a poro la sociedad histórica de la cual hacemos parte. Entonces, como no es posible alcanzar fines de manera perfecta, hay que acudir al reconocimiento de la transición de nuestras vidas, a la humildad respecto de lo que somos con respecto al universo, a nuestra finitud en el acceso al conocimiento potencial, pero a la vez, tenemos que percibir los atributos de corresponsabilidad que nos compete en la generación de una conciencia ecológica, en la responsabilidad por un mundo más equitativo y armónico con la naturaleza. Loaiza et al (2018) afirman:

La formación del pensamiento crítico en el aula posibilita una confrontación permanente de ideas, opiniones y criterios que pueden llevarse a cabo desde edades

tempranas, y con una orientación secuencial del docente, además del acompañamiento cercano por parte de la familia, se posibilitará que el ejercicio reflexivo trascienda espacios y genere cultura en los ámbitos donde se desarrolla el niño, niña y adolescente, que favorecerá a largo plazo procesos reflexivos dinámicos, pensamientos orientados hacia un juicio centrado y crítico, mayor apertura hacia los cambios, argumentos válidos en concordancia a los sucesos actuales y promoverá posiciones alternativas a las diversas estructuras que su medio le genere, a la par de su desarrollo (p.18.)

La capacidad crítica y argumentativa es un esfuerzo del conjunto de los procesos formativos, que ocupa toda nuestra existencia como individuos-sociales, y no se agota con la cantidad de conocimientos acumulados; sino en el estrecho vínculo con el saber hacer; y ese saber hacer se debe inculcar, cultivar desde los primeros ámbitos de desarrollo de las y los niños y jóvenes, condición que se alcanza desatando en primer lugar, aquello que se denomina como la capacidad de asombro, la inquietud reflexiva permanente, la interrogación abierta, la capacidad de preguntarse, o de usar el lenguaje en busca de explicaciones del funcionamiento de los mundos de la vida, la cultura o la sociedad.

Esta reflexión, cuando indaga por la investigación como estrategia de aula va a encontrar tanto los factores que favorecen como aquellos que se constituyen en obstáculos, para generar condiciones desde el aula para una mejor y creativa cultura científica y de investigación, las pedagogías basadas en la indagación proponen y tienen una buena caja de herramientas en las experiencias a nivel del País (Programa Ondas), que pueden ser sometidas a prueba, ajuste e innovación para alcanzar el propósito de una ciudadanía formada desde la educación básica con mejores soportes en el espíritu científico y una conciencia ambiental ciudadana.

Desde una orilla de reflexión complementaria se ratifica esta idea de umbral y bases esenciales, cuando afirma Adúriz (2010);

Una perspectiva epistemológica para detectar “competencias epitome” (es decir competencias paradigmáticas o ejemplares) que considero útiles para la formación de la ciudadanía en el marco de la educación obligatoria. Entre estas competencias, me interesa particularmente la argumentación científica escolar, entendida como la producción de textos que explican el mundo mediante modelos teóricos (p.73).

Estas visiones conducen a encontrar nuevas intersecciones entre el cuerpo de los sistemas de argumentación propios de las disciplinas y su sentido o propósito trascendente: la explicación del mundo de la naturaleza mediante modelos teóricos, axiomas, hipótesis, cuerpos doctrinarios, sistemas de ideas, paradigmas, etc.

Las consideraciones así previstas empiezan a presentar varias versiones del papel de las competencias científicas, tratando de encontrar los elementos que resultaren comunes para las tareas educativa de la transformación en las estrategias didácticas de aprendizaje en las aulas. Continuando el estado del arte del papel de las competencias y el papel de la formación en ciencias, en un abordaje que según Adúriz (2010) avanza así:

Sin desconocer que hay una extensa discusión teórica en torno a estas y otras cuestiones, es necesario adherir a una definición operativa de competencia para argumentar en torno a su centralidad para la didáctica de las ciencias naturales. Mi definición de trabajo, que llamo el modelo de las tres ces (3C) entiende por competencia científica escolar cualquier **capacidad** (cognitiva, discursiva, material, valores, afectiva) de orden superior para hacer algo sobre un **contenido científico** determinado dentro de un **contexto** delimitado (escolar, pero a vez significativo y, por tanto, transferible a la vida ciudadana) (p.73).

Así se puede entender, que esta tríada propuesta está a su vez recogiendo un enfoque de competencias científicas que tienen un atributo complejo de ámbitos (cognitivos, comunicativos, de condición subjetiva del sujeto y axiológicas); relacionadas con los contenidos o el lenguaje simbólico de la ciencia en sus campos disciplinares, que se complementa con una llamada fundamental en nuestra lectura: la contextualización del saber producido, complementado con el énfasis del papel de la comunicación en la escuela ahora que tiene un lugar central en las sociedades contemporáneas con el desafío fundamental de la pertinencia y el contexto.

Varios han sido los llamados respecto de dicha contextualización para nuestro país y región, es la multiplicidad existente en la diversidad biológica, cognitiva y cultural, aquellas proponen una lectura y desarrollo de los procesos de aprendizaje y transformación escolar desde una perspectiva endógena, a la vez invita a superar las condiciones del eurocentrismo y dependencia colonial en la producción científica, así como el reto centrado en abordar y comprender los procesos educativos desde los lentes de la complejidad.

Pues, no solo se trata de percibir las condiciones o elementos físicos del mundo de la vida, cada colectivo humano establece una relación con su entorno, las interacciones tienen naturaleza compleja en términos planteados, por ejemplo, Morín (1992) quien reconoce emergencias, constreñimientos, cruce de dimensiones y relaciones sistémicas. A este autor debemos afirmaciones que resultan fundamentales para la comprensión que se espera en las innovaciones esperadas para el aprendizaje en ciencias, veamos:

La organización es la relación de relaciones, forma lo que transforma, transforma lo que forma, mantiene lo que mantiene, estructura lo que estructura, cierra su apertura y abre su cierre; se organiza al organizar y organiza al organizarse. Es un concepto que forma un bucle consigo mismo, cerrado en este sentido, pero abierto en el sentido de que, nacido de interacciones anteriores, mantiene relaciones e incluso opera intercambios con el exterior. (Morín, 1992; p.162)

Esta circunstancia porque las narrativas científicas y la creación humanas, relatos y actividad crítica o reflexiva, van a en dirección de formar para transformar la vivencia de las futuras generaciones en una ciudadanía con capacidades humanas en libertad, desde el ejercicio de derechos, pero también con la responsabilidad de construir mundos posibles, aquellos dotados de sentido, con líneas conductoras de responsabilidad por la vida planetaria y la solidaridad social.

Un sentido de responsabilidad social de la misión escolar nos pone frente a la necesidad de escoger y decantar las competencias escolares en ciencias, para ello tendríamos que acudir a escenarios participantes con los maestros y con quienes definen la política y orientación educativa a nivel local y como país. Dado que dicha labor no ha estado lejana a cuestionamientos, optamos por visualizar la oportunidad que representa, este debate sobre competencias y estándares por formular en la materia.

Proponemos en relación con esta propuesta de consideraciones teóricas asumir la prioridad de las siguientes competencias científicas escolares, las cuales se enriquecerán con el examen reflexivo de las estrategias de investigación en aula, veamos:

Identificar es la operación propia de una lógica conjuntista, procura coleccionar, clasificar, determinar propiedades, proponer atributos de cosas, hechos o fenómenos. La transición de cosas a relaciones implica profundidad en las ópticas, en la complejidad aplicada a los determinantes de separación entre el mundo exterior (objeto) y de la subjetividad en una operación donde cada vez se aprecian mayores cambios desde los procesos de aprendizaje.

Uso de conceptos de tal forma que en la escuela se generan condiciones para argumentar, para razonar y poder construir narrativas respecto del mundo de la vida. Los conceptos son formas adecuadas y pertinentes de establecer conectores lógicos que permiten pasar de estructuras simples a niveles elaborados de la formulación de hipótesis y construcción de relatos. Los conceptos están referidos a mundos de la vida natural, cultural y social sin los cuales sería imposible organizar cuerpos de ideas que serán constitutivas de los paradigmas o los cuerpos de teorías científicas.

La explicación de Teorías de la ciencia construidas como legado de la humanidad en ese movimiento eterno de búsqueda de explicaciones de las relaciones para explicar cómo acontece el mundo, cuáles son las secuencias de determinados fenómenos, cómo se desencadenan las relaciones explicativas o de significación. Una vuelta a la vida cotidiana, para encontrar como ahí se expresan constantes, las regularidades, las leyes o explicaciones lógicas a través del cuerpo de un lenguaje que se ha vuelto super-especializado, como son las narrativas y teorías en ciencias.

La explicación de Fenómenos está referida a la centralidad del caso, a la condición situada de un contexto dinámico de la vida expresada en formas delimitadas. Entonces las competencias referidas están dirigidas a delimitar relaciones, a escudriñar las propiedades, a organizar las ideas respecto de la compleja trama de un fenómeno.

1.3.6. La Investigación Como Estrategia Pedagógica

Efectuado un recorrido como el necesario para establecer piezas esenciales como la indagación como fuente de lo que se explore diseñar como estrategia, nos ocupamos de la investigación.

La investigación ha sido rodeada de un ritualismo que tiende separarla de los mundos de la vida, pero la profunda llegada que se está operando en la revolución técnica de nuestros tiempos, implica reconocer campos de acción que ella despliega: una referida al atributo de construcción y apropiación social, a la urgencia de vincular y configurar una cultura ciudadana que opere desde un espíritu crítico, parte esencial de ciudadanías emergentes, aquellas dotadas de enfoques basados en capacidades desplegadas en una nueva cartografía de los lugares y las regiones.

La investigación entonces se concibe como una auténtica movilización social que tiene la capacidad de poner en escena el aprendizaje situado, el singular papel del aprendizaje a partir de problemas o dilemas, la indagación y el espíritu crítico. Ello en razón de la capacidad propia de todos los dispositivos de conocimiento quienes, reconocen la complejidad restringida que opera en la medida que se tiene la capacidad de definir a través de las buenas preguntas, ordenadores o categorías de análisis lo suficientemente delimitadas en la cultura, en el espacio y el tiempo, de tal forma que ella promueve el aprendizaje colaborativo y generador de múltiples redes sociales colocadas a tono de su capacidad de sensibilidad en la sociedad para disponerse en la dirección de: aportar saberes, entablar múltiples procesos de negociación cultural, interesados en soluciones desde sus múltiples aprendizajes y finalmente motivados por una vida buena, digna y bella para todos sus individuos y colectivos de interés.

La investigación se nutre de la riqueza de las pedagogías latinoamericanas, quienes no solo llevan la impronta del carácter y sello de endogénesis, sino que contribuyen a enriquecer el papel de la reflexión pedagógica para la acción, recuperando el papel de los actores concedores de la diversidad en el trópico, cuando resurge la pedagogía de Freire, invitando a reconocernos en el papel del aprender desde las experiencias en educación popular, pasando a la mirada americanista de José Martí, desplegada en el aporte de un saber hacer práctico con los trabajos de Simón Rodríguez, contextualizados en los sistemas productivos de los Andes por las formas de escuela chagra de los bolivianos, enaltecidos en un rigor conceptual y metodológicos que

permiten superar la tensión sujeto-objeto a partir de la ruta de la investigación participante de Fals Borda, y complejizada en las bio-pedagogías con las contribuciones contemporáneas de Maturana y Varela quienes han colocado un soporte de interés mundial a la forma de relacionarnos con la naturaleza y los **sistemas autopoeiticos** de los seres vivos, en una educación lo suficientemente transformada que permita recuperar la condición antro-po-biológico y psíquica de la humanidad.

La investigación se mueve en su posibilidad de mediación entre el lugar de lo local, las antropologías del lugar y las presiones del sistema mundo, encontrándose en soluciones de continuidad que reafirmarán las culturas locales, sus conocimientos apropiados, la inventiva, la innovación capaz de ofrecer singularidad a nuevos gustos estéticos, a una vida frugal, a la armonía necesaria para soluciones ecológicas óptimas, modificando los estilos del progreso y desarrollo que no conocen límites en el sistema hegemónico actual.

La investigación así no puede dejar de consolidar subjetividades y ciudadanías de otro corte, preparadas para estar en las interacciones de un mundo a la vez sensible, exigente por la innovación como una forma de recrear la armonía, recurrente en las imprints de las culturas regionales y locales.

“Educar para la vida misma” permitirá encontrar mejores desempeños, superando la idea de la investigación como asunto inalcanzable o de estricta competencia de universidades, laboratorios o centros tecnológicos. Como movilización y mediación se traslada a la cultura, donde opera una relación pedagógica profunda, en la que se vuelcan los mundos y capitales simbólicos de la sociedad, despertando desde edades tempranas el asombro, la capacidad de autorreflexión y el conocimiento del lugar y el encuentro con todas las formas de existencia.

Los factores que influyen en el comportamiento tienen orígenes distintos y sin lugar a dudas, cada uno interviene dejando imprints o pre-definiendo las huellas en los procesos de formación de la persona como sujetos únicos y complejos, así como en su sociabilidad: las pautas de crianza, los marcadores genéticos, conformación inicial del cerebro, el género, la nutrición materna, los patrones de comportamiento sexual, la historia y geografía de los lugares

de origen, la posición social e ingresos socio-económicos de la familia, los patrones culturales, las atmósferas sico-sociales, el mundo afectivo y emocional, etc.

Por ello toda aproximación al tratamiento de estos factores, es posible a partir de la transdisciplina o la superación de los sistemas de ideas disciplinares, compartimentados, especializados, aislados, soportados en la razón instrumental, que separa, aísla, desglosa, pretende el máximo aislamiento de los objetos de estudios de cada cuerpo de ideas o cognitivo.

Las ciencias de la tierra y las que se ocupan de la sociedad hoy están en la franja de umbral crítico, de manera especial por ocasión de los profundos cambios que hoy nos presentan los mejores desarrollos de sus cuerpos en la investigación y en la superación de los paradigmas que en el pasado se configuraron alrededor de una ciencia estática, mecanicista, en procura de verdades con pretensión de universalidad, la cual no estaba concebida en condiciones alejadas del equilibrio, incorporación del azar, estimación de los sistemas complejos y las interconexiones, responsabilidades morales de todo acto del conocer, incorporación del emocionar, etc.

Así se perciben las relaciones entre investigación y aprendizajes:

En síntesis, como indican Kyle et al (1991) al analizar el papel de la investigación en la educación en ciencias:

Una nueva imagen del rol del profesor está emergiendo. Además de poseer un conocimiento específico en la disciplina y un conocimiento de didáctica efectiva, los enseñantes deben disponer de tiempo para debatir ideas con sus colegas, participar en el desarrollo profesional e investigar sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Este enfoque contribuirá a volver elevado el desafío de la construcción de los currículos contextualizados, pues, concurrimos a visualizar la emergencia de la totalidad de acciones humanas en el acontecimiento mundo del aprender y conocer desde la educación. Ahí nos encontramos con relaciones sociales, económicas, ambientales, visualizamos comprensiones culturales del mundo, así como especiales formas de instituciones sociales diversas y de poder;

parte de estas consideraciones son tan definidas por cada población que constituye la complejidad de la cual hacemos referencia.

Las sociedades humanas habitan el mundo, y lo hacen de maneras particulares, cruzando sus hechos y ejercicios del conocer el mundo con, las inevitables influencias de la emoción y el afecto propias de los sellos culturales. Habitar no solo es equivalente de ocupación, moramos en las construcciones de la vida, la ciencia, la técnica, la cultura, todas entrecruzadas con el emocionar humano en una combinación de relaciones inéditas con los objetos físicos. El habitar humano es posible por una densa comprensión de interacciones con la cultura.

Siguiendo el pensamiento de Morin (1986) cada vez será necesaria una formación para el diseño de estrategias pedagógicas en ámbitos de complejidad, dado que como la señala en el Método:

El conocimiento científico sin duda se formó y desarrolló en esta conjugación dialógica. Este a partir de una regla que permite que la práctica (observaciones, experiencias), la comunicación (intercambios de información, publicidad de los descubrimientos y de los medios de investigación, debates y discusiones) y la reflexión (teórica y crítica) se fecunden entre sí, pudo adquirir innumerables certidumbres que parecían fuera de alcance, al mismo tiempo que descubría la incertidumbre allí donde reinaba la certidumbre absoluta, y al mismo tiempo que mantenía sin cesar la crítica de las certidumbres teóricas (p. 246).

Ya no abandona este tipo de propuesta de lectura en la construcción del currículo los campos referidos a procesos de aprendizaje y cognitivos; los referidos a la comunicación y la crítica o reflexión. Estas constantes serán fundamentales, se entrelazarán y las distintas corrientes pedagógicas tendrán, respecto de ellos énfasis, mayores y determinados acentos. Las bio pedagogías volverán por ejemplo por recuperar el papel del sujeto individual y colectivo en los procesos del aprender, las teorías críticas continuarán indagando por el papel argumentativo del lenguaje y la comunicación, en tanto las visiones de aprendizaje significativo y educación pertinente estarán preguntando con insistencia en la contextualización, en la relatividad de las certidumbres, en la característica endógena de los procesos de producción del conocimiento científico.

Campos de reflexión se organizarán a partir de estas intersecciones, consistentes en visualizar como se articulan las competencias científicas en campos de las ciencias naturales y la educación ambiental, respecto de los diseños curriculares y los nuevos enfoques pedagógicos. De la cual se derivan preguntas para la investigación pedagógica.

Tales como ¿Cómo contribuye La investigación como estrategia pedagógica (IEP) en el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales y educación ambiental?

Las estrategias tanto pedagógicas como didácticas resultan constituirse en caminos que aproximan la reflexión teórica con la praxis formativa de los maestros en las instituciones escolares. Como sendas y caminos que se ensayan hacia horizontes, tienen recovecos, se elevan para alcanzar metas parciales y resultan realizaciones de construcción que se forman andando, caminando por ellas, esperando abordajes y parciales certidumbres.

En abordajes como la pregunta que desarrollaremos en los procesos de formulación de nuestro trabajo de grado, se podrá medir a creatividad de nuestras maneras de organizar la teoría, utilizar herramientas que permitan recoger las impresiones y prácticas pedagógicas de aula, cotejadas con un cuerpo epistemológico y de conocimiento crítico.

El programa Ondas Colciencias (2013):

La investigación es solo la estrategia pedagógica del programa, porque sus fines están puesto en forma mucho más amplia sobre la sociedad, ya que busca construir una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación como proceso de formación inicial, en el momento actual, donde el conocimiento juega un papel preponderante y hace necesario que las culturas infantiles y juveniles se preparen para moverse en un mundo que ha sido conformado desde estas nuevas realidades (p.59).

Entonces educar en Ciencias se convierte en imperativo con clara conexidad con el fin central del acto educativo y pedagógico que es la autonomía personal y colectiva en las tareas de formación cualquier sociedad. La ciencia sometida por supuesto a una interrogación abierta, pues es claro que sus frutos no son propiamente neutrales, ni los desarrollos que se desprenden de los

gérmenes que despliegan están exentos de los lentes de la crítica informada sobre tan importante producción humana colectiva.

Educar en ciencias que aceptan verse o leerse como un gran relato o narrativa que permite encontrar las hondas raíces del pluriverso de mundos posibles, en sus espacios- tiempos, permitiendo a su vez promover la capacidad de asombro, en especial de las nuevas generaciones de niñas, niños y jóvenes.

Ahora bien, como se trata de la ciencia como un cuerpo dinámico, inabarcable, especializado, a menudo de naturaleza inaccesible, es prudente visualizar cómo la pedagogía opera y efectúa una transformación afirmativa de todo su cuerpo doctrinario e instrumental, para transformarlo en saberes al alcance de la vida cotidiana, los espacios escolares y también en el mundo de la anticipación de nuevos saberes de escuelas, centros de investigación o innovación, la educación básica y terciaria.

Se trata de una estrategia, la investigación se relaciona con las capacidades que se pretenden desplegar en las personas. Esas capacidades, habilidades o competencias se pueden definir de manera concertada, pero igual indicarán el horizonte esperado de la misión educativa, por ello interesa al conjunto de las comunidades concertar y definir el sentido al interior de los procesos de formación.

Podemos discutir, su alcance o pertinencia. Sin embargo, la Ciencia es resultado de la construcción humana en la cultura, entonces se nos aparece y los incorporamos como objetos cotidianos, en las variaciones climáticas, en los instrumentos que permiten organizar nuestro trabajo, en el transporte, en los medios de la comunicación masiva, en los alimentos, el consumo cultural, en los bienes públicos, etc.

El país tiene como antecedentes un conjunto de esfuerzos por pensar nuevas mediaciones y paradigmas desde la educación, especialmente alrededor de movilizaciones colectivas por la educación, construcción y modelación de las experiencias cuyo valor no es percibido en toda la importancia que poseen, para resolver nuestros nuevos desafíos. Hacemos solo referencia a

experiencias como Escuela Nueva, la Expedición y el Movimiento Pedagógico y el Programa Ondas.

Siendo estas vivencia resultado de propuestas novedosas por atributos centrales como: construirse por y desde los maestros e investigadores conocedores de nuestra realidad, atreverse a organizar en forma sistemática las estrategias, construir marcos referenciales sólidos, agenciar soluciones locales, sin renunciar a construir saberes universales, establecer nexos para la transformación de las praxis pedagógicas en las cuales sea posible verificar impactos o resultados, comprometer esfuerzos para narrar y sistematizar las experiencias y capitalizar sus aprendizajes, entre sus particularidades y atributos.

El cuadro siguiente, tomado de la experiencia de Ondas avanza en la definición de la investigación como estrategia:

La pregunta como eje movilizador de la Pedagogía y Estrategia de Investigación en la formación en Ciencias.

Sus atributos, mejora el diálogo, la observación, el conocimiento del contexto, la sociabilidad, la identificación de potencialidades del territorio querido.

La Herramienta de investigación IEP. Elementos del modelo Problematizados, La Indagación, Situado, la Negociación Cultural, La Sistematización o capitalización.

La IEP como cultura de fomento y creatividad a favor del aprendizaje de las ciencias y la construcción de ciudadanía crítica.

La IEP como estrategia de movilización comunicativa para el aprendizaje de las ciencias.

La IEP como herramienta Pedagógica de Aula y para el Saber Hacer. Crítica a las ciencias de la Manipulación. Las ciencias para la autonomía y la emancipación

La investigación como estrategia pedagógica es una ruta intencionada soportada en supuestos centrales como revisión del papel de los sujetos cognoscentes y aprendientes, búsqueda de nuevas interacciones entre ciencia, cultura, sociedad y humanismo; despliegue de la capacidad de realizarse preguntas, aprendizaje situado y colaborativo y papel fundamental de la sistematización y capitalización de los aprendizajes.

Una estrategia es una herramienta creativa que, a diferencia de los programas rígidos, supone creatividad y flexibilidad en su implementación, las piezas para armar se trasladan a las comunidades y organizaciones de aprendizaje. Ello supone abandono de preconceptos, respecto del papel de la ciencia, las tareas científicas, las formas de construcción social, el papel de los territorios sus entornos como potencialidades.

Así se sugiere en la obra de Morín (1992), considerar la estrategia:

La estrategia supone la aptitud del sujeto para utilizar la acción, los determinismos y aleas exteriores, y se la puede definir como el método de acción propio de un sujeto en situación de juego en la que, para conseguir fines, se esfuerza por experimentar al mínimo y utilizar al máximo los constreñimientos, las incertidumbres y los azares de este juego.

Los hallazgos preliminares encontrados están referidos a la modelización y aplicación de la estrategia, por tanto, nos referimos a:

1. Las capacidades desencadenadas en los sujetos aprendientes de las comunidades educativas.
2. En la movilización generada para construir nuevas culturas de masificación y apropiación de la ciencia.
3. En la generación de herramientas pedagógicas y didácticas para el desarrollo de pedagogías críticas y activas.
4. En la prospección del Tiempo y la responsabilidad de una ética ecológica y ambiental.
5. En las condiciones para realizar enfoques de transdisciplinares y complejidad en la enseñanza de las Ciencias.

Realicemos una vista panorámica de cada ruta o lugar de exploración en la investigación.

1.3.7. La educación por competencias y capacidades de pensamiento

Se topa con una necesidad ineludible que cuestiona la manera como todo ser humano, establece en forma crítica una relación entre el saber sistemático de la ciencia y su aplicación. Por ello, invitaremos a pensar las competencias científicas en marcos aceptables según Quintanilla (2005) como son:

- i) el uso y construcción de conceptos. ii) La aproximación y explicación de fenómenos de realidades cambiantes, turbulentas y complejas (sean estas de orden natural, cultural o social). (iii) La indagación y establecimiento de hipótesis explicativas o que anticipen la solución o explicación de las situaciones o fenómenos. (iv) La relación con el saber hacer y (v) un marco axiológico aceptable.

El uso y construcción de conceptos. Habitamos y nos humanizamos en el lenguaje. Sin embargo, resulta que debemos prepararnos para decodificar, preguntar y construir nuevos significados y sentidos. La modernidad traslado a la responsabilidad humana la explicación por las preguntas esenciales del universo en reemplazo de la religión. Pero solo trasladó la pregunta de metafísicas a la ciencia, dejando tareas por resolver con herramientas como los argumentos, los relatos, las narrativas, la formulación de hipótesis, los cuerpos de ideas o sistemas, las teorías o paradigmas. Veamos según Díaz Barriga (2011):

Entre los educadores y entre los especialistas en educación existen posiciones muy encontradas respecto de su incorporación en el campo de la educación, unos lo rechazan por el sentido practicista que subyace en su formulación, por considerar que el término competencias es totalmente opuesto a una de las finalidades sustantivas de la educación: formar al ser humano. Al rechazarlo consideran que se está concediendo una prioridad excesiva al mundo del trabajo, a la inserción eficiente en una sociedad productiva en detrimento de una mínima formación conceptual y del abandono a un conjunto de valores que permiten apoyar el proceso de constitución de lo humano en la persona. (p.19).

Todo el debate sobre estándares de competencias acontece en medio de una lectura de las competencias unidireccional, que percibe las competencias como disposiciones y un conjunto de habilidades que preparan a la persona para el mundo del trabajo, dejando a un lado aquellos

campos referido a la formación para la vida, en la preparación para ejercer una ciudadanía activa y crítica.

Esta reflexión se despliega bajo el desafío por parte de un movimiento renovado de la pedagogía que sea a la vez asertivo y proactivo frente a las políticas públicas impulsadas por las autoridades estatales educativas, quienes se concentran en la adopción de estándares, regulaciones, formas de control y seguimiento, cuya incorporación por los educadores y las instituciones resultan escasas en su capacidad de participar en su diseño, la valoración de los soportes epistémicos, de sentido e interés que les acompañan, incluyendo las concertaciones necesarias para su implementación, seguimiento y evaluación.

Es por ello que la construcción curricular queda, en muchos casos, atada a cierto grado de voluntarismo de parte de los educadores, quienes no acaban por terminar sorprendidos por modas en los diseños pedagógicos o por la imperiosa necesidad de alinearse en determinada corriente pedagógica, sin poder comprender las exigencias que el sistema educativo le impone al conjunto del desarrollo del currículo.

En nuestro país y sus regiones se están también rediseñando sus horizontes, dado que la modernidad no ha podido cumplir con sus promesas, generando amplias brechas socioeconómicas, incapacidad para alcanzar el equilibrio necesario para el desempeño de las capacidades y potencialidades del talento humano, incluida la generación de una comunidad científica que actúe en función de las demandas que el territorio proponga.

Díaz Barriga (2011), señala la complejidad de la tarea, especialmente refiriéndose al papel que centra aquel, en la indagación, veamos:

El plan de estudios por competencias sólo se puede realizar a partir de una sólida investigación, tema que generalmente no se realiza por la presión temporal que existe en la conformación de una propuesta curricular, o por la ausencia de un sentido de experimentación e innovación escolar a largo plazo.

Así puede entenderse el papel que corresponde a los procesos de innovación escolar, de los cuales una parte tiene que ver con el lugar que corresponde a la argumentación y construcción de

las herramientas de la pedagogía en ciencia y la tecnología como esfuerzos colectivos para resolver los desafíos de una formación pertinente, en los problemas y dilemas propuestos por el territorio y sus potencialidades.

A partir de la reflexión propuesta, se esperan escenarios de reformulación curricular, debate y confrontación de las teorías e ideas pedagógicas y los enfoques por competencias, seguirán posicionándose en el ámbito de la reflexión educativa, cada vez generando alineamientos, tomas de postura, y en algunos casos la implementación de modelos pedagógicos, que pretenden alcanzar novedad, veamos:

Este tema ciertamente no es nuevo en la educación, las propuestas de aprendizaje por proyectos (década de los treinta del siglo xx), aprendizaje por problemas enunciado por Aebli, (1958), el trabajo por casos, y lo que ahora el socio-constructivismo enuncia como aprendizaje situado.

Es por ello, que el asunto se vuelve crítico con los maestros, quienes ven pasar modas de pensamiento, teorías de enfoque pedagógicos. Y el asunto en cada institución escolar, por el contrario, se tiene que enfrentar a la denominada autonomía escolar. Ahí el diseño y la práctica pedagógica se ponen como se dice polo a tierra, con demandas que no pueden eludirse, con desafíos concretos.

Según Díaz Barriga (2011):

Si bien la incorporación del tema competencias a la educación es muy reciente, sea en el plano de la formulación curricular o en el plano de la organización de estrategias educativas en el aula, en este corto plazo se puede identificar la construcción de escuelas de pensamiento que tienen características propias y cuyo conocimiento ayudará notoriamente a establecer orientaciones significativas para ambas tareas educativas, la curricular y la didáctica (p.6).

Es el cruce que se deriva de enfoques, diseños y logros o lugares donde se verifica el alcance de los sentidos de la formación, lo que finalmente se observará en las tareas de los educadores y las prácticas de aula. Los enfoques nos permitirán seguir horizontes de pensamiento, los diseños serán rutas de organización de las tramas y dominios curriculares, en

tanto los lugares de reconocimiento serán los instrumentos que procuran delimitar los aprendizajes alcanzados.

El proceso de diseño y reconstrucción del currículo va en clara conexión con los sentidos y fines definidos por los modelos y enfoques o corrientes pedagógicas. Podemos tener currículos que se orientan hacia una vida plena, multidimensional, a reconstruir la democracia como un proyecto imperfecto, también se puede organizarlo para responder a las demandas de la modernidad en su unidimensional sentido de la vida económica y laboral.

Así puede entenderse el porqué de un movimiento en los ámbitos pedagógicos, adquiriendo características definitivas para el sello o atributo propio de la educación de un país o región, está orientado a desarrollar corrientes críticas en el diseño curricular, o se limita a una tarea lo más cercano a una técnica mecanicista cuyos tareas están claramente definidas en pasos, en procedimientos y alcanzar determinados estándares sin que se ponga en cuestión los fundamentos o sentidos que existen detrás de dicho esfuerzo en la acción educativa o pedagógica.

Estamos asistiendo a un movimiento donde los educadores, los nuevos grupos de aprendizaje e innovación pueden ensayar ir más allá, en la reflexión y praxis pedagógica de la dinámica y acción educativa. Veamos como la presenta, Díaz Barriga (2011):

En algún sentido se podría pensar que este concepto de competencias no es relevante por no lograr una traducción específica al trabajo curricular, sin embargo, su perspectiva se ha traducido con claridad en las preguntas de la prueba pisa. Un esfuerzo singular por buscar que un individuo no reproduzca la información, sino que emplee la misma en la resolución de problemas lo más cercano posible a la realidad (p.11).

Así podemos entender la aproximación de una intersección a una encrucijada, cuyas salidas pueden tener diversas aristas. Los impactos esperados de la formación en la educación formal, ha de conducir a mejores procesos de construcción de la realidad en condiciones de post-conflicto. Pero, esa aproximación la que nos conduce a definir el papel de la ciencia, la investigación y la

resolución de conflictos con perspectivas de solución a los dilemas del bienestar con otros patrones de endogénesis y nivelación de paradigmas.

1.3.8. La aproximación y explicación de fenómenos de realidades cambiantes, tensionantes y complejas (sean estas de orden natural, cultural o social).

Esa aproximación tendrá una naturaleza de atar, establecer vínculos entre la tradicional comprensión de las competencias, solo referidas a los niveles del saber cognitivo, planteando su necesaria conexión con el hacer práctico y los planos valorativos de la formación ética. Veamos cómo lo plantea Quintanilla (2005), en una disertación efectuada en nuestro país a raíz del Foro Educativo Nacional.

¿Cuáles serían las dimensiones que integran una competencia científica y la manera de concretarla? Hasta ahora, si ustedes de van dando cuenta, estoy haciendo una opción teórica acerca de la ciencia que se construye, que debe ser coherente con esta ciencia que se enseña. Me parece que al menos tres deberían ser estas dimensiones: conocimientos, habilidades y valores, es decir: saber, hacer y ser y el grupo de conocimientos que ver con los conceptos propios de las ciencias. (p.22)

Que posteriormente desarrolla el a partir de esta clasificación, Veamos cuáles serían los subordinados de las competencias de la dimensión que llamamos saber, por ejemplo: comprender, identificar, conocer, ser capaces de caracterizar tipologías, de identificar teorías, pero no de identificarlas, comprenderlas o definir las desde la lectura tradicional como se ha hecho históricamente en los libros de textos, las conferencias o en la estructura de divulgación científica, en los medios de comunicación.

Dichas aproximaciones constituyen nuevas epistemes, o lentes paradigmáticos. Hoy están disponibles nuevos cuerpos desde las ciencias básicas y sociales, teorías como la de sistemas, la aplicación de la teoría de juegos, la teoría del caos, la autopoiesis, las geometrías de fractales, la investigación participante. Todas ellas configurando herramientas analíticas de tipo abierto, que posibilitan la comprensión de un mundo complejo, no lineal, turbulento, que incorpora el tiempo, sujeto a variaciones o cambios intempestivos, etc.

- (i) La indagación y establecimiento de hipótesis. En correspondencia con una visión de múltiples aprendizajes entre los que se resaltan, el aprendizaje situado, problémico, de indagación y colaborativo. Asunto que se resuelve de mano de la adecuada formulación e interrogación permanente, o la identificación de

Es posible que el radio de dichas competencias se amplié en detalle, pero el impacto esperado se plantea en la construcción de ciudadanos que sepan responder en forma argumentada y crítica por la aplicación de la ciencia a los mundos de la vida cotidianos. Entonces estas capacidades en el nivel de apropiación de la ciencia, se relacionan con una cultura y ciudadanía proactiva en su uso y divulgación.

Apropiación que se forma desde muy temprana edad, desplegando la capacidad de asombro, la pasión por el conocimiento del mundo en sus relaciones micro y macroscópicas, en asumir una ética ecológica que nos devuelva el compromiso por un nuevo pacto con la naturaleza.

En la movilización generada para construir nuevas culturas de masificación y apropiación de la ciencia.

La movilización se comprende como la dotación de sentido pedagógico de la acción de las comunidades y organizaciones de aprendizaje, como son nuestras escuelas. Ante el vacío de sentido afirman Maturana & Varela (2003) es urgente la reflexión e incorporación de sentidos en la educación. Sea cual fuese la corriente pedagógica que se plantee asumir, existe una responsabilidad por recuperar la confianza en el “acto de aprender” y en la misión de educar. El sentido es la huella humana, es el afecto, es la emoción que nos corresponde mejorar. Todo ello acompañado del reconocimiento y respeto ontológico por lo otro, la diversidad, la pluralidad, la armonía, la complementariedad y las intersecciones, así como las interacciones del mundo de la vida, sean estos bucles creativos, estructuras poieticas, estructuras caóticas, regulares, armónicas, alejadas del equilibrio, etc.

La **movilización** por tanto acontece en el marco de las significaciones imaginarias de toda y cada sociedad en su devenir históricos. Por tanto, la movilización debe fraguarse en las prácticas culturales cotidianas de cada escuela, de cada cátedra, de cada momento donde aprendemos y vivimos la sociedad y la cultura. Esta ruptura nos desafía e interpela, pues se trata de los hilos de la vida, los territorios, la interconexión no explorada, las historias del presente y del pasado, las relaciones entre arte y ciencia, los trabajos transversos en los lugares y no lugares, la incorporación ineludible de éticas públicas y deónticas, y un compromiso definitivo por una ecología política y cotidiana que muestra salidas a la crisis ambiental que estamos evidenciado con efectos cada vez de mayores.

En la generación de herramientas pedagógicas y didácticas para el desarrollo de pedagogías críticas y activas.

Las pedagogías centradas en la investigación y la creatividad disminuyen la incertidumbre en la incorporación de cambios, la innovación social y transformación educativa. Es probable que la flexibilidad curricular y autonomía de las instituciones educativas, sea de diverso grado y en correspondencia con las políticas públicas de cada estado nación. Sin embargo, la sociedad en su conjunto manifiesta interés por observar impactos, incorporarse en las tareas de la evaluación y efectuar el seguimiento a los ambientes y sentidos de la educación.

Las pedagogías centradas en la investigación buscan generar culturas favorables a la relación ciencia-sociedad. Y esa superación de la tarea y cuestionamiento de los modos de relación de los productos derivados de las ciencias para la convivencia humana y el bienestar, son asuntos que reclaman salidas creativas que la pedagogía puede resolver. Recuperando para su cuerpo experimental, de doctrinas y de epistemologías el lugar que corresponde en las ciencias.

Pieza central de la opción pedagógica está referida a la investigación, la cual es entendida como proceso de desciframiento de la realidad, a partir de preguntas y problemas identificados por niños, niñas y jóvenes, es el mecanismo específico sobre el cual se construye la metodología del programa. Este modelo pedagógico tiene la virtud de combinar, de forma equilibrada la

diversidad que surge de la múltiple experiencia individual y grupal de los alumnos en contacto con los entornos locales y la universalidad de los procesos de pensamiento que rigen el método científico en las diferentes disciplinas del conocimiento.

La estrategia así diseñada pone en el centro el papel de formularse de manera adecuada preguntas. La pregunta parte de un espíritu de la indagación, la enorme capacidad de asombro que acompaña el desenvolvimiento de la vida humana, resulta central en la propuesta evaluada por Ondas de la estrategia cuya aplicación resulta una lección aprendida de enorme valor para los viajeros de las pedagogías activas y críticas del presente.

La cultura por generar a favor de la investigación delimitó la pregunta como pieza que permite varios propósitos: aquel referido a la comprensión de la complejidad restringida, otro referido a la intersección de las interacciones del mundo de la vida, la conexión con la imaginación y creatividad humana y también la articulación con la responsabilidad ética en la postura sobre la realidad.

La cultura por generar a favor de la investigación delimitó la pregunta como parte constituyente de la creatividad ontológica de lo humano, tras proponerse siempre llenar de contenido y sentido varias interacciones entre la cultura, la sociedad y la naturaleza.

La ciudadanía resultante de buenos interrogadores es un punto de llegada, que las estrategias situadas por su pertinencia, y las basadas en la indagación por su conexión con el espíritu de investigación ofrecen como impactos probados en los aprendizajes ya detectados de la estrategia de aplicación.

Así tomada como metáfora el Programa Ondas, visualiza momentos de generación, estado, propagación, etc. En la cual la pregunta requiere la mayor especificidad en su formulación participativa y práctica, pone en conexión su planteamiento con las interacciones complejas del habitar en el mundo desde los ámbitos escolares, exige rigor y miradas trans-diciplinares de manera fluida, creativa y comprensiva por parte de la comunidad educativa.

Así puede entenderse un giro de orden epistémico y ontológico, referido a la centralidad de la pregunta y la antropología de los lugares tal como lo viene desarrollando reflexiones como las propuestas por Arturo Escobar, apuesta de orden conceptual, la cual corresponde a los giros que tienen en búsqueda varias opciones de emancipación, construcción de alternativas o mundos posibles, con un protagonismo directo y decidido de las comunidades escolares. Es en el fondo la coherencia entre el saber y actuar, que reclaman los comportamientos humanos individuales y colectivos y cuya agencia debe promoverse desde las experiencias cotidianas de aula.

1.4. Marco legal

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario contemplar algunos fundamentos que reglamentan, orientan y enmarcan la legalidad del proceso educativo en Colombia. Entre los aspectos legales vigentes se enmarcan los siguientes:

La Constitución Colombiana de 1991 señala las normas generales para regular el Estado Social de Derecho del pueblo colombiano y asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo.

Esta afirmación trae una consecuencia que serán aclaras por el desarrollo de la jurisprudencia, veamos

La Constitución de 1991 declara que Colombia es un Estado de derecho y social, que deriva su legitimidad de la democracia (C.P. art. 1). Estos tres calificativos del Estado colombiano definen de manera esencial su naturaleza. La acepción Estado de derecho se refiere a que la actividad del Estado está regida por las normas jurídicas, es decir que se ciñe al derecho. La norma jurídica fundamental es la Constitución (C.P. art. 4), lo cual implica que toda la actividad del Estado debe realizarse dentro del marco de la última. En esta situación se habla entonces de Estado constitucional de derecho. Con el término social se señala que la acción del Estado debe dirigirse a garantizarles a los asociados condiciones de vida dignas. Es decir, con este concepto se resalta que la voluntad del Constituyente en torno al Estado no se reduce a exigir de éste que no interfiera o recorte las libertades de las personas, sino que también exige que el mismo se ponga en movimiento para contrarrestar las desigualdades sociales existentes y para ofrecerle a todos las oportunidades necesarias para

desarrollar sus aptitudes y para superar los apremios materiales. Y por tanto no solo debe observarse si se cumple con la justicia formal, sino también y con mayor énfasis con la justicia material. Fallo de la Corte Constitucional. Sentencia TU-747 de 1998, Magistrado Ponente Eduardo Cifuentes.

En este sentido, la educación a que tienen derecho todos los niños y las niñas de Colombia se fundamenta legalmente en los principios de la Constitución en sus artículos 45, 67, 70 y 79, los cuales se enuncian a continuación:

“El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El Estado y la sociedad garantizan la participación de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud”

“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección de ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad 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...”

En el universo de los derechos se avanza en los ambientes que permitan valorar el cumplimiento de su eficacia, como resultado de la suma de energías que comprometen a toda la sociedad, además de una característica propia de algunos de ellos, a los cuales se denominan derechos fundamentales, en diferencia con el completo catálogo de derechos económicos, sociales y políticos que en la actualidad hacen parte de las conquistas humanas en desarrollo de la equidad, libertad y el humanismo.

La educación, la cultura y el disfrute de los bienes técnicos y tecnológicos son puertas de entrada y condiciones de equidad social, posibilidades de superación de la pobreza, y condición básica para construir una sociedad abierta, democrática, capaz de tramitar sus diferencias, con fuertes lazos de cohesión cultural, respetuosa de los bienes y ecosistemas esenciales de la naturaleza.

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

De estos importantes mandatos constitucionales se derivan situaciones de corresponsabilidad en la sociedad, veamos: en la cultura tendremos un trabajo directamente relacionado con el trabajo por la memoria y la reconciliación. Es la cultura el mejor cicatrizante de las profundas heridas que han dejado el conflicto armado y la guerra, hitos de violencia tanto físicos como y simbólicos se tendrán que sanar y reconstruir, en toda la nación y el territorio, para empezar esa tarea que evite la repetición de los hechos atroces, de barbarie y guerra que hemos vivido en Colombia.

En muchos lugares y las regiones de nuestra patria es urgente generar condiciones de posibilidad para procesos culturales transformadores desde la educación, donde los colectivos humanos afiancen la tolerancia, la creatividad y la productividad tanto material como simbólica, condición posible de nutrirse a partir de experiencias como la generada en los aportes patrimoniales de la cultura de los pueblos negros, indígenas, jóvenes, mujeres, cultores y artistas, campesinos, maestros, intelectuales y pobladores urbanos, las cuales pueden animarse en un profundo e indeclinable amor por la cultura de respeto por la vida.

Circunstancia de alta complejidad que se expresa en los paisajes y diversidad ecosistemas presente en las regiones del país, cuyo desafío con urgencia radica en el conocimiento de las

interacciones producidas con o por razón de la presencia e interacción de las actividades humanas, los efectos de fenómenos de impacto global como el cambio climático, circunstancias que en su conjunto nos están planteando a la educación y al trabajo desde las escuelas un compromiso con la nueva generación de derechos colectivos ambientales. Así lo percibe la constitución de Colombia, Veamos:

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Ahora, el énfasis está en la construcción y reconocimiento de las nuevas y emancipadoras ciudadanías, la mirada sobre los contenidos y atributos de dicha construcción en América Latina y en especial en Colombia, en donde confluyen diversos fenómenos en su atmósfera sociohistórica y de las condiciones tanto materiales como culturales en cuáles se estructuran todos los espacios de sociabilidad, en estos espacios donde compiten y circulan sentidos propios de la protección de privilegios con una modernidad tardía, en consecuencia son básicas las tareas adelantadas por la educación, desde el trabajo creativo, pues en ellos se agencian dimensiones del desarrollo personal como la autonomía, la cual toca la psiquis individual, las atmósferas colectivas del tejidos social en todos los sub-sistemas necesarios para consolidarla, resolver demandas surgidas a su interior, construir normas de estabilidad y dirimir o los conflictos con sus relaciones intersubjetivas.

La Constitución Política establece los principios sobre el derecho a la educación que tiene toda persona en las libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra y en su carácter de servicio público. En este sentido, se fundamenta La Ley General de Educación, ley 115 de 1994, la cual señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Esta ley establece el fin del proceso educativo de un estudiante en el contexto nacional, el cual se expone a continuación:

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. Artículo 92 (Ley 115, 1994).

Se puede observar como en términos normativos, el nuevo marco constitucional define horizontes teleológicos, axiológicos y valorativos, que después serán desarrollados por la Ley General de Educación en su artículo 5º plantea los fines de la educación en los numerales 5, 7, 9, 10 y 12, que se exponen a continuación:

- La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.
- 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.
- 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 ambiente de la calidad de 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.
- La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre.

Como se aprecia es una combinación de fines, propósitos y valores que todas las sociedades definen, cuando tienen especial valor por una actividad, a la cual dedican los mejores esfuerzos y procuran que se vea realizada, lo cual no necesariamente acontece pues la relación de medios afines está matizada por las voluntades de los asociados, de los actores del sistema y las

comunidad educativas y también de los recursos humanos, financieros y técnicos con los cuales puedan materializarse tanto el desarrollo de la ciencia, la promoción de la cultura y el compromiso ambiental, en fin una perspectiva de desarrollo humano con sostenibilidad.

Estos numerales permiten establecer una relación directa con la enseñanza en ciencias naturales, en el mismo texto de la ley, en cuyo contenido se establecen los objetivos relacionados con las ciencias naturales para cada uno de los niveles de la educación formal, en los Artículos 16, 20, 21, 22 y 30 respectivamente:

Educación preescolar: 1) “El desarrollo de la creatividad, las habilidades y destrezas propias de la edad, como también su capacidad de aprendizaje. 2) Estímulo a la curiosidad para observar y explorar el medio natural, familiar y social. 3) La vinculación de la familia y la comunidad al proceso educativo para mejorar la calidad de vida de los niños y las niñas en su medio. 4) La formación de hábitos de alimentación, higiene personal, aseo y orden que generen conciencia sobre el valor y la necesidad de la salud”.

Educación Básica: 1) “Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo. 2) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. 3) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa. 4) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano”.

Objetivos Específicos para la educación básica (primaria y secundaria) y Media:

Básica primaria: 1). El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como el espíritu crítico. 2) La comprensión básica del medio físico, social y cultural, en el nivel local, nacional, y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad. 3) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.

Básica secundaria:

1) El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental. 2) El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente. 3) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil. 4) La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y **formas** de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo.

Educación Media: 1)

La profundización en un campo de conocimientos avanzados de las ciencias naturales. 2) La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social. 3) El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo de conocimientos de acuerdo con las potencialidades e intereses. 4) La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas de su entorno”. A partir de los fines de la educación, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en cumplimiento del Artículo 78, de la misma ley, genera los Lineamientos Curriculares.

En los lineamientos, el sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental es precisamente el de ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar el carácter armónico del ambiente.

Como puede observarse, en este marco específico de las regulaciones legales se procede a generar un campo de fines y objetivos que tendrá su debido desarrollo en el currículo y en el proyecto educativo institucional de cada unidad escolar, lo cual es una característica propia de la forma en que se concibe la educación en el país, con todas las ventajas provenientes de la creatividad para adoptar los medios didácticos y pedagógicos que posibiliten realizar los horizontes (en tanto fines, objetivos y propósitos de la educación) en todas las áreas, incluida las Ciencias Naturales y educación ambiental. Ahora, el ejercicio de esta flexibilidad curricular y potencia de la autonomía, es un asunto que se está por establecer.

La apropiación esperada de este conocimiento debe formar en el estudiante una actitud crítica y reflexiva sobre su entorno, que le permita ser consciente de los peligros que un ejercicio irresponsable de este saber puede generar sobre la naturaleza.

En la ley 715 del 2001, en su artículo 5°, se establecen pautas generales con las cuales se fortalecen los lineamientos curriculares, se definen las políticas educativas para la prestación del servicio e instrumentos que determinen la calidad de la educación y se establecen puentes de comunicación entre la comunidad educativa y el MEN, así:

- “Formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo y dictar normas para la organización y prestación del servicio”.
- “Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones Educativas y de la especificidad de tipo regional”.
- “Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación”

En esta perspectiva se elaboran los Estándares Básicos de Competencias para las áreas de matemática, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales. Estos estándares son entendidos “como criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y además establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer en contexto en cada una de las áreas y niveles”

Como estándares básicos de competencias tienen un margen para direccionarlos en tanto contenidos, valores por alcanzar y comportamientos por direccionar, en consecuencia, los desafíos consisten en trabajar con elementos propios del conocer o saber, del ser y el saber hacer. Esto significa también, trabajar por delimitar los alcances de sentido que puedan tener los estándares como parte de las tareas pedagógicas y didácticas en el compromiso de los sujetos activos de las instituciones educativas.

Estos estándares se configuran como un referente, con el cual se establecen las propuestas de cambio en los PEI y currículos de las instituciones.

Los Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales tienen un énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes. Para esto, los estándares recomiendan que se fomente en la educación en ciencias del país la capacidad de:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

2. CAPITULO II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 Línea de investigación

Esta línea se orienta a la realización de investigaciones en enseñanza de las ciencias del grupo de investigación Según (Grupo de investigación para el desarrollo de la educación y la pedagogía- GIDEP:, 2014) de la Universidad de Nariño, con el fin de construir un campo de reflexión acerca de las didácticas que transformen la praxis pedagógica de maestros en sus propósitos de contribución a los fines de la educación definidos en procesos de concertación y aplicación del espíritu participativo y desarrollo de los enfoques y principios de un estado social de derecho, donde aquella juega el papel de núcleo fundamental para la dignificación de la vida de las personas.

Avanzar en los estudios sobre la realidad de la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias, con el fin de formular propuestas, discernir sobre procesos de innovación pedagógica, rastrear las buenas prácticas y lecciones aprendidas para su enseñanza en el contexto colombiano y Nariñense.

Formular propuestas pedagógicas, curriculares y didácticas pertinentes, que favorezcan el desarrollo del espíritu investigativo en docentes y estudiantes.

2.2. Paradigma de investigación

Esta investigación es de naturaleza cualitativa, en tanto la indagación se propone buscar los sentidos de las prácticas de aula, las comprensiones de los ejercicios de modelación y teorías pedagógicas en procura de los sentidos, los imaginarios que iluminan las prácticas de las y los maestros en la formación en ciencias naturales. Reguillo (2003) manifiesta que lo realmente existente es lo cualitativo, lo que no exime de una sana complementariedad entre las indagaciones con énfasis en la variabilidad matemática o la probabilidad estadística.

Auscultar las significaciones imaginarias en las prácticas pedagógicas de los maestros plantea un reto del lado de las estrategias de la investigación, donde se resalta y respeta la subjetividad en la singularidad del educar y de otras interacciones humanas. Sin la participación de los involucrados, de las comunidades educativas en permanente transformación, es difícil contrastar las nuevas teorías, modelos, conjunto de ideas, las cuales siempre tendrán el carácter de provisionalidad, debido a factores humanos, cuyos comportamientos son abiertos, creativos, definidos solo por las significaciones imaginarias específicas que existen en momentos muy precisos del acontecer histórico de cada sociedad.

2.3. Enfoque de la investigación

La investigación se enmarca en el enfoque de las pedagogías y teoría críticas, en los cuales la interrogación permanente resulta esencial, enriquecida por una mirada de lo cultura educativa de la formación en ciencias naturales y educación ambiental.

Teorías y escuelas de pensamiento pedagógico movidas por la emergencia de la autonomía humana como aspiración sentida desde lo sociohistórico, en los cuales afectos, representaciones y sentidos son objeto de inéditos compartimientos en donde las personas, la sociedad y la siquis individuales están en tensiones permanentes dando forma a instituciones, normas, contenidos de conocimiento, artefactos e interacciones entre la cultura y naturaleza.

2.4. Tipo de investigación

La investigación se enmarca en el tipo investigación acción, propia de las Ciencias Sociales que procura contribuir a superar paradigmas como la separación entre objeto y sujeto del proceso. Serán por tanto definitivos los aportes de los estudiantes, docentes e investigadores. Aquí se tendrá en cuenta la construcción colectiva de las reflexiones que finamente iluminan las recomendaciones y alternativas propuestas. El espíritu de la reflexión se despliega en la relación de las dinámicas pedagógicas, sus vacíos, las tendencias y la identificación de problemáticas, los nudos críticos de las prácticas educativas que contribuyan a procesos de crítica y movilización del quehacer para el mejoramiento continuo.

Las aproximaciones y recomendaciones derivadas de la presente investigación tienen los atributos de sentido práctico, crítico y propositivo puesto que nos concentramos en valorar la validez de la investigación como estrategia pedagógica en la enseñanza de las Ciencias y la educación ambiental.



Figura 4. Momentos del proceso investigación-acción

Fuente: TORRES MESÍAS, A., & BARRIOS ESTRADA, A. (2009). La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en las Instituciones Educativas Oficiales del Departamento de Nariño. Revista Tendencias, Volumen X (No. 1), 146.

2.4.1. Consideraciones éticas

De acuerdo con la Resolución número 8430 del Ministerio de Salud y Protección Social (1993,p.3) según el **artículo 11** en el literal (a) el presente estudio es una **investigación sin riesgo**: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Según Gonzales (2002) el grupo de investigadores considero como principios éticos de la investigación adelantada los siguientes aspectos:

Valor social o científico de la investigación:

Dada la singularidad de la investigación cualitativa, que siempre implica rigor, adecuando y reconociendo sin temores, que se trata siempre de llegar a certidumbres parciales, se propone en este contenido un recorrido apoyado en científicos de las ciencias sociales y de las ciencias naturales, con el propósito de adelantar una revisión sobre las implicaciones y el valor social de los trabajos en una de las áreas más exigentes de las ciencias de la comprensión, como es la educación , para ello nos acompañamos del pensamiento de dos grandes maestros de las Ciencias Naturales y sociales Fals & Osejo citados por Díaz, S., (2002), quien inicia la reflexión de propuesta afirmando:

Somos un país tropical y como tal, nuestro territorio posee un medio muy particular, definido entre otros factores, por su ubicación geográfica, por su clima y por la presencia de las cordilleras de los Andes, circunstancias que generan multitud de ambientes. Estas características se reflejan especialmente en una flora y en unas faunas muy diversas y la vez muy delicadas y en permanente peligro de extinción. También se reflejan en nuestra idiosincrasia. Por ello su estudio, al igual que otras investigaciones, exigen metodologías adaptadas a nuestras particularidades a nuestro ambiente. Todavía es tiempo de formar una conciencia en tal sentido (p.5).

Los desafíos que nos plantea la investigación y una ciencia comprometida, participante, que sea un apoyo para las comunidades y territorios, se presenta como una permanente preocupación de los dos autores. A ello se liga una postura de crítica al traslapé mecánico y acrítico de los conocimientos producidos en otras latitudes del mundo, válidos para esas realidades, pero altamente cuestionados en nuestro medio, planteando la urgencia de una propuesta que parta de nuestras potencialidades, reconozca nuestra singularidad como país de regiones, de culturas, de naturaleza biodiversa.

La reflexión en el presente trabajo adopta el reconocimiento de los vacíos en la formación, en una educación en ciencias que privilegia aun hoy el conocimiento de nuestra realidad,

diferente por sus características complejas del trópico tanto en los ambientes naturales como culturales, respetuosa aproximación la cual va más allá, al cuestionar la unión del conocimiento trasladado, la dependencia acrítica de las técnicas y las tecnologías basadas en otras realidades, cuando se aplican a resolver tensiones propias de nuestros contextos y realidades, constituyendo en el fondo una crítica a las promesas de una modernidad, que planteo resolver la igualdad, el progreso para todas y todos, y el papel de la ciencia y la tecnología para resolver las ingentes demandas humanas por derechos y bienes públicos.

Se puede visualizar, ese es el propósito de las pedagogías críticas, ligar una reflexión de profunda raíz en los marcos que ligan los epistemes y conjunto de teorías con los contextos socio-históricos en los cuales acontecen las dinámicas del mundo de la vida, planteándose resolver o contribuir a construir alternativas frente a demandas, situaciones, potenciales de las comunidades educativas, en las cuales tienen asentamiento como resultado de aplicadas conexiones de construcción social que les brindan origen.

Tenemos en las ciencias de la comprensión, que adoptar a la vez una postura de humildad y de puertas abiertas, para seguir observado los desarrollos impresionantes de la historia, cultura y sistemas de pensamiento de los pueblos y sus culturas; dado que nos indican otras lecturas. Es un acumulado inmenso de potencialidades sin explorar, de memorias extensas, dones, acciones de reciprocidad, simbolismos, historias no contadas, situaciones, patrimonios materiales e inmateriales, saberes técnicos, recursos propios, sistemas de pensamiento, rituales, mitos, relatos, etc. cuya impronta está en las raíces del ethos, de las culturas y sociedad. Conjunto de patrimonios, guardados en siglos de resistencias, que la investigación o la educación no pone a su favor y el de los protagonistas de sus destinos individuales o colectivos.

Son esos conjuntos de negociaciones culturales entre saberes y ciencia lo que encontramos en los pueblos originarios, constituidos en unas auténticas cajas de sorpresas, lugar en el cual podrían inspirarse la academia y la ciencia propia, circunstancia que se concretaría en una “endogénesis” que reclama cada vez más el mundo para enfrentar las profundas crisis civilizatorias por las cuales estamos atravesando. Ello por las bondades que ella implica: una ética práctica de comunidades e investigadores, la apropiación esperada de quienes disponen del

conocimiento pertinente, la participación esperada y potencial de sus actores, la conexión que tengan las soluciones de ellas derivadas para transformar el mundo, la capacidad de conocimiento de las complejas realidades del trópico.

La manera como pueda operar esa nivelación de paradigmas es una asombrosa tarea de compromiso intelectual, cuyos vértices tienen varias tareas pedagógicas, con la reconstrucción crítica del pensamiento singular de los múltiples pluriversos del trópico nuestro, acompañadas de la valoración colectiva del pensamiento en las comunidades locales y territoriales de investigación.

Selección equitativa y participación voluntaria de la Unidad de análisis.

La participación y la construcción de mundos participados, no es un requisito formal, se trata de un respeto por la otredad, por el humano en esa permanente tarea del existir. Para la investigación de orden cualitativo, es fundamental definir un universo de co-participantes, quienes contribuyen desde sus miradas, sus opciones de vida, las significaciones imaginarias de las cuales son portadores, contribuyendo a la aproximación de certezas y narrativas parciales propias de las ciencias sociales y de la comprensión.

En esta dirección de la reflexión, el universo por pequeño o razonable que sea, representa un conjunto de saberes y conocimientos resultado de la aproximación al mundo de la vida, en estrecha vinculación con los grados de autonomía y cohesión sociocultural del respectivo colectivo humano.

Es por ello el trabajo y selección tiene un criterio, como los sentidos resultantes de procesos lingüísticos, que están enriquecidos por las sensibilidades propias y energías movilizadoras de los colectivos humanos participantes en la reflexión, son portadoras de relaciones inéditas con los paisajes culturales, con los aprendizajes decantados en el mundo de la vida, de relaciones estrechas entre la naturaleza resignificada y las significaciones imaginarias sociales de colectivo en la historia.

En el caso de la práctica investigativa adelantada bajo esta iniciativa se convocó la voluntad de 30 estudiantes de grado sexto, quienes participaron de manera voluntaria del proceso de investigación con previa autorización por escrito de su representante legal o padres de familia o acudiente por ser menores de edad de acuerdo a las normas vigentes. (Ver anexo 5: Asentamiento informado)

Respeto por todos los sujetos participantes del proceso investigativo.

Tal como se afirma anteriormente, la construcción e incidencia en lo social no es tan sencillo como aparece, es necesario comprender que dicha dimensión está mediada por la complejidad estructural. Dimensión que es abarcadora, pues considera objetivaciones materiales y la emergencia de la cultura, que opera y se origina en la síquica de cada persona y colectivo, y se constituye en auténtico soldador de un tejido invisible que son las formas, relaciones e instituciones sociales.

En ese marco opera el proceso investigativo, dando singularidad a los planteamientos de la investigación de naturaleza cualitativa, que siempre y sin embargo también obedece a los patrones de una nueva, ciencia. Veamos como lo plantea el Biólogo Maturana (1995), veamos:

El uso de explicaciones por miembros de una comunidad de observadores tipo para dar validez directa indirectamente a todas sus afirmaciones, es lo que define y constituye a la ciencia como un dominio cognitivo que define como comunidad científica a la comunidad de aquellos observadores que la utilizan (p. 85).

En el caso de los docentes entrevistados la investigación se reserva la identidad de los mismos por el derecho a ejercer su autonomía, la libertad de expresión y deliberación crítica del tema, los asuntos y las preguntas de investigación por lo cual se les asigna un código que respeta su identidad.

Estos docentes participaron de manera voluntaria de dicho proceso con fines netamente investigativos, como contribución a enriquecer las certezas provisionales de las ciencias sociales, de la discusión y la comprensión.

2.5. Unidad de análisis y unidad de trabajo

2.5.1 Unidad de análisis.

Está conformada por un número aproximado de 240 estudiantes del grado sexto jornada de la mañana y 14 docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental de la I.E.M Normal Superior de Pasto.

2.5.2 Unidad de trabajo

Está conformada treinta (30) estudiantes del género masculino y femenino del grado 6°-4 jornada de la mañana de la I.E.M. Normal superior de Pasto, cuya edad aproximadamente oscila entre 10 y 12 años y 7 docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental.

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

2.6.1 Técnicas de recolección de la información.

Observación participante: Según Agreda (2007, p.45) “Es una técnica para producir descripciones que dan cuenta de las representaciones sobre las relaciones que las personas observadas establecen con su entorno y entre ellas mismas, es decir, como construyen, comprenden e interpretan su función en el mundo de la vida.” Construido un ambiente de confianza, se pone en escena abierta la práctica en las aulas, con un registro comprometido de los hallazgos, opiniones, visualizaciones y aproximaciones realizadas por las y los docentes, alrededor de las categorías seleccionadas en el proceso de investigación.

La entrevista estructurada: Según Agreda (2007, p.47) “Esta tipología de herramienta permite capturar las impresiones, desde la oralidad y las experiencias de los participantes de la investigación. Es el diálogo entre personas que aprecian el mundo desde orillas diferentes, realizado a través de preguntas abiertas para que el entrevistado exprese sus inquietudes con sus

propias palabras”. Esta entrevista pretende aclarar o entender mejor la relación con la pregunta de investigación.

Las categorías que están buscándose en este caso son relacionadas con la forma como los estudiantes se aproximan al conocimiento de las ciencias naturales, y la educación ambiental.

Esta entrevista está dirigida a docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental de la I.E.M. Escuela Normal Superior de Pasto.

Esta técnica de investigación tiene como objetivo Identificar las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, además se podrán ampliar los procesos referidos al problema de investigación.

Secuencia de actividades: Según Agreda (2007, p.47) “Es una técnica de investigación colectiva en grupo, que pretende motivar, analizar y obtener de los participantes determinada información o actitudes frente a un determinado tema.” Corresponde a una deliberación que da cuenta de los pasos, las líneas de proceso que se adelantan en la práctica de aula y los impactos que se van registrando respecto del pensar y el saber pedagógico aplicado.

Pruebas estandarizadas tipo saber: con el propósito de indicar los niveles desempeño de las competencias científicas en un nivel inicial y final después del proceso de validación de la investigación como estrategias pedagógicas se toma como referente preguntas de pruebas saber diseñadas por el ICFES. Contribuye la prueba estadística a configurar una línea de base en los participantes, para mostrar líneas de evolución, cambios en las tendencias y beneficios en las interacciones pedagógicas.

2.6.2 Instrumentos de recolección de la información.

Técnicas	Instrumentos
Observación participante	Guía de observación (Ver Anexo 1)
Entrevista estructurada	Guía de la entrevista (Ver Anexo 2)
Prueba estandarizada tipo saber (previa y posterior a la intervención) en el área de ciencias naturales y educación ambiental	Cuadernillos de preguntas y hoja de respuestas (Ver Anexo 3,4)
Secuencia de actividades fundamentadas IEP	Secuencia de actividades fundamentadas en IEP (Ver ANEXO 6)

3. CAPITULO III. PRESENTACIÓN DEL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se recopila la información obtenida a través de la implementación de técnicas e instrumentos que permiten dar una visión amplia y concreta de la pregunta problema y objetivos de esta investigación. En consecuencia, se agruparon los enunciados similares alrededor de categorías y subcategorías y al final se propone un análisis interpretativo que ubica el estado y comprensión de los campos seleccionados, delimitando la complejidad propia de las experiencias socio culturales y pedagógicas, en los ambientes de aprendizaje escolares.

En este capítulo es tratada la pregunta de investigación, sometida a los universos de lo expresado Gadamer (1991), porque no resulta suficiente describir, aunque también estas aproximaciones son posibles, cómo transcurre y trasciende toda actividad humana en la historia, sus diversas culturas y los mundos necesarios que se configuran a partir de fines, valores y propósitos en educación.

3.1. Obtención de categorías y subcategorías de análisis

Categorías que son formas de organizar los sistemas de ideas, posibilidades de configurar nuevos paradigmas en el desarrollo de propuestas de pensamiento, en este caso alrededor de la pasión por educar, por generar alegría en los ambientes de aprendizaje, por desplegar la confrontación entre teorías y prácticas pedagógicas en relación con los procesos de formación de las comunidades científicas en la sociedad.

Según De Tezanos (1998) los investigadores comienzan registrando la información suministrada a través de la realización de la observación participantes (ODP_y) y la entrevista semiestructurada (ED_xP_y) permitieron tener una perspectiva amplia y clara del objeto de investigación. Posteriormente se procedió a realizar la clasificación, decantamiento y recolección de la información, a partir de la unidad de análisis debidamente concertada, con las cuales se pudo operar para clasificar y convertir los datos en subconjuntos manejables, identificados en sus respectivos códigos.

3.1.1 Categorías y subcategorías que surgen del análisis de instrumentos

Para la estructuración de esta investigación, se organizó las siguientes categorías y subcategorías de análisis expresadas en el siguiente cuadro:

Tabla 1. *Categorías y subcategorías de análisis*

Categorías	Subcategorías
A. Competencias científicas	A1. Comprensión del enfoque
	A2. Identificación de competencias
	A3. Evaluación
B. Metodología	B1. Estrategias didácticas
	B2. Proceso de enseñanza - aprendizaje
C. Investigación como estrategia pedagógica	C1. Aprendizaje Problematizador.
	C2. Aprendizaje situado.
	C3. Aprendizaje por Indagación.
	C4. Aprendizaje colaborativo.

3.1.2. Resultados de la información según categorías y subcategorías

Tabla 2. A1. *Comprensión del enfoque*

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Comprensión del enfoque (A1)</i>	
Enunciados	Código
Se explican los alcances de contenidos de fenómenos desde una mirada de la física y teoría clásica con la mecánica lineal, en el caso de la gravedad. Todas las competencias se reducen a describir y asimilar las fórmulas matemáticas que los explican.	OD6P4
No es muy claro el alcance de competencias, señala el docente que no comparte los logros de aprendizaje propuestos, ya que es mejor la catedra tradicional con enunciados universales e incontrovertibles, especialmente si se trata de las ciencias naturales.”	OD8P4
El docente opta por plantear que su opción está referida a alcanzar niveles de comprensión de los contenidos como conceptos universales, invariables y definidos por leyes que el saber científico a alcanzado como conquista humana. Comprensión del enfoque.	OD8P5
Se privilegia las guías de aprendizaje y referida a complementar o contrastar contenidos de los estándares básicos de competencias en ciencias, sin provocar una mirada de observador comprometido o como científico natural en su actitud de indagación.	OD1P6

Continuación tabla 2.

Categoría: Competencias científicas (A)

Subcategoría: Comprensión del enfoque (A1)

Enunciados	Código
Se reducen a la comprensión de contenidos y a la aproximación de conceptos respecto de unidades de conocimiento como la célula, los tejidos y los sistemas vivos, es muy escaso el margen para alcanzar en los estudiantes competencias de mayor profundidad en los aprendizajes.	OD1P7
Las competencias están referidas a contenidos definidos en las guías estructuradas, las cuales solo se representan en sus secuencias de procesos en los mapas conceptuales de frecuente uso por el docente.	OD4P4
Aunque se trata de la comprensión de las funciones de los seres vivos, las competencias planteadas y desarrolladas en el aula se remiten a contenidos enunciativos, descriptivos que no se plantean en su aprendizaje ningún papel de reflexión respecto de las características sistémicas o de relaciones entre los seres vivos.	OD2P4
Es mejor concentrarse en brindar las herramientas conceptuales para que alcancemos buenos rendimientos en las competencias, sin distraernos en ensayos que solo pueden sostenerlos experiencias de la educación privada, por ejemplo, en tanto poseen recursos, mayores respaldos organizativos que no se están dados en la formación de las instituciones públicas.	ED6P1

Continuación tabla 2.

Categoría: Competencias científicas (A)

Subcategoría: Comprensión del enfoque (A1)

Enunciados	Código
<p>Mantener actualizados a los estudiantes en la forma de acceder a sus desarrollos, dado que la ciencia tiene su método y formalidades no es posible que se pueda salir de esos patrones que determinan el desarrollo de los pueblos y sociedades con mejores niveles de sus comunidades científicas y el avance de los desarrollos técnicos. En la institución debemos apoyar a los estudiantes para que manejen y se familiaricen con el lenguaje especializado de las ciencias naturales como disciplinas exactas y universales.</p>	ED4P1
<p>El discurso de competencias científicas hace parte de una política pública de enfoque neoliberal, pero que es tarea de la autonomía escolar propiciada por las comunidades educativas, darle un giro que posibilite aprender a pensar en forma crítica apoyados en una visión de una ciencia crítica al servicio de las colectividades humanas. Las competencias pueden ser utilizadas como soporte de un proceso de educación integral al servicio de mejores relaciones ambientales en la sociedad.</p>	ED1P1
<p>Esto quiere decir que la palabra competencias, estándares básicos se pueden usar de distintas maneras. a los maestros se nos acusa de no compartir estos enfoques que se manifiesta son la clave del éxito de otros sistemas educativos. No se reconoce de parte nuestra, que tenemos una magnífica oportunidad para cuestionarlos o para validarlos, es la flexibilidad del currículo y la autonomía que podemos ejercer en las aulas....</p>	ED3P1

Continuación tabla 2.

Categoría: Competencias científicas (A)

Subcategoría: Comprensión del enfoque (A1)

Enunciados	Código
<p>Desde mi quehacer pedagógico en las aulas he mantenido una preocupación regular por la formación denominada integral de los estudiantes, asunto que nos conduce a visualizar el tema de los estándares básicos de competencias que digamos o no terminan en la aplicación de pruebas.....En este marco resulta un poco difícil no trabajar las competencias científicas, el asunto es desde que enfoque: para cumplir con pruebas, para que se forme integralmente a las personas, para formar ciudadanos libres y autónomos, etc.</p>	ED2P1
<p>En nuestro medio se dijo que el concepto de competencias tenía asociado una ideología que procura solo formar mano de obra barata en el mercado laboral, es un riesgo que no se puede evadir. A pesar de ello, un grupo no muy amplio de maestros hemos visto oportunidad de reflexionar a mayor profundidad, no solo sobre el concepto y su desarrollo, es la posibilidad de cuestionar el papel del control del conocimiento en las sociedades modernas. Cada vez tiene mucho peso el conocimiento transformador, el papel de unas comunidades que sepan saber de dónde provienen las aplicaciones técnicas, cuáles son sus potencialidades y las de sus contextos.</p>	ED5P1

Continuación tabla 2.

Categoría: Competencias científicas (A)

Subcategoría: Comprensión del enfoque (A1)

Enunciados	Código
En la secuencia didáctica del laboratorio hay pasos de previsión, observación directa y manipulación de reacciones químicas controladas a nivel experimental, que permiten despertar la capacidad de comprensión de los fenómenos naturales.	OD5P6
Dados los desarrollos de la bio-pedagogía había que pensar en un ambiente que no confunda los logros del ser, con los del saber hacer y menos con los de aproximarse al saber conocer, dados que se trata de dimensiones del proceso educativo complementarias, pero diferenciales. Unas conducen a visualiza las actitudes y comportamientos de las personas, otras están referidas a procedimientos y técnicas que pueden asumir las personas para desempeñarse en el mundo de la vida, y otras si están estrictamente referidas al pensar y la cultura entre nosotros”	ED7P1

Fuente: esta investigación

Tabla 3. *Identificación de competencias A2.*

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Identificación de competencias (A2)</i>	
Enunciados	Código
El aprendizaje se reconoce por los campos conceptuales y nivel de logro en las competencias de saberes específicos de las ciencias naturales que espera alcanzar el maestro con sus alumnos.	OD4P15
Se promueve en los estudiantes competencias de mayor complejidad definidas por el establecimiento de relaciones conceptuales entre los fenómenos naturales y sociales.	OD4P7
En consecuencia, se aportan a la realización de competencias argumentativas en ciencias referidas a la aproximación de las explicaciones del universo como mundos posibles, así como a afianzar condiciones de posibilidad en actitudes responsables con nuestro planeta tierra.	OD3P7
En la práctica observada se aprecia que los contenidos se refieren en forma estricta a describir las relaciones funcionales de los seres vivos, por lo tanto, se ubica su desarrollo en tanto contenidos aportan al desarrollo de competencias cognitivas como de naturaleza conceptual y procedimental desde una mirada funcionalista.	OD2P5
Las competencias respecto de la biología y dinámica celular están definidas por la guía estructurada que sigue el maestro, con actividades delimitadas señaladas por los autores de los textos educativos, los cuales son seguidas de manera estricta por el orientador.	OD1P4
“El docente señala que es suficiente con los niveles de comprensión de los contenidos como conceptos universales, invariables y definidos por leyes que el saber científico a alcanzado como conquista humana.”	OD1P5

Continuación tabla 3.

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Identificación de competencias (A2)</i>	
Enunciados	Enunciados
Desde el saber hacer experimental los estudiantes alcanzan niveles de competencia básicos respecto del papel de los elementos químicos en los fenómenos de la vida, en el autocuidado y en los bienes básicos de la existencia humana.	OD5P7
Desde el saber hacer experimental los estudiantes alcanzan niveles de competencia básicos respecto del papel de los elementos químicos en los fenómenos de la vida, en el autocuidado y en los bienes básicos de la existencia humana.	OD5P7
Existen márgenes restringidos de las operaciones experimentales en laboratorio, sin embargo, el contacto con el saber hacer, la ciencia y la vida despierta nuevos aprendizajes e interrogantes en las y los estudiantes.	OD5P10
Antes de la etapa de conclusión del laboratorio el maestro pregunta sobre la relación de algunos compuestos químicos con sustancias que son usadas en la vida cotidiana: la alimentación, de uso industrial o medicinal, para ser cotejados con las categorías identificadas de acidez o alcalinidad de los compuestos.	OD5P11
Si se hacen explícitas las competencias, diferenciando las referidas a las de manejo de conocimiento propios de las ciencias naturales, de las relativas al desarrollo de los compromisos personales y sociales, que pueden establecerse con la aplicación de la investigación participante como estrategia de aula, en la cual todas los factores y dimensiones se cruzan para provocar los conflictos ambientales y sus	OD7P4

alternativas.

Fuente: esta investigación

Tabla 4. A3. Evaluación

Categoría: Competencias científicas (A)	
Subcategoría: Evaluación (A3)	
Enunciados	Código
En lo observado el aprendizaje se reconoce por los campos conceptuales y nivel de logro en las competencias cognitivas que espera alcanzar el maestro con sus alumnos.	OD2P1
Se indica por el docente que la actividad que permitirá valorar el avance en logros de competencias por los estudiantes está en un informe de práctica en laboratorio que tienen que diligenciar los estudiantes en forma individual sobre la experimentación de la cual participaron.	OD5P15
El instrumento de valoración de aprendizajes es una prueba escrita sobre los conceptos, fórmulas matemáticas que se usan con mayor frecuencia para explicar las interacciones de la gravitación en los fenómenos físicos elementales.	OD6P15
Los instrumentos de evaluación están referidos al nivel de seguimiento de la guía escolar y de ahí se evalúan los procesos de aprendizaje escolar.	OD1P18
Se observa que los instrumentos de evaluación están referidos al nivel de seguimiento de los contenidos apropiados por las y los estudiantes.	OD6P18
En la observación se puede confrontar el uso de instrumentos de evaluación referidos al nivel de seguimiento de los contenidos apropiados por las y los estudiantes.	OD9P18

Continuación tabla 4.

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Evaluación (A3)</i>	
Enunciados	Código
Los instrumentos de evaluación están referidos al nivel de seguimiento de la guía escolar y de ahí se evalúan los procesos de aprendizaje escolar.	OD1P18
La actividad concertada que permite visualizar los avances alcanzados por los estudiantes en el proceso de aprendizaje es el debate escolar.	OD3P15
En lo observado el aprendizaje se reconoce el logro en las competencias cognitivas que espera alcanzar el maestro con sus estudiantes.	OD8P15
En el proceso didáctico se ha determinado la evaluación una vez terminada la unidad temática de la guía de trabajo que sigue el maestro.	OD1P1
La autoevaluación se realizará bajo una modalidad de dialogo de saberes por los estudiantes y el debate será el que permitirá cotejar los resultados en logros y desarrollo competencias alcanzadas por los estudiantes”.	OD3P15
En el proceso didáctico se ha determinado la evaluación con la realización de una prueba de exposición oral sobre los aprendizajes alcanzados.	OD4P15
El docente establece que el trabajo individual será compartido en una jornada donde se ajustarán los aprendizajes sobre los que no existiere seguridad de parte de los estudiantes.	OD4P15
En el proceso didáctico se ha determinado la evaluación con la realización de una prueba escrita propuesta por el maestro.	OD8P15

Continuación tabla 4.

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Evaluación (A3)</i>	
Enunciados	Código
En la secuencia didáctica se señala que se realizaran pruebas orales y escritas para visualizar el desarrollo de los aprendizajes.	OD9P15
Los criterios de evaluación están referidos a la profundidad de las apropiaciones conceptuales por las y los estudiantes.	OD1P16
Los criterios se establecen como parte de una negociación escolar concertada que delimita horizontes de sentido, contenido y niveles de practicidad en los logros escolares.	OD3P16
Únicamente se delimitan criterios en la valoración de competencias de orden cognitivo que son coherentes con las líneas de política definidas por el MEN.	OD4P16
Los criterios que se propone alcanzar están delimitados por las tareas de naturaleza procedimental en la comprensión y diferencia entre mezclas físicas y combinaciones de carácter químico en sus propiedades de reversibilidad e irreversibilidad.	OD5P16
Dada la tendencia a una evaluación que está centrada en la apropiación de conceptos teóricos, los criterios están en clara relación con la cuantificación de los procesos de evaluación del aprendizaje impartido”.	OD6P16

Continuación tabla 4

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Evaluación (A3)</i>	
Enunciados	Código
Realiza un proceso definido de adopción de criterios respecto a alcanzar en forma concertada criterios que permitan horizontes de logro en materia conceptual, procedimental y actitudinales; especialmente estos últimos como desarrollo de la fuerza del enfoque de regiones y paisajes socialmente construidos por las comunidades.	OD7P16
Se dificulta comprender si el proceso está guiado por unos criterios hechos explícitos y concertados con las y los estudiantes de manera regular durante el curso.	OD8P16
Los criterios que se proponen son de clara naturaleza cualitativa y comprensiva de las esferas cognitivas del saber escolar en relación con las ciencias naturales y la educación ambiental.	OD9P16
Durante el periodo de observación el maestro señala que su decisión se reduce a realizar la heteroevaluación”.	OD1P17
La heteroevaluación es predominante en las secuencias didácticas, aunque en menor grado se realiza una autoevaluación de todas maneras en forma estricta sujetas a la orientación del maestro.	OD2P17
En el foro escolar implementado se promueve momentos en los cuales es posible realizar la coevaluación y el educador plantea que también se impulsan procesos de autoevaluación.	OD3P17
En la observación realizada se constata que la heteroevaluación es predominante en las secuencias didácticas.	OD4P17

Continuación tabla 4

<i>Categoría: Competencias científicas (A)</i>	
<i>Subcategoría: Evaluación (A3)</i>	
Enunciados	Código
En la práctica observa que sí se realizan experiencias de coevaluación y autoevaluación que favorecen las tareas de dicho componente en la secuencia didáctica actual.	OD5P17
En la observación se manifiesta de parte del maestro que su mayor esfuerzo lo dirige a procesos de heteroevaluación y con menor frecuencia la autoevaluación.	OD6P17
Se aprecia con mejores anuncios y practicas desarrolladas por el maestro, la implementación de la autoevaluación y la coevaluación.	OD7P17
Durante el periodo de observación el maestro señala que su decisión se reduce a realizar la heteroevaluación”.	OD1P17
Me pude percatar de la importancia de las estrategias basada en la indagación, el día que efectué una autoevaluación con mis estudiantes de grado sexto. Una de mis estudiantes me cuestionaba la poca creatividad y rutina de mis clases, entonces empecé a preguntarme y a concertar otras maneras de obtener los resultados y preguntas sobre el mundo de la vida en su relación con el aprendizaje.	ED7P3

Fuente: esta investigación

Tabla 5. B1. *Estrategias didácticas*

Categoría: (B) Metodología	
Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas	
Enunciados	Código
El nivel de organización del tiempo y los logros escolares en los procesos de aprendizaje se calculan a partir de los desempeños por contenidos, con el objeto de diligenciar las guías en este caso por temas orientadores como la célula, el tejido vivo, los organismos, su clasificación taxonómica, sus sistemas funcionales, etc.”.	OD1P1
La planeación es resultado de la agrupación de contenidos y realiza el uso de grandes conceptos agregados para elaborar mapas conceptuales, los cuales se presentan en las aulas en forma representativa”.	OD4P1
Dada la importancia que se atribuye a la comprensión sistemática de la Tabla Periódica, el docente prepara con rigor Talleres de Laboratorio orientados a que los estudiantes se familiaricen con los compuestos químicos, la naturaleza de su composición y combinaciones para relacionarlos con la estructura molecular y atómica de los elementos, para atraer el interés de las y los estudiantes utiliza reacciones químicas donde los colores son vistosos a raíz de los cambios termodinámicos (los Relojes químicos) .	OD5P1
Señala que la pregunta como ordenadora de la secuencia didáctica puede llevar a alcanzar propósitos múltiples de aprendizaje, en este caso desde campos de las cosmovisiones indígenas del universo, las explicaciones del big-bang de los astrofísicos y las religiosas del mundo, proponiéndose representar en sesiones de mesa redonda las representaciones más conocidas.	OD3P2
Las diferencias de seguridad, riesgos y soberanía alimentaria se comprenderán a partir de argumentos presentados en clase por el maestro”.	OD9P2

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
El docente al trabajar como opción la pregunta ordenadora pone énfasis en su comprensión, luego en las aproximaciones de las distintas miradas respecto al origen del universo y sus comprensiones culturales, científicas o ideológicas; respecto a las conclusiones se acude al debate escolar con la defensa de distintos puntos de vista por los estudiantes.	OD3P3
El docente ha subdividido categorías de conceptos interconectados que va desarrollando a través la construcción de un mapa conceptual, que permite visualizar los contenidos que deben ser alcanzados en su comprensión por las y los estudiantes.	OD4P3
En el taller de laboratorio se identifican con claridad fases o etapas, una preventiva y de seguridad, otra de realización de la prueba en grupos, y para concluir el diligenciamiento de una guía de observación sobre las relaciones de color por los relojes químicos y su expresión respecto de las reacciones dirigidas a procesos químicos de acidez, neutralidad o alcalinidad de sus componentes.	OD5P3
Al utilizar en la práctica de aula los mapas conceptuales se observa la dificultad que presenta frente a la técnica su configuración en niveles que implica su formulación y diseño. Los contenidos apreciados por los estudiantes están en niveles referidos a priorizar conceptos que se plasmas en los mapas conceptuales que elabora bajo la dirección del maestro.	OD4P5

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
Las funciones vitales de los seres vivos en materia de metabolismo, reproducción, relación con el entorno son presentados acudiendo a mapas conceptuales y flujogramas que no permiten visualizar las interacciones alejadas de equilibrios, autonomía y creación de relaciones en complejidad de parte de los estudiantes.	OD2P6
La utilización del debate escolar, la argumentación basada en lecturas previas, la revisión de material y posturas previas expresadas en carteleras murales elaboradas por los estudiantes resultan importantes recursos didácticos que enriquecen la pregunta ordenadora sobre el origen del universo desde sus versiones culturales, científicas e ideológicas.	OD3P6
Se usan mapas gráficos de representación de los ciclos del recurso y se identifican conceptos base, privilegiando lenguajes simbólicos sobre un potencial contraste de la realidad del entorno escolar”.	OD4P6
Se usan recursos didácticos tradicionales que desencadenan como consecuencias competencias restringidas de naturaleza cognitivas en algunos campos teóricos de las ciencias naturales de parte de las y los estudiantes.	OD8P7
Se usan recursos didácticos tradicionales en los cuales no hay lugar a considerar los saberes previos de las y los estudiantes considerar como principal agente educativo del conocimiento al docente”.	OD8P9
Como el uso se limita a diligenciar una guía, los estudiantes manifiestan cierta rutina no motivante respecto de la participación en los logros escolares.	OD1P13

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
Como los recursos didácticos están limitados a textos y tablero acrílico, así como diligenciar guías, los estudiantes manifiestan cierta desmotivación respecto de la participación en los logros escolares.	OD8P13
En el ejercicio observado solo se procura análisis y comprensión de conceptos incorporados en los mapas conceptuales trabajos en las clases impartidas.	OD2P11
La experiencia y vivencia desde su cultura es tenida en cuenta para comparar las explicaciones cosmogónicas e incluso de manera plural dese las corrientes religiosas de cada estudiante, respecto del origen del universo, las cuales también se presentan en el debate escolar.	OD3P11
En las prácticas desde el saber hacer desde las experiencias en laboratorio se agencian la apropiación de conocimientos de distintas áreas, vínculos entre el conocimiento matemático, la física y la química que estimulan una cultura de comprensión de relaciones ciencia y sociedad.	OD5P8
Las y los estudiantes poseen saberes, conceptos previos que resultan fundamentales en los ejercicios argumentativos, en los debates escolares y en la sustentación personal y grupal de sus sentidos y comprensiones.	OD3P9
El juego de roles para resolver la pregunta orientadora y trabajo en equipo motiva la búsqueda aprendizajes nuevos y participación en el debate escolar programado.	OD3P13

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
La novedad que despierta el instrumental para experimentar con las sustancias químicas despierta en los estudiantes curiosidad e interés en participar en los conocimientos y logros propuestos en el desempeño escolar.	OD5P13
Se usan como recursos los videos corporativos y despiertan interés en parte del grupo de estudiantes, debido a las diferentes visiones representadas por ellos.	OD9P13
La implementación de estrategias didácticas aplicadas a experiencias de aula con base en la indagación, requieren que la institución actualice sus laboratorios experimentales, mejore la concertación con los estudiantes respecto de los niveles de avance organizados como iniciativas ordenadoras de los procesos de enseñanza de ciencias y educación ambiental.	ED1P3
Si, considero importante avanzar en la aplicación de estrategias que motiven a las nuevas generaciones en su interés por la ciencia y la educación ambiental, sin embargo, se presentan obstáculos que siguen impidiendo avanzar en este propósito tales como: la influencia de medios de comunicación masivo que generan opinión no favorable a una nueva cultura de la investigación desde la educación básica”.	ED1P5

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
<p>Considero que enfrentamos un gran desafío: innovar y creer en la posibilidad de orientar un saber que las niñas, niños y jóvenes observen útil para la vida. He sido docente y desde el pregrado en la universidad he sostenido que los laboratorios vivos y los experimentales, son una excelente oportunidad para despertar el asombro, la capacidad de interrogarse de los estudiantes, de mostrar la relación entre saberes sistemáticos de alta complejidad y la vida en sus manifestaciones y demandas cotidianas”.</p>	ED2P2
<p>En el presente, me resultan útiles recomendaciones que observo en la metodología de ondas, especialmente referida a delimitar preguntas que orienten y se relaciones con problemas que las comunidades en el entorno social y los estudiantes identifiquen, eso no ha sido fácil, porque tuve que incorporar temas y reemplazar otros. Dada la preocupación por las problemáticas ambientales, también la metodología me contribuye y en eso ocupo las energías de mi práctica pedagógica, para no dejar al lado esa sensibilidad con la comprensión que imparto como docente de Ciencias Naturales.</p>	ED2P4
<p>Me funciona muy bien, escoger lo situado, los estudios de caso, la situación concreta donde pueden confluir muchas dimensiones de la vida y mejor si la definición parte de las niñas o niños, todos nos ponemos a trabajar en el tema. Utilizo muchos recursos didácticos que promueven que los estudiantes deliberen, argumenten, lleguen a certezas parciales, aprendan a preguntar y lo fundamental, aprendan a respetar otros puntos de vista.</p>	ED3P4

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
Desarrollo guías que permiten valorar los avances en la apropiación de los contenidos y competencias del grado respectivo y también se promueve la realización de mapas mentales, cuando los temas exigen un nivel de reflexión, de comprensión entre efectos y causas, insumos y resultados, que son importantes sean visualizados por los estudiantes.	ED4P2
En mi apreciación pedagógica que dicha metodología implique mucho tiempo y en la consecución de los logros escolares hay que ser eficiente con ese recurso tan escaso de trabajo en las aulas”.	ED4P4
Es realmente fundamental dedicar mayores esfuerzos a la comprensión de los lenguajes, métodos y la lógica racional que está implícita en las ciencias básicas. La tarea central en el aula es dotar a los estudiantes de posibilidades de manejar esos lenguajes específicos que cada área de las ciencias naturales propone, desde sus demandas propias y categorías específicas, donde los conceptos y prueba de las hipótesis resultan fundamentales.	ED4P5
Aplicar herramientas y estrategias que favorezcan un clima de cooperación entre los conocimientos y los contextos, para ello ha resultado muy positivo la experiencia de construcción en el aula y con las organizaciones de la comunidad y rurales la experiencia de mejorar la cartografía social y la información relevante para varios actores interesados en el tema del agua como bien público.	ED5P2

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
Se ve lejano el horizonte de la ciencia, así como cercanos los problemas, los conflictos, las tensiones de manera especial aquellas referidas al ambiente y la ecología. El trabajo por generar conciencia ambiental será muy exigente y tendrá que caracterizarse por apuestas de proceso que tomen varias generaciones, sin embargo, despertando la capacidad de asombro desde la educación básica estamos contribuyendo a realizar no solo nuevas herramientas o estrategias didácticas, sino ambientes para los temas importantes de la sociedad y sus comunidades organizadas.	ED5P5
En mi caso desarrollo guías de texto y procuro mantener actualizado sobre los avances en la producción de contenidos a través de textos y de la nueva posibilidad de apoyarse en la internet.	ED6P2
Soy defensor del método científico como herramienta claramente establecida, donde lo que se proponga como enunciado, concepto o teorías debe someterse a ser probado, validado y experimentado en lo posible. Así reitera, nos evitamos especular respecto de métodos innovadores en materias tan serias como la fundamentación científica. Estrategias didácticas.	ED6P3
Es fundamental a la comprensión de los lenguajes, métodos de la lógica racional y el método científico que están implícitos en la enseñanza de las ciencias básicas, que esa debería ser la tarea central a la hora de formar al personal docente y evaluar su desempeño con los logros de aula.	ED6P5

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
“Hemos ensayado visitas de campo, realización de mínimos ecológicos, sociogramas y elaboración de pequeñas piezas con imágenes de los temas ambientales que reclaman una mejor conciencia de parte de padres, docentes y estudiantes”.	ED7P2
Si la conozco, pero he tenido la oportunidad de implementarla, y su desarrollo ha resultado complementario de esfuerzos que venimos implementando con otros maestros, uno cercano a los mínimos ecológicos planteado por el profesor Gonzalo Palomino, otro de la identificación de los procesos de conservación de ecosistemas esenciales protectores del agua y uno final de conciencia ambiental escolar con el consumo y la soberanía alimentaria.	ED7P4
Es realmente fundamental dedicar mayores energías a la comprensión de nuevas estrategias que correspondan a pedagogías críticas e innovadoras, todo ello a nivel que pueda ser llevado a la práctica por los maestros, en verdad hay muy buenas teorías y los maestros ven difícil su realización, en eso debe valorarse que el mismo contexto en un gran laboratorio para apreciar la dinámica de la vida.	ED7P5
La fuente que reconocen los estudiantes es la guía adoptada del libro de texto cuyo seguimiento efectúa el maestro.	OD1P14

Continuación tabla 5.

<i>Categoría: (B) Metodología</i>	
<i>Subcategoría: (B1) Estrategias didácticas</i>	
Enunciados	Código
El docente ha invitado a reconocer otras fuentes de información en la biblioteca sobre el concepto de funciones de los seres vivos desde distintas teorías de la biología, sin embargo, no se despertó interés en el seguimiento por sus estudiantes.	OD2P14
Se observa como los estudiantes empiezan a distinguir los tipos de fuentes de soporte de información para el trabajo del debate escolar. Estrategias didácticas.	OD3P14
Es suministrado por el docente una bibliografía y fuentes documentales importantes a los estudiantes.”	OD4P14
En la guía el docente presenta al final una referencia de lectura, así como también les muestra vínculos de videos que se pueden consultar respecto de ciertos procesos industriales más generalizados con el tema del taller-laboratorio	OD5P14
Se usan recursos didácticos tradicionales a partir de la revisión bibliográfica y el uso de la consulta en internet, para que los estudiantes reconozcan el valor de la propiedad intelectual”	OD8P14

Fuente: esta investigación

Tabla 6. B2. Proceso enseñanza – aprendizaje

Categoría: Metodología (B)	
Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)	
Enunciados	Código
Se organiza y planifican los procesos educativos por líneas de aprendizajes respecto de un cuerpo de contenidos impartidos en líneas indicadas por las funciones de los organismos vivos (la reproducción, la alimentación, la movilidad, las respuestas sensoriales).	OD2P1
La planeación está en forma estricta sujeta al manejo de fórmulas matemáticas que explican el fenómeno físico objeto del proceso de aprendizajes, en este caso la gravedad y sus consecuencias sobre los cuerpos, los procesos de planeación los define el maestro de acuerdo a la comprensión de las representaciones matemáticas de los fenómenos físicos y naturales.	OD6P1
La ejecución de las tareas escolares obedece a una práctica tradicional, donde se mantiene la cátedra magistral y el enunciado de contenidos de las ciencias naturales, en este caso la taxonomía y clasificación de las plantas.	OD8P1
El proceso de enseñanza se hace con énfasis en los desafíos y contenidos planteados por su guía de trabajo.	OD1P2
El docente comparte los logros de aprendizaje que espera alcanzar con su exposición en clase.	OD2P2
El propósito del aprendizaje está indicado definido por el docente en cuanto a los conceptos se espera maneje sus alumnos. Proceso de enseñanza – aprendizaje.	OD4P2

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
Se ponen de presente los efectos que se derivan de la gravedad como ley universal de la física de los cuerpos en interacción y que la diferencia de las otras fuerzas (débil, fuerte nuclear y electromagnética) que también se presentan a nivel del universo mundo. No se recurre sino al recurso de la exposición matemática de las leyes gravitacionales.	OD6P6
La distribución y uso de los recursos pedagógicos se someten a la lectura que el maestro posee de la dimensión comercial de la seguridad alimentaria y la dependencia del mercado, señalando que no es posible superar con economías campesinas los niveles de productividad de la agricultura comercial, todas las actividades escolares se guían por esta opción de mirada de la realidad que le acompaña”.	OD9P1
En cada Taller de laboratorio se define los propósitos, contenidos y comprensiones que alcanzarán los alumnos una vez realizada la práctica. En el caso observado, se alcanzó a visualizar la diferencia entre combinaciones químicas alcalinas y acidas o neutras.	OD5P2
El docente delimita logros de aprendizaje que espera alcancen sus estudiantes con el manejo de las fórmulas matemáticas de la física que explica las distintas funciones de la gravedad sobre los cuerpos y sus masas.	OD6P2
Se definen los logros de contenidos por el docente quien espera alcanzar un nivel de comprensión del tema tratado”.	OD8P2
La organización y secuencia de clase está definida por las actividades identificadas en la guía de	OD1P3

observación y dependen de ella.

Continuación tabla 6.

Categoría: Metodología (B)

Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)

Enunciados	Código
La secuencia y énfasis propuesta por el docente para identificar las funciones de los seres vivos dependen de los contenidos establecidos y sus relaciones de contenido específicos.	OD2P3
La abstracción del lenguaje matemático propone centrar en la operación de fórmulas matemáticas la explicación de los fenómenos físicos y naturales como la gravedad en sus relaciones funcionales con la masa, la atracción de los cuerpos y la energía. El docente señala simplemente los procedimientos que implican el manejo operativo de las ecuaciones matemáticas.	OD6P3
En el desempeño tradicional de la clase se establecen los alcances de contenidos que deben alcanzar los estudiantes, sin posibilidad de considerar ampliación de los enfoques y menos una mirada crítica respecto de los enunciados planteados.	OD8P3
La secuencia y énfasis propuesta por el docente para identificar las funciones de los seres vivos dependen de los contenidos establecidos y sus relaciones de contenido específicos.	OD2P3
La abstracción del lenguaje matemático propone centrar en la operación de fórmulas matemáticas la explicación de los fenómenos físicos y naturales como la gravedad en sus relaciones funcionales con la masa, la atracción de los cuerpos y la energía. El docente señala simplemente los procedimientos que implican el manejo operativo de las ecuaciones matemáticas.	OD6P3

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
En el desempeño tradicional de la clase se establecen los alcances de contenidos que deben alcanzar los estudiantes, sin posibilidad de considerar ampliación de los enfoques y menos una mirada crítica respecto de los enunciados planteados.	OD8P3
El docente define los objetivos de aprendizaje de las descripciones y comprensiones que se deben alcanzar las y los estudiantes con las prácticas de laboratorio orientadas a diferenciar las combinaciones químicas de carácter neutro, acidas o alcalinas como entrada a la comprensión de la tabla periódica de los elementos.	OD5P4
El contenido simbólico del lenguaje matemático conduce a un pensamiento abstracto, racional y así se observa en la orientación pedagógica que practica el maestro en el aula, no queda margen de subjetividad insiste ante sus alumnos que el aprendizaje de las ciencias es netamente positivista.	OD6P5
Como resultado de los procesos de aprendizaje, los logros de estándares de competencia están reducidos a relaciones elementales entre los seres vivos y funciones.	OD2P7
Contenidos como enunciados sujetos a la lógica identitaria de los fenómenos que se conocen, clasifican, subdividen y especializan como parte de cuerpos de ideas y teorías impartidas en el proceso de	OD1P8

aprendizaje.	
Las actividades observadas se orientan a favorecer contenidos con atributos propios de la razón instrumental en sus operaciones de vínculo lógico, los cuales se procura en los procesos de aprendizaje con altos niveles de abstracción.	OD2P8

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
Contenidos apropiados desde las limitantes de una ciencia delimitada por un cuerpo de paradigmas establecidos que se tiene que discernir y explicar, tareas escolares que se concretan a la profundización de las hipótesis y leyes de la naturaleza.	OD4P8
Se ponen de presente la apropiación de leyes como paradigmas que se expresan en fórmulas matemáticas cuyo valor reside en las probabilidades y la reducción determinista de la incertidumbre de los fenómenos como la gravedad y las grandes fuerzas de interacción en el universo.	OD6P8
Al remitirse a la revisión bibliográfica y videos explicativos de los contenidos definidos por el docente, se apropian conocimientos como datos establecidos de carácter universal e incontrovertible.	OD8P8
Es muy limitada la consideración de los saberes previos del estudiante en el desarrollo de los contenidos en la secuencia didáctica, dado que los avances ilimitados de la ciencia se explican por sí mismos. Los nuevos conocimientos están referidos a teorías, nuevos descubrimientos que se promocionan con el	OD1P9

aprendizaje en las actividades escolares.	OD1P10
En el proceso formativo los estudiantes adquieren capacidades para establecer relaciones funcionales, identificar componentes y describir fenómenos como nuevos aprendizajes de aula.	OD2P10

Continuación tabla 6

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
Existe de manera limitada la vinculación de los saberes previos del estudiante en el desarrollo de los contenidos en la secuencia didáctica, dado que los avances científicos deben permitir en forma restringida la interrelación y aplicación de las hipótesis.	OD2P9
Como saberes previos de las y los estudiantes no tienen estatus que pueda ser considerado para alcanzar el reconocimiento como conocimientos de validez universal y se pueden considerar como falsas imágenes o restringidas aproximaciones de la realidad mundo.	OD4P9
Se debe interiorizar el tipo de apreciaciones de los estudiantes en la vida cotidiana, donde se reflejan las combinaciones y reacciones físicas y químicas con sus respectivas propiedades y singularidades.	OD5P9
Los estudiantes en la mayoría de los casos reflejan saberes culturales de sus familias y comunidades, que resultan insuficientes para construir ciencia, la cual se caracteriza por su sistematicidad.	OD6P9
Los nuevos conocimientos están referidos a teorías, nuevos descubrimientos que se promocionan con el	OD4P10

aprendizaje en las actividades escolares.	
Es difícil que los estudiantes en la educación básica puedan proponer una nueva explicación o desarrollar de otra manera hipótesis de validez de las ecuaciones o leyes matemáticas que rigen el mundo físico”.	OD6P10
Los nuevos conocimientos están referidos a teorías, nuevos descubrimientos que se promocionan con el aprendizaje en las actividades escolares”.	OD8P10

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
Los nuevos aprendizajes son resultado de la información que utiliza el docente en clases donde prima la exposición magistral sobre los contenidos de la agricultura competitiva.	OD9P10
Con mucha dificultad los estudiantes relacionan sus experiencias con contenidos de las clases impartidas, se observan los contenidos como asuntos de elevada complejidad y de un lenguaje de carácter especializado.	OD1P11
De la observación efectuada se infiere que los estudiantes no relacionan sus experiencias con contenidos de las clases impartidas, se observan los contenidos como teorías de elevada complejidad y de un lenguaje de carácter especializado.	OD4P11
En la indagación sobre la forma como estudiantes relacionan sus experiencias con los contenidos de las clases impartidas se nota una separación teoría-práctica, los cuales por su organización conceptual en el lenguaje se perciben por ellos como conocimientos sistemáticos superiores.	OD8P11
La práctica pedagógica observada se concentra en interlocución con las y los estudiantes de manera individual y competitiva.	OD4P12
Es evidente que predomina el trabajo escolar y de aproximación conceptual en forma individual por los estudiantes.	OD6P12

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
De niños fuimos y lo son también las generaciones que formamos, lo más cercano en cuanto a concepto a lo que se llama investigadores como científicos naturales. Esto porque no se pierde la capacidad de preguntar, se acompaña las afirmaciones del asombro, la duda, el pensar que hay fenómenos que son poco explicables, etc. Cuando le vamos poniendo, como decimos los docentes más tiza al asunto, a veces nos enredamos, por una sencilla razón el tiempo escolar presiona y la idea de resultados en relación con contenidos nos aleja de la posibilidad de mejorar nuestras prácticas pedagógicas y el uso de innovaciones didácticas que se apoyen en la indagación y la resolución de problemas”.	ED2P3
Pensar la educación ambiental y sus relaciones, pensando en cómo se dota a las ciencias de una plataforma e interacción en dirección complementaria y de dialogo, la educación ambiental requiere de los avances y contenidos producidos desde las Ciencias Naturales como disciplina de los fenómenos complejos de la vida, los cuales se combinan con avances de sistemas de ideas, paradigmas nuevos, logros definidos, etc.	ED1P6
Que es nueva la búsqueda de esta relación tan importante, siempre hemos creído en un desarrollo de los contenidos científicos como neutros, universales. Los escasos de agua, el hambre en el mundo, la pobreza nos cuestiona sobre la pretendida superioridad de la ciencia y el poder que tiene ella para transformar y armonizar las relaciones entre el hombre y la naturaleza.	ED2P6

Continuación tabla 6.

<i>Categoría: Metodología (B)</i>	
<i>Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)</i>	
Enunciados	Código
Desde mi experiencia he señalado, que estamos dedicando demasiado tiempo, registros, tramites, silenciamiento de formatos de evaluación y seguimiento de contenido administrativo donde manifestamos que hacemos esto o aquello en dirección a lo que nos pide el rector de la institución, dejando descuidado el papel principal de nuestra profesión: el pensar la pedagogía en dinámicas de cambio y transformación que la sociedad, la familia y las niñas y niños están demandando.	ED3P2
He optado por tener mejor capacidad de escucha en clase, eso me permite girar, cambiar de actividades, proponer nuevas formas de abordar los temas, dejar la rigidez y si en eso consisten las estrategias basadas en la indagación, procuro ser coherente con la renovación de la enseñanza.	ED3P3
Hoy se debe producir grandes cambios y transformaciones en los estilos de consumo depredadores, que ignoran a la naturaleza, que desconocen la espiritualidad y responsabilidad de los humanos sobre el todo de lo existente. Hay señala, una enorme tarea de poner a dialoga las ciencias naturales con el compromiso de una educación ambiental del cambio, de los gestos cotidianos de respeto por la vida.	ED3P6
La ciencia no es ideología, y por eso es mejor concretarse en un adecuado manejo de los algoritmos, formas lógicas de producir aproximación a los saberes científicos y sus paradigmas, que resultan cada día más cambiantes con el desarrollo tecnológico”.	ED4P3

Continuación tabla 6.

Categoría: Metodología (B)

Subcategoría: Proceso enseñanza – aprendizaje (B2)

Enunciados	Código
<p>La ciencia puede resolver todas las demandas del desarrollo, por tanto, hay que apoyar la apropiación y el fortalecimiento de las soluciones planteadas por los desarrollos científicos al servicio del hombre. La mejor educación es la que promueve el conocimiento especializado de la ciencia para la solución de problemas concretos.</p>	ED4P6
<p>Resulta necesario un ejercicio desde varios lugares y actores de la sociedad para comprender que la ciencia tiene mucho que ver con la dignidad de los estilos de vida, que la ciencia tiene que ver con las relaciones y conexiones que existen entre mundos que aparecen como separados, esto es de los diálogos necesarios entre la cultura, la naturaleza y las formaciones sociales.</p>	ED5P6
<p>Un asunto es el desarrollo autónomo de las ciencias, y otro, el discurso de los ecologistas que se escudan según su criterio en posturas contra el desarrollo de los países y la adecuada y necesaria explotación de los recursos naturales.</p>	ED6P6
<p>La ciencia puede resolver todas las demandas en la medida que gire y cambie a una ciencia con conciencia, de asuntos como el crecimiento demográfico, la pobreza e inequidad, la afectación de los bienes y ecosistemas esenciales para la vida. Considera que hoy se necesita mayor compromiso para adelantar la educación y el compromiso ambiental con el apoyo de los desarrollos de una investigación acción y apoyado en insumos creativos que nos aportan las Ciencias Naturales y los movimientos ecológicos”.</p>	ED7P6

Fuente: esta investigación

Tabla 7. C1. Aprendizaje problematizador

<i>Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)</i>	
<i>Subcategoría: Aprendizaje Problematizador. (C1)</i>	
Enunciados	Código
Por la opción asumida entre docente y estudiantes de implementar la estrategia de investigación de aula, el docente señala los desafíos de la propuesta de aproximación a la región hídrica de la microcuenca Mijitayo, en todas sus variables culturales, físico-naturales, sociales.	OD7P3
En la práctica del laboratorio de química se combinan conceptos con procedimientos. Los procedimientos ayudan a visualizar como la ciencia tiene una conexión con el mundo de la vida, lo cual además de la capacidad de asombro propio de las y los niños contribuye a mejorar los procesos de aprendizaje.	OD5P5
Se trata a través, de la investigación como estrategia, de proponer un dialogo de saberes, en los cuales se nivela la cultura y sus saberes, con la ciencia y los conocimientos de ellas derivados.	OD7P9
Parte del desarrollo de la investigación como estrategia considera las vivencias de los estudiantes en las percepciones de los conflictos y desafíos ambientales de gestión del recurso hídrico.	OD7P11
El primero doto a las preguntas por el papel del maestro como forjador de una nueva cultura desde el aula, y el segundo definió una ruta que ayuda a las instituciones y docentes a profundizar con mejores incentivos a los estudiantes a la aproximación como sujetos constructores de conocimientos validos desde sus propios saberes y experiencias.	ED1P4

Continuación tabla 7.

Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)

Subcategoría: Aprendizaje Problematizador. (C1)

Enunciados	Código
Empecé a visualizar como se vuelven posibles los escenarios de aprendizaje basado en problemas, la situación de las variables complejas de la realidad, la urgencia de cooperar para volver consciente potencialidades y alternativas de vida en dignidad para la escuela y las comunidades entonces visualicé que si es posible empezar a propiciar cambios en nuestra orientación del trabajo pedagógico en las aulas.	ED5P3

Fuente: esta investigación

Tabla 8. *C2. Aprendizaje situado*

Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)	
Subcategoría: Aprendizaje situado (C2)	
Enunciados	Código
La investigación propuesta incorpora la cartografía social de una parte crítica del contexto y región hídrica, la docente concreta que se alcanzarán ciertos niveles de conocimiento de los factores de conflicto y contaminación del agua, antes de ser tratada para el consumo humano.	OD7P2
El docente insiste en el compromiso del observador, respecto de la unidad de análisis de caso territorial que se asume. Por lo tanto, el tipo de contenidos siempre está mediada por la comunidad que habita e influencia la región hídrica de la microcuenca de la quebrada Mijitayo.	OD7P5
Los contenidos se asocian a una mirada desde la complejidad de unidades discretas como el contexto como construcción social impactados por formas que pueden o no desencadenar impactos ambientales en las formas de existencia y vida de las poblaciones de seres vivos y comunidades.	OD7P8
Considerando como una buena manera de poner en la practica el esfuerzo de cambio respecto a los enfoques tradicionales de aprendizaje, proponiéndose implementar una experiencia, que se reconoció en la relación urbano-rural del corredor estratégico de la región y microcuenca hidrográfica de la quebrada Mijitayo, en la cual está ubicada la institución educativa.	ED5P4
En los estudiantes se aprende a respetar las ideas ajenas, los procesos de documentación y organización de las ideas, así como del saber cultural de los pobladores de las comunidades de la región hídrica.	OD7P14

Fuente: Esta investigación

Tabla 9. C3. Aprendizaje por indagación

<i>Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)</i>	
<i>Subcategoría: Aprendizaje Por indagación (C3)</i>	
Enunciados	Código
El docente si programa las actividades del currículo, para lo cual acuerda una pregunta ordenadora que se visualiza transversal en cuanto a los contenidos aportados por las áreas de conocimiento. La pregunta organiza una secuencia de aprendizajes de las y los estudiantes. La innovación radica en la concertación realizada con las y los niños de las preguntas guías de trabajo en cada periodo escolar.	OD3P1
Delimitar la pregunta ordenadora sobre los orígenes del universo, aclara el maestro a sus estudiantes que no tendrá una respuesta única, universal, expresa en las reglas de una sola disciplina, el mismo docente señala que interesa apropiarse de distintas lecturas desde campos como el científico, el ideologizado o el cultural. La competencia argumentativa se vuelve un proceso negociado con los estudiantes.	OD3P4
La interrogación base de la práctica escolar observada, tiene la virtud de desplegar una manera de pensar desde la autonomía frente las opciones teleológicas, argumentativas del origen del universo. Favoreciendo y respetando las opciones actitudinales de naturaleza personal de las y los estudiantes.	OD3P5
Los apoyos y recursos didácticos son la cartografía social, el mapeo de actores en la región hídrica y la recolección de información de caudales provista por la empresa municipal de Agua del territorio, generando buena disposición para adelantar un proceso de indagación.	OD7P6
El proceso denota una tendencia favorable que permite alcanzar con gradualidad competencias en la cultura de investigación e indagación por los estudiantes que les habilite como ciudadanos libres y autónomos conscientes del papel y responsabilidad con la ciencia y la tecnología.	OD7P7

Continuación tabla 9.

<i>Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)</i>	
<i>Subcategoría: Aprendizaje Por indagación (C3)</i>	
Enunciados	Código
Se aprecia desde los procesos de aprendizaje que la pregunta concertada como ordenadora delimita la profundidad de contenidos que deben indagarse por las y los estudiantes respecto del origen del universo desde distintos campos como las cosmovisiones tradicionales, las teorías evolucionistas, el big bang, en contraste con las explicaciones religiosas del mundo.	OD3P8
Formular buenas preguntas conduce a cadenas relacionales en la comprensión de las distintas áreas de conocimiento escolar, por eso favorecen la identificación de buenas prácticas y conocimientos escolares”.	OD3P10
No ha resultado fácil hablar de indagación e investigación como estrategia en educación básica, porque no apreciamos su lugar en la formación de las generaciones, a mí misma me exigió revisar mis prácticas en el laboratorio y los contenidos sobre los cuales propongo experimentos sencillos en el aula.	ED2P5

Fuente: esta investigación

Tabla 10. *C4. Aprendizaje colaborativo*

<i>Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)</i>	
<i>Subcategoría: Aprendizaje colaborativo (C4)</i>	
Enunciados	Código
Existe en la secuencia didáctica un estado de partida de los conocimientos sobre la unidad de análisis, en el desarrollo de la estrategia de investigación en el aula se incorporan los saberes de las comunidades, familias y estudiantes de la región hídrica y microcuena.	OD7P10
La práctica pedagógica observada se concentra en interlocución con las y los estudiantes de manera individual y colectiva.	OD1P12
La observación permite identificar el trabajo en tres grupos que se formulan la misma pregunta sobre el origen del universo desde distintas vertientes culturales del conocimiento: las sistemáticas, las de los pueblos originarios de Colombia y las de las Religiones.	OD3P12
Para las sesiones y dado el instrumental del Laboratorio de Física de la institución se configuran y dividen varios grupos que desarrollan la guía de practica experimental bajo la dirección del maestro y un practicante, quién coopera en observar y acompañar la realización de los procedimientos requeridos.	OD5P12
La cartografía social se proyectó bajo una imagen posible de paisajes naturales, representativos y sociales del territorio comprendido por la microcuena; el trabajo en grupo se comparte en sesiones donde se presentan los resultados a todo el curso.	OD7P12

Continuación tabla 10.

Categoría: Investigación como estrategia pedagógica (C)

Subcategoría: Aprendizaje colaborativo (C4)

Enunciados	Código
Se han constituido grupos de trabajo, pero solo se observa la participación de algunos participantes de una parte del conjunto de estudiantes del curso.	OD2P13
El maestro pactó con los estudiantes una serie de estímulos por el grado de participación, motivación e interés en la elaboración de los mapas sobre los paisajes natural, cultural y social de la región hídrica.	OD7P13

Fuente: esta investigación

3.2. Discusión y contrastación teórica acerca de los hallazgos en categorías y subcategorías de análisis. (Triangulación interpretativa)

La interpretación es una labor parecida a la traducción, con un estatuto que permite la libertad del investigador. Abierta a la deliberación, que contiene la valoración de la opinión de los maestros con sus prácticas de aula, cotejadas con las lecturas y aproximaciones de quienes construyen teoría a partir de sus vivencias, complementada con la postura del investigador, las cuales en su conjunto construyen nuevas narrativas y relatos, en donde surgen los diálogos imperfectos, presentan motivaciones que contribuyen a visualizar el cuerpo de los nuevos sistemas de ideas, paradigmas, teorías, resultantes de los procesos de investigación.

Los sentidos y direccionalidad que poseen las prácticas de un problema situado con carácter definitivamente estratégico como los asuntos territoriales, están mediadas en sociedad por las y los maestros, la opinión experta de aquellos autores reconocidos, quienes se han formulado preguntas en conexión con la dinámica y mundos ordenadores de los investigadores, en cada caso concreto como los representados al visualizar las dinámicas de la formación alrededor de una posición delimitada como las regiones hídricas con sus componentes complejos como los bio-culturales.

Pues, no solo se trata de percibir las condiciones o elementos físicos del mundo de la vida. Cada colectivo humano establece una relación con su entorno y las interacciones tienen naturaleza compleja reconoce emergencias, constreñimientos, cruce de dimensiones y relaciones sistémicas. Según Morin (1992)

La organización es la relación de relaciones, forma lo que transforma, transforma lo que forma, mantiene lo que mantiene, estructura lo que estructura, cierra su apertura y abre su cierre; se organiza al organizar y organiza al organizarse. Es un concepto que forma un bucle consigo mismo, cerrado en este sentido, pero abierto en el sentido de que, nacido de interacciones anteriores, mantiene relaciones e incluso opera intercambios con el exterior.
(p.162,)

Este enfoque contribuirá a volver elevado el desafío de la construcción de los currículos contextualizados, pues, concurrimos a visualizar la emergencia de la totalidad de acciones humanas en el acontecimiento mundo del aprender y conocer desde la educación. Ahí nos

encontramos con relaciones sociales, económicas, ambientales, visualizamos comprensiones culturales del mundo, así como especiales formas de instituciones sociales diversas y de poder; parte de estas consideraciones son tan definidas por cada población que constituye la complejidad de la cual hacemos referencia.

Las sociedades humanas habitan el mundo, y lo hacen de maneras particulares, cruzando sus hechos y ejercicios reflexivos con, las inevitables influencias de la emoción y el afecto propias de los sellos culturales. Habitar no solo es equivalente de ocupación, moramos en las construcciones de la vida, la ciencia, la técnica, la cultura, todas entrecruzadas con el emocionar humano en una combinación de relaciones inéditas con los objetos físicos, el habitar humano es posible por una densa comprensión de interacciones con la cultura.

En la interpretación de la información se busca el dialogo entre la realidad, la teoría y el investigador que permite abrir caminos a la resignificación de las categorías y subcategorías de la investigación, plasmadas en el siguiente texto.

3.2.1. Interpretando de manera plural un destino educativo común.

El enfoque en competencias en ciencias naturales y educación ambiental se asemeja a una pintura de un paisaje, puede ser en una escuela naturalista, surrealista o cualquier otra, las técnicas, las miradas del observador, los ángulos desde donde se visualizan en perspectiva los objetos, las policromías aplicadas, las percepciones de la luz, el sello personal del artista y la influencia del ambiente cultural de la época, toda esta multiplicidad de interacciones termina por materializar una pieza estética y artística.

El enfoque en competencias en ciencias con demasiada regularidad tiene un vínculo con varios factores y aristas del mundo de la vida, en toda su amplia comprensión, lo cual implica aceptar la condición de singularidad de las personas, en su condición de observadores-observados, en la medida que los humanos están en permanentes aproximaciones a la realidad cambiante, así como al desempeño creativo del trabajo humano transformador, a una vida íntima y psíquica, desde cuyas representaciones y significaciones se forman todo un conjunto de artefactos, cuerpos de ideas, teorías las cuales denominamos las disciplinas o cuerpos científicos.

Las bio pedagogías volverán, por ejemplo, a resaltar el papel del sujeto individual y colectivo en los procesos del aprender, las teorías críticas continuarán indagando por el papel argumentativo del lenguaje y la comunicación, en tanto las visiones de aprendizaje significativo y educación pertinente estarán preguntando con insistencia en la contextualización, en la relatividad de las certidumbres, en la característica endógenas de los procesos de producción del conocimiento científico, su profunda raigambre en la discusión epistemológica respecto del descentramiento del antropocentrismo, en favor de una mirada distinta y pacto con la naturaleza. Veamos, como lo plantea Carrizosa Umaña (2014):

Para formar personas capaces de reflexionar acerca de la diversidad de sus propios intereses y de reconocer en los otros la presencia de una multiplicidad de objetivos o de estados simplificados obsesivos o concentrados estratégicamente en un solo objetivo es necesario dar una mayor importancia en la educación ambiental a consideraciones filosóficas de carácter ontológico, ético y estético. Lo ontológico podría abordarse desde el concepto de ser humano y sus interrelaciones con el resto de los seres naturales incluyendo explicaciones acerca de las teorías evolucionistas y las consideraciones creacionistas. Esto puede hacerse ilustrando acerca de la historia de las ideas, haciendo énfasis en la existencia de varias aproximaciones morales y religiosas, en especial aquellas relacionadas con el significado de lo sagrado en la naturaleza y en los seres humanos.

En el aula escolar se forma para intervenir en el mundo de la vida, en la vía de actuar en dirección de las normas establecidas en sociedad, poner en permanente tensión los juicios morales y desarrollar la vida creativa, pero esa formación está de modo directo e indirecto definido por los saberes y conocimientos que permiten construir ciencia en sociedad.

De acuerdo con Morín (1986) cada vez será necesaria una formación para el diseño de estrategias pedagógicas en ámbitos de complejidad, dado que como la señala en el Método:

El conocimiento científico sin duda se formó y desarrolló en esta conjugación dialógica. Este a partir de una regla que permite que la práctica (observaciones, experiencias), la comunicación (intercambios de información, publicidad de los descubrimientos y de los medios de investigación, debates y discusiones) y la reflexión (teórica y crítica) se fecunden entre sí, pudo adquirir innumerables certidumbres que parecían fuera de alcance, al mismo tiempo que descubría la incertidumbre allí donde reinaba la certidumbre absoluta, y al mismo tiempo que mantenía sin cesar la crítica de las certidumbres teóricas (p.246-247).

Este tipo de miradas desde la complejidad, aplicada a la construcción del currículo en los campos referidos a procesos de aprendizaje y cognitivos; los referidos a la comunicación y la crítica o reflexión. Estas constantes serán fundamentales, se entrelazarán y las distintas corrientes pedagógicas tendrán, respecto de ellos énfasis, mayores y determinados acentos.

Los paisajes trizados a los cuales asiste escuela y sociedad son resultado de una gama entretejida de factores representados por: demandas, desafíos, contradicciones, esperanzas en realización de los cambios, y lo más frecuente una evolución en la mirada del sujeto, cuya materialización en el estudiante no le exime de las tensiones que poro a poro impregnan su condición de ciudadano en formación de esa específica colectividad social de la cual hace parte. Se entiende por educación ambiental como todo un proceso con sentido, el cual busca una reflexión acción profunda sobre interacciones y formas de organización, armonía y apropiación del ambiente en el marco de una sociedad en sus puntos específicos del desenvolvimiento cultural e histórico social. Entonces, desde esta perspectiva el ambientalismo no se reduce a actos aislados; sino que hace alusión a toda una combinación de enfoques, epistemes, rutas pedagógicas y metodológicas que confluyen en una relación con el ambiente construido y natural de la comunidad en permanente interacción social.

Los maestros, quienes compartieron con generosidad sus vivencias de esta reflexión señalaron con reconocida serenidad que estaban frente a opciones que no permiten de manera sencilla determinar si se comparte o no el enfoque de competencias en la educación impartida. Tan solo la flexibilidad curricular vigente en Colombia permite algún margen que al final se agota, en relación a las limitantes de ascenso y promoción en los niveles superiores a partir de las pruebas aplicadas para el acceso en la educación universitaria (como nivel superior del sistema educativo).

Aplicados los instrumentos de análisis de información se constata, que se atraviesa un momento en el cual pareciera que los focos de atención se ponen en múltiples lugares, esto en razón de una posición de descentramiento del lugar en el mundo de la vida, porque la velocidad de las transformaciones científicas y técnicas, no permitieron visualizar las consecuencias e

impactos de un desarrollismo sin límites (por ejemplo, en sociedades mercado céntricas) en el conjunto de expresiones de vida en el planeta.

Se empieza a coincidir con los participantes del ejercicio, que dichos focos de atención en educación ponen al maestro a delimitar el tipo de competencias que van aplicar, de las cuales serán materia prima de carácter sustancial en las experiencias de aula, sin embargo esta priorización que ellos realizan y protagonizan, resulta en la mayoría de los casos una especie de acto unilateral, dado que las comunidades o los estudiantes no les está dado concertar, o actuar en forma activa en su adopción, respecto de los acuerdos en los puntos de llegada e impactos, o realizar una autentica negociación cultural con respecto a fines, contenidos, formas de evaluación profundos de la enseñanza- aprendizajes impartidos.

Hasta el presente la comunidad, sociedad y conjunto de la institucionalidad, han estado divorciados de un esfuerzo concertado hacia el buen vivir. Todo ello como resultado de una perspectiva bancaria de la educación, según el pedagogo Paulo Freire, desde esa perspectiva la persona es competente en la medida que simplemente reproduce las condiciones de las significaciones imaginarias dominantes de la sociedad moderna colonial y capitalista.

Ahora bien, los maestros señalan como este ejercicio de foco o priorización tiene la incidencia de las energías externas, la limitación de las autoridades administrativas del sistema escolar, quienes al formular estándares básicos y elaborar pruebas, dejan por fuera cualquier posibilidad de concertar e incluso incursionar, en la definición de competencias en ciencias naturales y educación ambiental acordes a la cultura territorial, por vía de ejemplo, o brindar otras opciones definidas con los mejores niveles de participación de las comunidades educativas involucradas.

En el esfuerzo interpretativo, resulta por tanto útil pensar que la formación en ciencia está enriquecida por diversos enfoques, momentos y retos que propone la educación ambiental en Colombia. Son momentos en los cuales dilemas que provienen de relaciones no armónicas, en contienda, casi en conflicto presentado en a las colectividades humanas, una situación de asertividad y resolución de tensiones, tal es la situación de condiciones alejadas del equilibrio como los efectos del cambio climático, la centralidad en el punto referido a los modos de vida y

consumo, al lugar de la técnica y la ciencia y quizás tan importante como ello a las formas de concebir los derechos de la naturaleza en el mundo de la vida.

Reigota (2009, citado Demoly et al ,2018p.2) nos advierte que "el ser humano contemporáneo vive profundas dicotomías. Apenas se consideran a sí mismos como un elemento de la naturaleza, pero un ser aparte, como un observador y / o un explorador de él".

En este sentido una perspectiva nos plantea un cambio trascendental en la mirada y construcción del territorio en la educación ambiental para la complejidad; en el caso de los pueblos indígenas, el complemento resulta de una visión del Territorio como Sistema u organismo vivo.

Asumir el territorio como un sistema vivo, implica el reconocimiento de la existencia dinámicas permanentes de cambios que operan sobre él; de igual manera se observan un cuerpo de interacciones que debemos conocer; así como la necesidad de autenticidad y singularidad de cada pieza, del conjunto complejo en un fluir de dinámicas complejas.

Veamos como lo plantea el Maturana (1995):

¿Qué son los seres vivos? Los seres vivos, incluidos los seres humanos, somos sistemas determinados estructuralmente. Esto quiere decir que todo ocurre en nosotros en la forma de cambios estructurales determinados en nuestra estructura, ya sea como resultado de nuestra propia dinámica estructural interna, o como cambios estructurales gatillados en nuestras interacciones en el medio, pero no determinados por este. (p.5)

Resulta entonces obvio, que la interpretación que efectuemos de las prácticas de aula, de la enseñanza de las ciencias tiene que resultar mediada por una perspectiva de conocimiento que resulta de una visión dinámica de las interacciones entre territorio, sociedad y cultura; la aceptación de los impactos producidos por las actividades humanas, su naturaleza a veces irreversible y el profundo respeto que debe producir los elementos que dan característica propia y complejidad a cada proceso.

Probablemente la educación y el ambientalismo de nuestros tiempos requieren una plataforma epistémica mucho más potente, estará al lado de un movimiento anti sistémico global. No es ya posible, soluciones remediales y locales, la tensión global por determinar dónde están las causas del deterioro de la vida en el planeta, tiene un conjunto de actores que se resisten a reconocer su responsabilidad desde el modelo de acumulación y consumo.

Como podrá deducirse este es un gran reto de los procesos de formación y de manera especial en las aproximaciones a los procesos educación ambiental, hemos estado acostumbrados a mirar el mundo por categorías que separan sus partes.

Finalmente existe un afán por tomar datos de contenidos, sobre puntos aislados del mismo, incluso la mirada disciplinar de occidente ha hecho olvidar el encabalgamiento existente en las relaciones tanto para los hechos o fenómenos naturales como los sociales y sus mutuas interdependencias.

3.2.2 Proceso de Evaluación

Revisados los aportes de los educadores participantes de la investigación se observa que, en educación para la libertad y la autonomía, se piensa que tendría que superarse los balances, las pruebas, las valoraciones cuantitativas, los indicadores traídos desde la planeación estratégica aplicada a la formación y educación humana.

Los maestros quienes en su generosidad nos comparten sus impresiones sienten el peso de probar ante otros “pares” e incluso en comparación con las instituciones, que están alcanzando metas, logros, estándares de contenidos, se olvida en la mayoría de los sistemas, que la educación es un esfuerzo que ocupa toda la vida y que la naturaleza aprendiente de la humanidad nos acompañara siempre.

Ellos al referirse a las necesidades que le propone la evaluación escolar intentan ser coherentes con su pensamiento pedagógico, con las apuestas de vida, con el reconocimiento de la diversidad de sus pupilos, quedando como a veces lo señalan sin poder sostenerlo en una

auténtica “jaula de hierro”, pues terminan padeciendo la pluralidad de los modelos pedagógicos sin corresponder con las exigencia de las pruebas de evaluación, las cuales en la mayoría de los casos están al servicio de una visión del mercado, la economía, la simpleza del mundo de la vida y la correlación de contenidos coyunturales.

Razón les asiste el científico Maturana (1995) al señalar que en educación se confunde la evaluación por campos, pues sería impropio juzgar por el “ser “con categorías del “saber hacer”, o el “saber pensar”.

Reflexionan los participantes alrededor de la singularidad de las competencias científicas escolares y dado que no es posible el mundo de los medios, sino de los fines generales de la educación, se nos presenta una oportunidad referida a la delimitación de los lugares de reconocimiento de las miradas y las acciones, tendremos que toparnos con la evaluación en las acepciones de auto, hetero y coevaluación.

Sin embargo, las pistas que recomendamos para salir de la jaula sin quedar atrapados en sus barrotes ideológicos se pueden encontrar en la materialización de la investigación como estrategia didáctica apoyada en los enfoques de las pedagogías críticas y sus vivencias que se caracterizan por el humanismo, por la apertura argumentativa a la crítica y por la participación efectiva de los estudiantes.

3.2.3 Procesos didácticos

En esta perspectiva se enfatiza más en el proceso que en la tarea, ya que es en él donde se hace real la colaboración grupal y la negociación. Se diferencia del aprendizaje tradicional en que en éste es el maestro quien coordina, ordena, diseña, construye las interacciones, planifica las herramientas y actividades.” Lineamientos de investigación como estrategia pedagógica. (Ondas, 2013, p. 101)

La cita de este acápite permite visualizar el sentido del tiempo escolar, señalado por los maestros formadores de educadores, en su imbricada relación con la autonomía pedagógica y didáctica, razonamiento que además se corresponde a la metáfora occidental del dios Cronos, el cual se engullía a sus hijos, en su paso inevitable por la historia conocida, configurando un

desafío que a su vez compete al rol del maestro, si es vertical y tradicional todo se comprime: los espacios, el tiempo en aula y los ritmos de la enseñanza-aprendizaje, en contraste con las opciones de las pedagogías críticas y las fundamentadas en la indagación, las cuales apuestan a la negociación cultural, la cooperación colaborativa, la participación activa de las niñas y niños en su formación activa y participante.

Se empieza a evidenciar en las tendencias identificadas por los participantes, que es un costo la innovación y la investigación escolar como estrategia, pues los supuestos de su aplicación implican otros contextos de aprendizaje significativos para la escuela y la sociedad, mayor planeación de los procesos, flexibilidad en los tiempos marcados por las jornadas escolares, así como juicios trans e interdisciplinarios con capacidad de materializar y superar los contenidos de las áreas o asignaturas de los docentes y la organización poco flexible del currículo.

Coinciden en abordar la importancia de resignificar la pedagogía y la didáctica como se posibilita el sentipensar o la pasión por educar, devolviendo la conexión existente de medio a fin, colocando en el lugar correspondiente para enaltecer la profesión del maestro como cultor, como formador de ciudadanías libres y autónomas.

En dirección contraria a algunas visiones de la política pública educativa, como la actual vigente en Colombia la cual, ante la imposibilidad de una profesionalización desde la esencia pedagógica, cree que cualquier profesional tiene la competencia para asumir las tareas y procesos de formación con sus nuevas generaciones.

Superar las prácticas tradicionales de enseñanza y aprendizaje, se percibe en la opinión de los maestros participes de este estudio, implica fortalecer núcleos de investigación, campos de apoyo y resignificación de la fundamentación práctica de maestras y maestros en el campo de las pedagogías contemporáneas que se pueden agrupar como críticas y por indagación, las cuales desde distintas vertientes y con todo el apoyo se aplican en los sistemas escolares que mejores logros y adecuadas inversiones están realizando para formar el capital social a partir del liderazgo constituido por sus comunidades científicas en sus respectivas naciones o territorios

educadores, en los cuales de nuevo se ha recreado con especial tacto las relaciones ciencia-sociedad y los horizontes de mejores mundos necesarios.

3.2.4. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje: hacia una cultura del cambio experimentado y creativo.

En consecuencia, con la lectura de los aportes de los colaboradores con la presente reflexión, asumen que las comunidades educativas aprendientes, complementadas con redes de gestión social del conocimiento creativas son potencialidades que están germinando en las prácticas de aula de las y los maestros proactivos, de aquellos como muchos en toda la cartografía de las invisibilizadas energías y experiencias de nuestro país y de las normales. El enfoque efectista los coloca a la defensiva, les impide también mostrar sus logros, avanzar en su reflexión pedagógica, dado que el discurso oficial de competencias asimilado en forma acrítica está ocupado de las tareas administrativas de la educación en todos los rincones del control disciplinar que le sea posible abarcar e imponer.

Es prudente acudir al pensamiento sistémico de Bateson (1991) declaró en su “ecología de las ideas” que resulta supremamente difícil compaginar los lenguajes representativos de las culturas, con los correspondientes a la racionalidad instrumental del mundo de la modernidad. Por ello resulta conveniente reflexionar sobre los procesos de comunidades aprendientes, en donde es posible superar tantos apegos a las fórmulas, a la reverencia niños y jóvenes.

Es reiterado por algunos docentes que se han atrevido a explorar nuevas estrategias didácticas, plantearse la superación de tanta especulación con las ideas puras, universales, las lógicas que defienden caminos seguros y únicos para configurar conceptos de superior contenido para la ciencia y la técnica. Se atraviesa sin reconocimiento en aulas y sociedad desde las aproximaciones y posturas de comprensión de las realidades mundo, en su materialidad propia de la educación formadora de responsabilidades cada vez más descentradas de la triada antropocéntrica, colonial y machista; para asumir las relaciones e interacciones humanas como bio-céntricas, plenas en libertad, para construir nuevos mundos necesarios y en convivencia.

En la dirección de esta reflexión tiene cabida el enfoque de negociación cultural aplicado a la educación y en específico a los procesos de enseñabilidad y aprendibilidad, veamos:

...Esta idea se ha ido discutiendo y transformando en la de negociación cultural, en la cual se reconoce todo proceso educativo como un proceso en el que se deben diseñar procedimientos para elaborar las diferencias de concepción, visiones para construir de forma argumentada las diversidades, divergencias y los consensos. En esta visión se negocia concepciones, teorías, prácticas, imaginarios, sentidos, explicaciones y culturas; es decir todas las formas de la acción humana permitiendo usar esos resultados en transformar condiciones que estaban dadas en su punto de partida”. Lineamientos de investigación como estrategia pedagógica. (Ondas, 2013, p.112).

Se registra en la visión de los participantes la importancia de la experiencia, como la desplegado por programas como Ondas, en el cual ya señala la reivindicación de los trabajos de profunda interpelación crítica a la educación bancaria tradicional, planteadas por el gran pedagogo brasileño Paulo Freire en América Latina, así como las corrientes de la educación popular, como surge este principio práctico de negociación cultural.

Puede observarse, sin embargo, que no es una postura del clásico eclecticismo de las corrientes posmodernistas, al contrario, se trata de volver por el planteamiento de Freire según el cual todos los seres humanos saben y conocen “mediados por el mundo”, en su complejidad, valorando los saberes que transforman desde cualquier posición en la vida colectiva e individual, superando los dogmatismos de la visión tradicional del saber y la educación.

Revisada y puesta en condición de una apuesta estructural, favorable a cambios que puedan realizarse, que superen la inercia o las zonas de comodidad que están caracterizando las opciones por la catedra tradicional, los temores al cambio, las prevenciones frente a introducir nuevas herramientas didácticas, tienen en el caso de nuestro país y el medio, la valiosa experiencia del programa Ondas, el cual ha sabido organizar una oferta respecto a los aprendizajes y corrientes de actuación pedagógica que contribuirá al mejoramiento de la pertinencia de la educación en tiempos de transformación y cambio, alrededor de la investigación como estrategia didáctica materializable con el concurso y participación creativa de todos los sujetos de las comunidades educativas, alrededor de los aprendizajes situado, problémico, colaborativo y por indagación.

Este es el reto fundamental, que se propone después de revisar y observar la práctica de campo, los resultados, los llamados a configurar unidades complejas que también formen en una

educación ambiental para la complejidad, en casos como el clima, el agua y el territorio. Es posible invitar a delimitar la propuesta de sentido y comprensión esencial de cada aprendizaje y algunas notas más relevantes, derivadas de las lecturas compartidas en la recolección de la información.

Aprendizaje situado:

Es una concepción que, cuestionando la mirada del aprendizaje centrado en lo cognitivo, señala la necesidad de recuperar esos otros aspectos que lo hacen posible y por ello plantea que el aprendizaje es más social que individual, que su construcción se desarrolla con herramientas sociales más vinculadas a los sujetos. Por ello, los objetos que se trabajan deben tener un claro contenido como mediación, de igual manera la teoría se reconoce como creada, construida y desarrolla en situaciones específicas y contextuales, lo cual permite a los participantes forjar pertenencia e identidad". Lineamientos de investigación como estrategia pedagógica. (Ondas, 2013, p.98)

La reflexión efectuada deja al respecto, una valoración del cómo opera el conocer, los campos de investigación de muchas disciplinas, porque se trata de las inéditas relaciones sujeto-objeto, observador-observado entre las más relevantes, a pesar de la diversidad de miradas que ponen acentos en las características altamente fluctuantes de la vida, la cultura y la misma sociedad.

Aprendizaje colaborativo:

En esta visión se toman las premisas de las concepciones pedagógicas de lo sociocultural y hace a cada miembro de grupo responsable de las dinámicas de su aprendizaje, así como de los logros de cada uno de los otros participantes de su grupo de trabajo. (Ondas, 2013, p.101)

Se trata de un cambio en donde los órdenes recibidos, las explicaciones del mundo por fuera de la voluntad se trasladan al dominio en la acción humana con todas sus responsabilidades, las posibilidades y potenciales en el mundo de la vida y en este giro fundamental la modernidad intenta superar las explicaciones religiosas de la realidad.

Hoy las aproximaciones al contexto nos permiten soportar la idea de que se puede conocer un **mundo en constante cambio**, tensiones turbulentas, cambio de paradigmas, saltos de ordenes

más cualitativos, desde las ciencias como narrativas con historia, en donde el educar es un desafío a la creatividad, a la mejor compañera de la construcción del conocimiento humano, de tal forma que se despierte la capacidad de asombro y el necesario trabajo colaborativo, en equipos flexibles, en redes de producción o gestión social del conocimiento.

Afirman con cierta relativa seguridad, que solo en la idea de superar la competencia individual, que la escuela de alguna forma anima y promueve, está produciendo cortocircuitos frente a la emergencia cada vez más extendida del trabajo en equipos para producir ciencia e innovación, en los cuales son característicos los procesos donde es viable superar y avanzar con el reconocimiento del otro y lo otro (la naturaleza) resignificada como soporte fundamental de la ciencia escolar construida.

Aprendizaje problematizador: En esta concepción se considera **el conflicto** como generador de dinámicas y condiciones de aprendizaje, por ello se trata de recuperar esas tensiones de diferentes tipos: valorativas, cognitivos, sociales, culturales y colocarlas en la esfera de los contenidos y temas de la actividad educativa que se desarrolla, lo cual en la problematización genera **lógicas de aprendizaje por descubrimiento**, en cuanto el conflicto permite construir estos problemas, que se convierten en el medio para lograr los aprendizajes de contenidos, valores, actitudes, acciones, procesos lógicos, permitiendo el desarrollo del niño y del joven ” Lineamientos de investigación como estrategia pedagógica”.(Ondas, 2013, p.104)

En el criterio que proponemos asumir, el problema puede ser visto como oportunidad, como interpelante llamado a la acción del conocer, del aprender nos manifiestan algunos de los entrevistados. El problema configurado como ordenador pedagógico tal como lo pensaba en educación Piaget, o como lo perciben incluso los científicos cuando en sus búsquedas se proponen encontrar patrones, regularidades, condiciones iniciales que alteran el comportamiento de los elementos, modelos de orden teórico, recurrencias o diferencias, tensiones, polaridades, conflictos.

No resulta suficientemente claro en la práctica de los docentes, por qué en pedagogía la adecuada formulación de un problema suele estar acompañada de las buenas preguntas, aquellas

que no se infiere en la respuesta, las dotadas de la fuerza del asombro y respeto por la vida, aquellas que tienen la virtud del atrevimiento, el interés por lo no conocido o desconocido; regla que siempre acompaña a los buenos tripulantes y sus acompañantes viajeros del saber, de la exploración de los mundos no lineales, de aquellos soportados en los misterios de la creación, alejados del equilibrio.

Aprendizaje por indagación:

En los últimos años del siglo anterior se fueron generados grupos que planteaban el uso de la investigación, sus métodos, herramientas, técnicas en la enseñanza, lo que dio forma a una concepción que ha denominado pedagogía fundada o centrada en la indagación. De ella hacen parte variadas concepciones, con matices y diferencias según coloquen sus énfasis en el problema, los dilemas, el método de la pregunta, la estrategia pedagógica, el lenguaje científico, el lenguaje cotidiano de los niños, niñas y jóvenes, o en los procedimientos. Desde estas diferentes posiciones se considera que ello le debe permitir a los niños y niñas lograr un conocimiento propio de los contenidos escolares, así como un horizonte para usarlos en la vida ciudadana y cotidiana, a la vez que buscan un mundo donde se piensa, se actúa y se vive de una manera mejor. (Ondas, 2013, p. 106-107).

Las aproximaciones que se resaltan por las prácticas innovadoras rastreadas, plantean un giro a la valoración del conocimiento propio, aquel que tiene el sello de la experiencia personal y grupal, dejando la satisfacción por la aventura, pero también por una apropiación que se vuelve huellas indelebles en el razonar y en el morar temporal de los seres humanos.

Conocimiento propio que respeta los saberes acumulados en la cultura de toda colectividad, de las instituciones que permiten la cohesión del tejido social, de la urdimbre que hace posible los sujetos aprendientes en cualquier sociedad humana. Conocimiento que tiene un lugar (topos) y se marca con la emoción y el afecto, que supera la visión del dominio único de la razón.

Conocimiento propio de las y los niños con sus comunidades de sentido, que reclaman abrir otros textos y superar el poder impuesto de la escuela, para animar relaciones de cooperación, nivelación de paradigmas entre sus saberes y sistemas de pensamiento en relación cooperativa con las ciencias y la tecnología.

Conocimiento propio que implica, según lo afirman los docentes participantes reconocer los saberes previos, los conceptos culturales, las manifestaciones que provienen del contacto abierto con el mundo abierto por las generaciones pasadas, el cual configura saberes, patrimonios materiales, inmateriales, secretos, dones, crianzas, lenguas, diálogos recónditos, tradición oral, literatura, fiestas, rituales, visiones míticas, símbolos, significaciones imaginarias, en suma todo un capital social y patrimonio en el cual el educar y la ciencia tienen la posibilidad de encontrar puentes, vasos comunicantes para preservar la vida en el planeta, incluyendo la propia pervivencia de las sociedades humanas.

3.3 Estadística y resultados de la prueba diagnóstica y final después de la aplicación de la Investigación como estrategia didáctica

3.3.1 Resultados y análisis de la prueba diagnóstica.

En la etapa diagnóstica se diseñó una prueba utilizando test de 48 preguntas que fueron aplicadas a 30 estudiantes de grado sexto de la I.E. La Normal de Pasto, las cuales se interpretaron asignando la competencia científica y un indicador.

Inicialmente, se agruparon el número de respuestas correctas en un intervalo de clase correspondiente a cinco niveles de desempeño, tal como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. *Correlación de puntajes y niveles de desempeño*

Intervalo de respuestas correctas	Nivel de desempeño
<i>14-21</i>	<i>Mínimo</i>
<i>22-28</i>	<i>Básico</i>
<i>29-35</i>	<i>Satisfactorio</i>
<i>36-42</i>	<i>Alto</i>
<i>43-49</i>	<i>Avanzado</i>

Luego, para el tratamiento de la información a cada estudiante se le asignó un código numérico y los resultados generales con el nivel de desempeño de la prueba diagnóstica se consignaron en la tabla 12.

Tabla 12. Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica de cada estudiante.

Código por Estudiante	Puntaje	Nivel de Desempeño
1	41	Alto
2	36	Alto
3	36	Alto
4	35	Satisfactorio
5	35	Satisfactorio
6	35	Satisfactorio
7	34	Satisfactorio
8	34	Satisfactorio
9	34	Satisfactorio
10	34	Satisfactorio
11	33	Satisfactorio
12	32	Satisfactorio
13	31	Satisfactorio
14	30	Satisfactorio
15	30	Satisfactorio
16	29	Satisfactorio
17	28	Básico
18	28	Básico
19	26	Básico
20	26	Básico
21	26	Básico
22	25	Básico
23	23	Básico
24	22	Básico
25	21	Mínimo
26	19	Mínimo
27	19	Mínimo
28	18	Mínimo
29	18	Mínimo
30	17	Mínimo

Posteriormente, se registraron los puntajes correspondientes a los cinco intervalos de clase que infieren sobre el nivel de desempeño que se encontraban los estudiantes antes de aplicar la estrategia pedagógica.

Tabla 13. *Puntajes y Niveles de desempeño*

Número de Estudiantes	Numero de Respuestas Correctas	Nivel de Desempeño
6	<i>14-21</i>	<i>Mínimo (I)</i>
8	<i>22-28</i>	<i>Básico (II)</i>
13	<i>29-35</i>	<i>Satisfactorio (III)</i>
3	<i>36-42</i>	<i>Alto (IV)</i>
0	<i>43-49</i>	<i>Avanzado (V)</i>

La prueba diseñada para esta etapa tiene como propósito identificar el nivel de desempeño inicial que tienen los estudiantes. Para el procesamiento cuantitativo de la información y la inferencia cualitativa se procedió a asignar a cada nivel de desempeño un indicador que está asociado de manera implícita a las tres principales competencias científicas referenciadas como:

- Indagar.
- Uso comprensivo del conocimiento científico
- Explicación de fenómenos.

En la Tabla 14 se especifica el indicador que se le asignó al nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes y los resultados en términos de porcentajes.

Tabla 14. *Datos obtenidos de la prueba diagnóstica*

Nivel de desempeño	Desempeño	N° de estud.	Porc.
I	Tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.	6	20%
II	Tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce	81	26.7%
III	Identifica claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos	13	43,3%
IV	Trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.	3	10%
V	Identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a	0	0%

De los resultados generales obtenidos de la prueba diagnóstica se puede destacar los siguientes aspectos:

- El (20%) de los estudiantes, *tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.*
- El (26.7%) de los estudiantes, *tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas.*
- El (43.3%) de los estudiantes, un porcentaje relativamente alto *Identifica claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos.*
- El (10%) de los estudiantes, un bajo porcentaje, *trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.*

- El (0%) de los estudiantes, un resultado incipientemente según la estadística, ningún estudiante alcanzó el nivel V de *identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones.*

A continuación se muestra la gráfica estadística de la prueba de desempeño y la normalización con el método de Gauss Jordán, donde se puede apreciar que el valor medio se encuentra en un 59% de respuestas correctas, con una desviación para cada nivel de desempeño de 9.52.

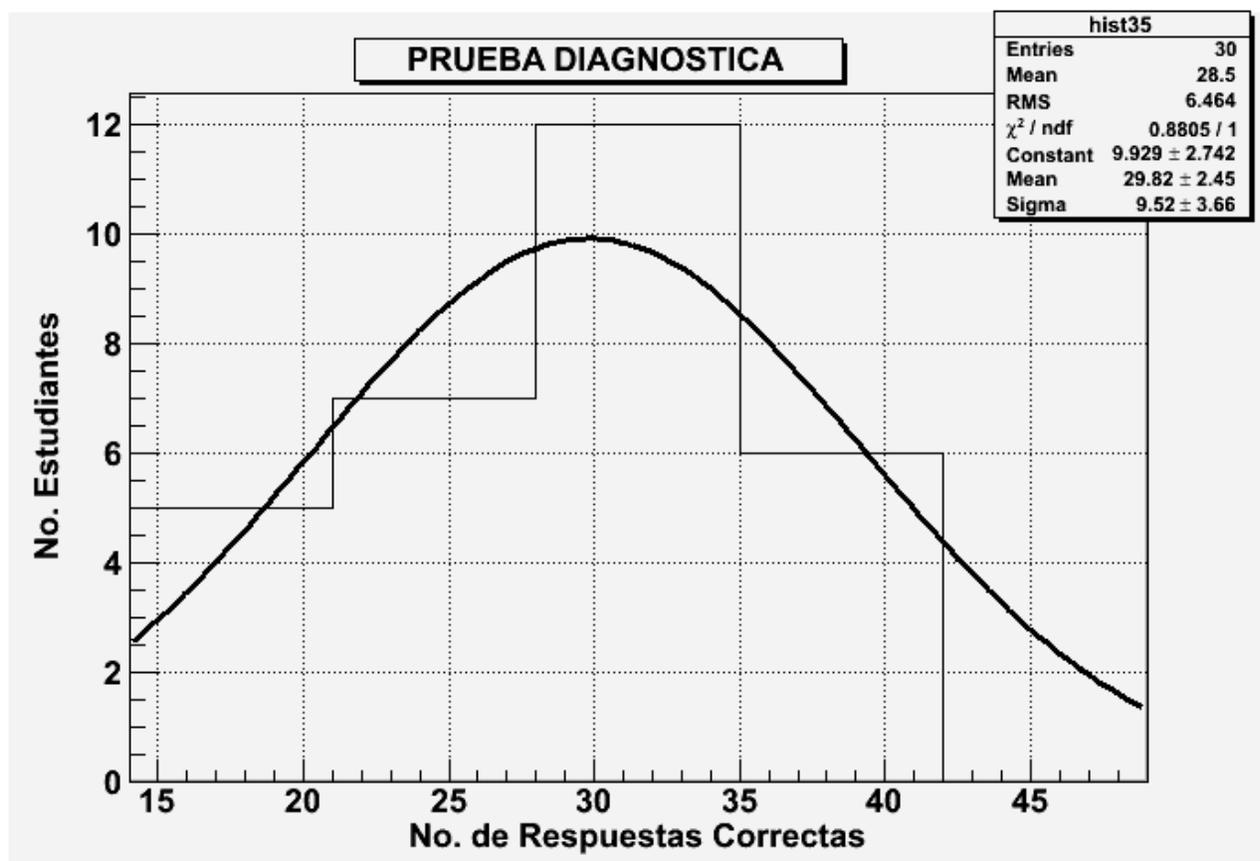


Figura 1. Gráfica estadística normalizada con Gauss de la prueba diagnóstica.

Tabla 15. Frecuencia y porcentaje de las respuestas correctas

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
14-21	6	20%
22-28	8	26.7%
29-35	13	43.3%
36-42	3	10%
43-49	0	0%
TOTAL	30	100%

De la tabla número 15 y la figura 1 se puede concluir que: El (90%) de los estudiantes obtuvo calificaciones inferiores a 36 puntos nivel de desempeño III, el mayor número de estudiantes el 43.3% (moda) obtiene una valoración entre 29 y 35 puntos, el (10%) de estudiantes alcanzaron y nivel alto y ningún estudiante llegó al nivel avanzado.

3.3.2 Resultados y análisis de la prueba final

En la etapa final, después de haber aplicado el método de enseñanza aprendizaje de la IEP se tomó una prueba saber ICFES utilizando un test de 42 preguntas a 30 estudiantes de grado sexto de la I.E. La Normal de Pasto, las cuales se interpretaron aplicando la misma metodología estadística realizada con la prueba diagnóstica y que figuran los cinco intervalos de clase correspondientes a los niveles de desempeño en la tabla 6.

Tabla 16. Correlación de puntajes y niveles de desempeño.

Intervalo de respuestas correctas	Nivel de Desempeño
13-18	Mínimo
19-24	Básico
25-30	Satisfactorio
31-36	Alto
37-42	Avanzado

De la misma forma se procedió metodológicamente con los procesos desarrollados en la

parte inicial, los resultados de la prueba final se consignaron en la tabla 17 donde se registraron los puntajes y los niveles de desempeño en el que se encuentran los estudiantes.

Tabla 17. *Puntajes y niveles de desempeño obtenidos en la prueba diagnóstica de cada estudiante*

Código por estudiante	Puntaje	Nivel de desempeño
1	40	Avanzado
2	37	Avanzado
3	37	Avanzado
4	36	Alto
5	35	Alto
6	33	Alto
7	33	Alto
8	32	Alto
9	32	Alto
10	31	Alto
11	30	Satisfactorio
12	30	Satisfactorio
13	30	Satisfactorio
14	30	Satisfactorio
15	29	Satisfactorio
16	29	Satisfactorio
17	29	Satisfactorio
18	29	Satisfactorio
19	27	Satisfactorio
20	25	Satisfactorio
21	24	Básico
22	24	Básico
23	23	Básico
24	23	Básico
25	23	Básico
26	22	Básico
27	21	Básico
28	20	Básico
29	20	Básico
30	15	Mínimo

Los resultados cuantificados en los intervalos de clase se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 18. *Puntajes y Niveles de desempeño.*

Número de Estudiantes	Número de Respuestas Correctas	Nivel de Desempeño
6	<i>13-18</i>	<i>Mínimo (I)</i>
8	<i>19-24</i>	<i>Básico (II)</i>
13	<i>25-30</i>	<i>Satisfactorio (III)</i>
3	<i>31-36</i>	<i>Alto (IV)</i>
0	<i>37-42</i>	<i>Avanzado (V)</i>

En esta parte, al igual que la anterior se trabajaron con los mismos niveles de desempeño y los mismos indicadores bajo las competencias mencionadas anteriormente.

Los resultados obtenidos por los estudiantes se pueden apreciarse en la Tabla 19 donde figuran los niveles de desempeño, los indicadores, el número de estudiantes que contestó correctamente las preguntas en un intervalo de clase y el porcentaje correspondiente.

Tabla 19. *Datos obtenidos de la prueba final*

Nivel de desempeño	Desempeño	N° de estudiantes	%
I	Tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.	1	3.4%
II	Tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas	9	30%
III	Identifica claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos.	10	33,3%
IV	Trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología.	7	23.3%

Continuación tabla 9.

Nivel de desempeño	Desempeño	N° de estudiantes	%
V	Identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones	3	10%

Los resultados de la prueba final respecto a las competencias científicas evidenciaron que:

- El (3.4%) de los estudiantes, *tiene un conocimiento limitado, sólo puede identificar algunas situaciones conocidas.*
- El (30%) de los estudiantes, *tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conoce o deduce conclusiones basadas en investigaciones sencillas*
- El (33.3%) de los estudiantes, *identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos.*
- El (23.3%) de los estudiantes, un bajo porcentaje, *trabaja con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología*
- El (10%) de los estudiantes, un resultado considerable porque alcanzan el nivel **V** de *identifica los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones.*

Tabla 20. Frecuencia y porcentaje de las respuestas correctas

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
13-18	1	3.4%
19-24	9	30%
25-30	10	33,3%
31-36	7	23.3%
37-42	3	10%
TOTAL	30	100%

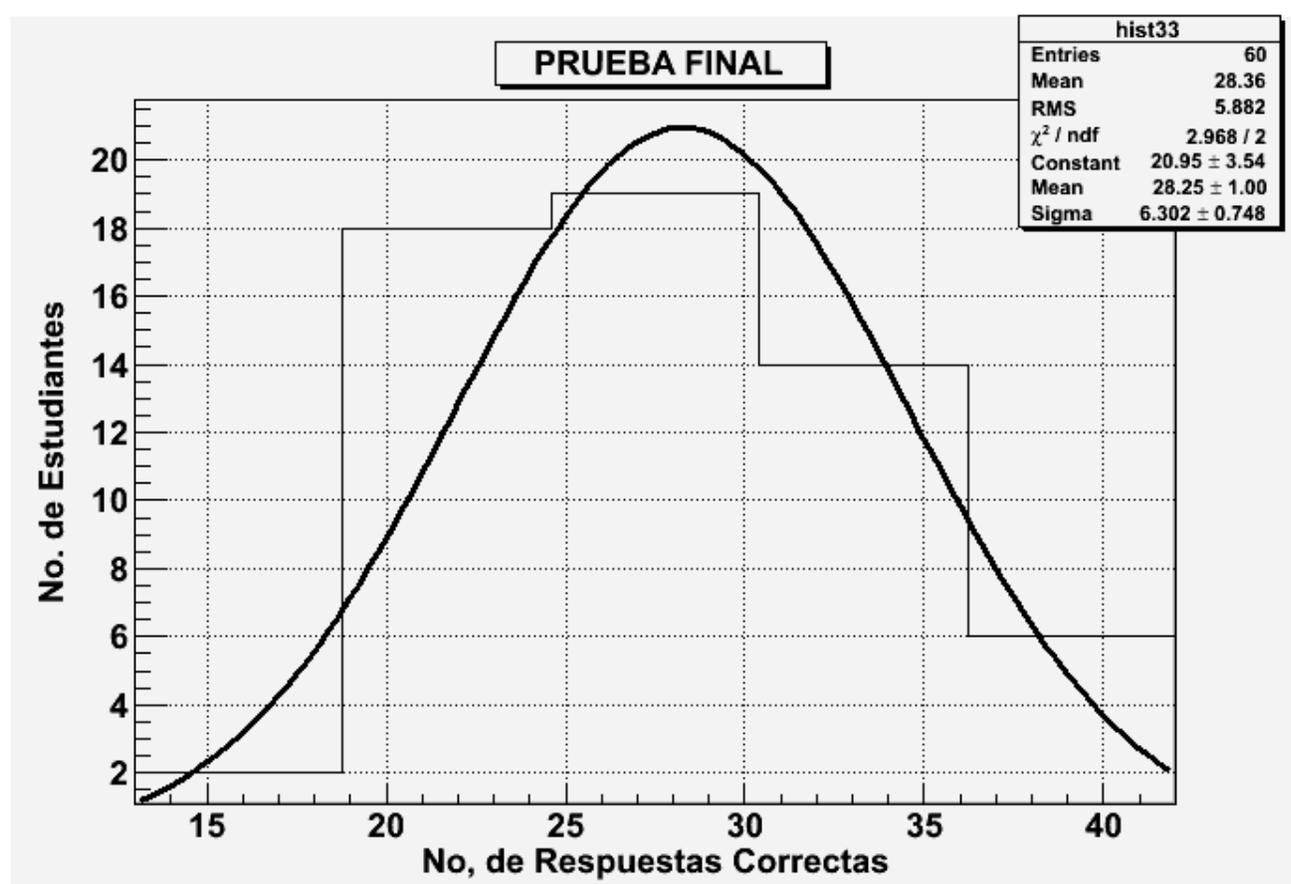


Figura 2. Gráfica estadística normalizada con Gauss de la prueba final.

En la figura 2 se observa la estadística de la prueba final y la normalización con el método de Gauss Jordán, donde se puede apreciar que el valor medio se encuentra en un (67.5%) de respuestas correctas, con una desviación para cada nivel de desempeño de 6.3, apoyados en la tabla 10 se puede concluir que el (90%) de los estudiantes obtuvo calificaciones inferiores a 37 puntos nivel de desempeño IV, el mayor número de estudiantes el 33.3% (moda) obtiene una

valoración entre 25 y 30 puntos, el (23.3%) de estudiantes alcanzaron el nivel alto y el (10%) están en el nivel avanzado.

Análisis

Al comparar los resultados obtenidos al inicio con la prueba diagnóstica y después de haber realizado con los estudiantes las actividades propuestas en la IEP con la prueba final, se destacan los siguientes resultados que figuran en la Tabla 11 y la figura 3:

Tabla 21. Comparación de los niveles de competencias obtenidos de las pruebas diagnóstica y final aplicada a los estudiantes de grado sexto de la Normal de Pasto

Nivel de Desempeño	Mínimo	Básico	Satisfactorio	Alto	Avanzado
Prueba Diagnóstica	20,0	26,7	43,3	10,0	0
Prueba Final	3,4	30,0	33,3	23,3	10,0
Variación	-16,6	2,3	-10,0	13,3	10,0

Después de haber aplicado la estrategia pedagógica con la investigación se puede apreciar que el (16.6%) de los estudiantes pasan a otro nivel de desempeño superior.



Figura 3. Resultados y Varianza de los niveles de competencias obtenidos de las pruebas diagnóstica y final aplicada a los estudiantes de grado sexto de la Normal de Pasto.

El nivel de desempeño Básico mejoró en un (2.3%) después de aplicar la IEP, logrando aumentar la explicación en el entorno científico.

El nivel de desempeño Satisfactorio se redujo en un (10%) después de aplicar la IEP, se infiere que ese porcentaje perdido en este nivel se transformó entre el nivel alto y superior, donde se destaca el resolver problemas que potencializa el conocimiento científico.

Los estudiantes mediante la estrategia aplicada han aumentado de nivel Alto en un (13.3%).

Los discentes pasaron con la metodología de la IEP de un (0%) a un (10%).

3.3.3. Resultados y análisis de la prueba diagnóstica por competencias científicas

Inicialmente se registró los resultados de los 30 estudiantes por cada una de las 48 preguntas conformando una matriz tal como se muestra en la Tabla 12, que además tiene la información donde cada pregunta está codificada en una competencia y en un indicador, como también se presenta la información de la totalidad de estudiantes que contestan correctamente cada una de las respuestas y la totalidad de respuestas que contestan cada estudiante.

Competencia científica de la indagación:

En el procesamiento previo de la información para esta competencia se destacan cinco indicadores que se describen en la siguiente tabla y están individualmente codificados con las letras **A, B, C, D** y **E**.

Tabla 23. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica de la “Indagación”

Competencia científica de la indagación	
Etiqueta	Indicador
A	Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
B	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
C	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
D	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
E	Utilizar modelos para predecir un fenómeno natural.

Resultados

En la prueba Diagnóstica se identificaron diecisiete preguntas correspondientes a la competencia científica de la Indagación, en la Tabla 24 se reporta el número de pregunta, el indicador, el número de estudiantes que contestaron correctamente cada pregunta que pertenece a uno de los indicadores y el resultado total por cada indicador en términos de porcentaje.

Tabla 24. Resultados de la Competencia Científica de la “Indagación” en la Prueba Diagnóstica

Pregunta	Indicador	No. De estudiantes	Porcentaje
1		11	
12	A	20	50
46		14	
3		15	
10	B	16	54,4
23		18	
16		22	
27	C	17	60,8
39		18	
44		16	
7		13	
16	D	21	56,7
45		17	
9		19	
18	E	16	60,8
25		19	
32		19	

A continuación se reportan en la siguiente tabla el total de los resultados de esta competencia en la prueba inicial, como también en la figura 4 se muestra la información pertinente.

Tabla 25. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Indagación” en la prueba final

Indicador	A	B	C	D	E
Indagación	60%	54,4%	60,8%	56,7%	60,8%
Promedio	56,6%				



Figura 4. Resultado de la competencia científica de la Indagación clasificados en los indicadores **A, B, C, D** y **E** en términos de porcentaje de estudiantes.

Competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico:

De la misma forma, en esta competencia se destacan cinco indicadores que se describen en la tabla 26 y están individualmente codificados con las letras **F, G, H, I** y **J**.

Tabla 26. Codificación de los indicadores en la Competencia Científica de la “Uso Comprensivo del Conocimiento”

Competencia científica del uso comprensivo del conocimiento	
Etiqueta	indicador
F	Comprender la relación y la dependencia de un sistema con otro.
G	Comprender la transformación de las características de un sistema.
H	Comprender la estructura y el funcionamiento de un sistema.
I	Comprender el todo y las partes que componen un sistema y el funcionamiento.
J	Comprender el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades.

Resultados

Se identificó dieciséis preguntas correspondientes a la competencia científica del “uso comprensivo del conocimiento científico”, con estos resultados se construyó la Tabla 27 que tiene el mismo esquema de información anteriormente explicado, donde se destacan los resultados del número de estudiantes en término de porcentajes que contestan correctamente un indicador que agrupan varias preguntas.

Tabla 27. Resultados Competencia Científica del “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Diagnóstica

Pregunta	Indicador	No. De estudiantes	Porcentaje
5	F	21	63,3
11		21	
29		14	
38		20	
13	G	23	70
21		23	
41		17	
8	H	20	66,7
17		23	
35		17	
6	I	17	53,3
24		22	
48		9	
20	J	16	57,8
26		15	
36		21	

Así mismo se referencia en la siguiente tabla el total de los resultados de esta competencia, de igual forma se pueden observar las barras de la figura 5.

Tabla 28. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Diagnóstica

Indicador	F	G	H	I	J
Uso comprensivo del Conocimiento científico	63,3%	70%	66,7%	53,3%	57,8%
Promedio	62,2%				

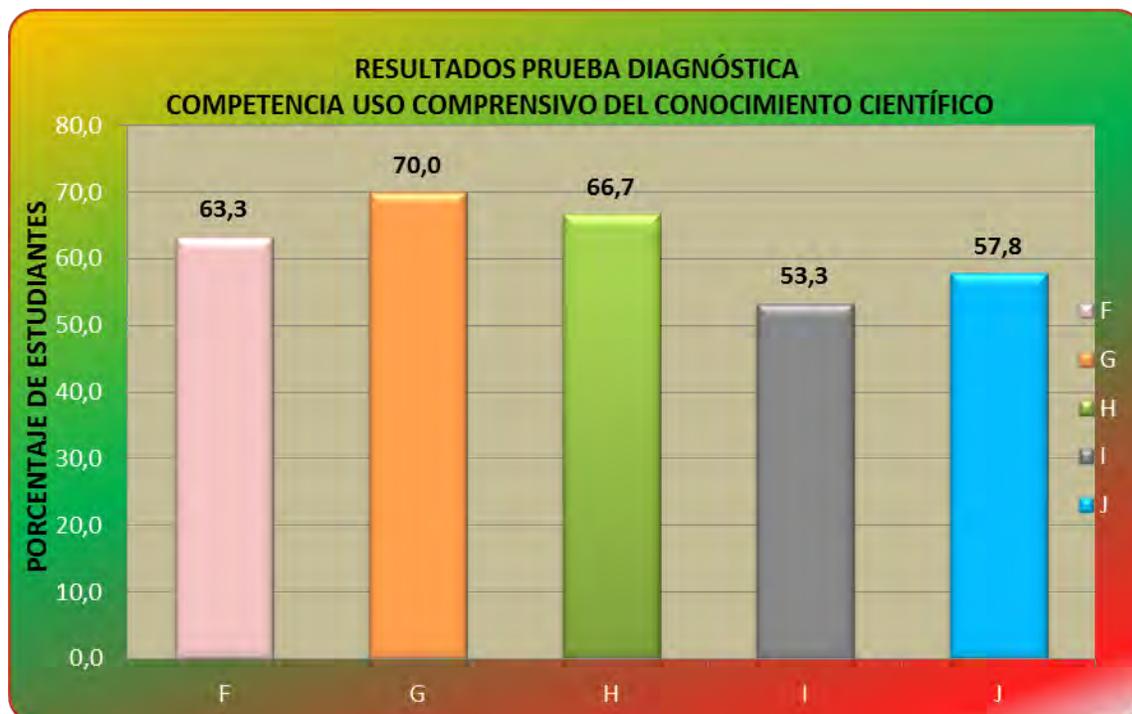


Figura 5. Resultado de la competencia científica “uso comprensivo del conocimiento científico” clasificados con los indicadores **F, G, H, I y J** en términos de porcentaje de estudiantes.

Competencia científica explicación de fenómenos naturales:

De la misma manera que se ha visto anteriormente, en esta competencia se destacan cinco indicadores que están descritos en la Tabla 29 y están individualmente codificados con las letras **K, L, M, N y O**.

Tabla 29. Codificación de los indicadores de la Competencia Científica “Explicación de Fenómenos.

Competencia científica del uso comprensivo del conocimiento	
Etiqueta	Indicador
K	Comprender las interacciones de la naturaleza.
L	Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la relación fuerza-movimiento.
M	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
N	Comprender y describir la ubicación y características de cuerpos astronómico
O	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.

Resultados

En el caso de esta competencia se establecieron quince preguntas correspondientes a la competencia científica de la “Explicación de Fenómenos científicos”, los resultados se reflejan en la Tabla 20 que conserva la misma estructura de información, en la cual figuran los resultados de cada indicador donde se agrupan varias preguntas que contestan adecuadamente un número de estudiantes.

Tabla 30. Resultados de la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la Prueba Final

Pregunta	Indicador	No de estudiantes	Porcentaje
30	K	21	58,9
40		18	
42		14	
2	L	13	54,4
19		22	
37		14	
14	M	20	64,4
22		21	
33		17	
4	N	19	64,4
28		19	
34		20	
31	O	16	52,2
43		15	
47		16	

En la siguiente tabla se establecen los estadígrafos preliminares que servirán más adelante como referencia para hacer una comparación, igualmente la gráfica 6 brinda la información pertinente.

Tabla 31. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Explicación de Fenómenos” en la Prueba Diagnóstica

Indicador	K	L	M	N	O
Explicación de fenómenos (%)	58,9%	54,4%	64,4%	64,4%	52,27%
Promedio	58,9%				



Figura 6. Resultado de la competencia científica “**Explicación de Fenómenos**” clasificados con los indicadores **K, L, M, N y O** en términos de porcentaje de estudiantes.

Resultados y análisis de la prueba final por competencias científicas

Metodológicamente se organizó y procesó la información general de la misma forma en la prueba final, donde los mismos 30 estudiantes contestaron 42 preguntas conformando una matriz tal como se muestra en la Tabla 32, con la misma estructura de información donde se codificó la competencia e indicador a cada una de las preguntas.

Competencia científica de la indagación en la prueba final:

En el procesamiento de la información de la prueba final se tomaron los mismos indicadores (**A**, **B**, **C**, **D** y **E**) descritos en la Tabla 33, de igual forma se agruparon varias preguntas contestadas correctamente en cada uno de los indicadores pertenecientes a esta competencia, cabe anotar que los indicadores tienen la misma descripción inicial.

Resultados

En la prueba Final se identificaron quince preguntas correspondientes a la competencia científica de la Indagación, en la Tabla 33 se reportan los resultados por cada indicador en términos de porcentaje y la tabla guarda la misma estructura de información que la Tabla14.

Tabla 33. Resultados de la Competencia Científica de la “Indagación” en la Prueba Final

Pregunta	Indicador	No. De estudiantes	Porcentaje
2	A	21	73,3
3		21	
24		22	
27		24	
23	B.	16	60
9		15	
1		23	
11	C	22	61,3
15		14	
30		17	
31		18	
38		21	
14	D	25	71,7
17		18	
33	E	18	60

En la Tabla 34 se figuran los resultados definitivos de esta competencia en la prueba final, como también se pueden observar los valores mediante las barras verticales en la figura 7.

Tabla 34. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Indagación” en la prueba final

Indicador	A	B	C	D	E
Indagación	73,3%	60%	61,3%	71,7%	60%
Promedio	65,3%				



Figura 7. Resultado de la competencia científica de la Indagación clasificados en los indicadores A, B, C, D y E en términos de porcentaje de estudiantes.

Competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en la prueba final:

De la misma forma, en esta competencia se destacan cinco indicadores que se describen en la tabla 16 y están individualmente codificados con las letras **F, G, H, I y J.**

Análisis:

Se identificaron catorce preguntas correspondientes a la competencia científica del “uso comprensivo del conocimiento científico”, tal como aparece en la Tabla 35 en la que también se reportan el número de estudiantes que contestaron correctamente las preguntas que se las agrupa en un indicador.

Tabla 35. Resultados Competencia Científica del “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Final

Pregunta	Indicador	No. De estudiantes	Porcentaje
4	F	18	63,3
6		20	
13	G	22	76,7
16		19	
18		27	
19		24	
21	H	26	77,8
26		20	
12		24	
34	I	24	60
37		12	
36	J.	15	61,1
29		19	
42		21	

Del mismo modo se referencia en la Tabla 36 el total de los resultados de esta competencia, de igual forma se pueden observar los valores en las barras de la figura 8.

Tabla 36. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “uso comprensivo del conocimiento científico” en la Prueba Final

Indicador	F	G	H	I	J
Uso comprensivo del Conocimiento científico	63,3%	76,7%	77,8%	60%	61,1%
Promedio	67,8%				



Figura 8. Resultado de la competencia científica “uso comprensivo del conocimiento científico” clasificados con los indicadores F, G, H, I y J en términos de porcentaje de estudiantes.

Competencia científica explicación de fenómenos naturales en la prueba final:

De la misma manera que en la Tabla 37 descrita anteriormente, se destacan los mismos indicadores codificado con las mismas **K, L, M, N y O**, y el mismo contenido.

Análisis:

En el caso de esta competencia se establecieron trece preguntas correspondientes a la competencia científica de la “Explicación de Fenómenos científicos”, los resultados se consignaron en la Tabla 37 que conserva la misma estructura de información.

Tabla 37. Resultados de la Competencia Científica “Explicación de fenómenos” en la Prueba Final

Pregunta	Indicador	No de estudiantes	Porcentaje
5	K	28	78,3
8		19	
10	L	24	64,4
22		18	
39		16	
20	M	19	70
7		27	
25		17	
28	N	23	70
32		19	
35	O	13	58,9
40		20	
41		20	

En la Tabla 38 se establecen los estadígrafos en términos de porcentaje, la figura 9 es gran utilidad porque se observan las barras donde se les asigna el resultado de los valores adquiridos.

Tabla 38. Resultados porcentuales de la Competencia Científica: “Explicación de Fenómenos” en la Prueba Final

Indicador	K	L	M	N	O
Explicación de fenómenos	78,3%	64,4%	70%	70%	58,9%
Promedio	68.3%				



Figura 9. Resultado de la competencia científica “**Explicación de Fenómenos**” clasificados con los indicadores **K, L, M, N** y **O** en términos de porcentaje de estudiantes.

3.3.4. Comparación de resultados de las competencias científicas

Teniendo en cuenta la estadística de los resultados porcentuales de aprobación de los estudiantes en las pruebas Diagnóstica y Final, se procede hacer las comparaciones de cada una de las competencias científicas de manera general y particular cuando se contrastan los indicadores.

Comparación de las competencias científicas:

En la siguiente tabla están consignados los resultados del porcentaje de aprobación por competencias y con ayuda de la figura 10 se puede apreciar los valores y varianza de las pruebas Diagnóstica y Final después de haber desarrollado la IEP con los estudiantes.

Tabla 39. Comparación de los resultados porcentuales de las Competencia Científica de las pruebas Diagnóstica y Final

Prueba	Indagación	Uso comprensivo del conocimiento	Explicación de fenómenos
Diagnóstica	56,6%	62,2%	58,9%
Final	67,1%	67,7%	68,3%
Variación	10,5%	5,5%	9,4%

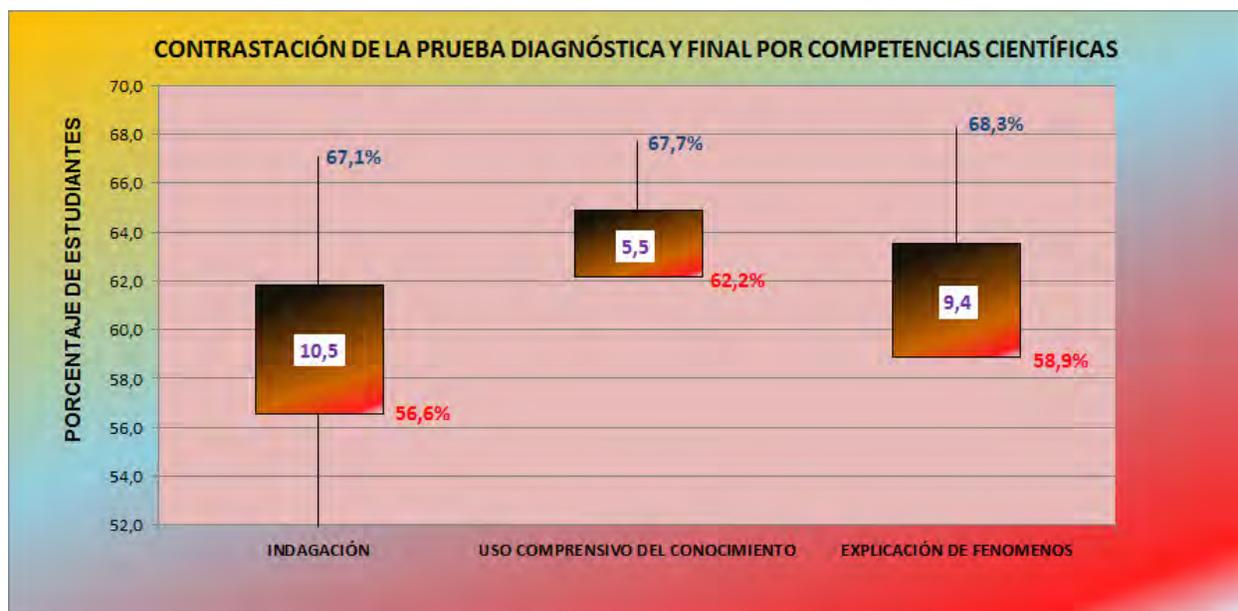


Figura 10. Comparación de los resultados y varianza por competencias científicas de las pruebas Diagnóstica y Final.

Se puede apreciar en términos generales que después de aplicar las actividades de la Investigación como Estrategia Pedagógica adquirieron los estudiantes un mejor desempeño en cada uno de las competencias científicas, la Indagación logra aumentar el porcentaje de desempeño en un (10,5%), el Uso Comprensivo del Conocimiento en un (5,5%) y la Explicación de Fenómenos logra un aumento del (9,4%), como también se destaca una variación en el desempeño general del (7,9%).

Es así como cuantitativamente se reflejan unos cambios sustanciales en el desempeño de las competencias científicas en los estudiantes de grado sexto de la Normal de Pasto.

Comparación de la Competencia de la Indagación:

Utilizando los estadígrafos que están consignados en la Tabla 40 y la siguiente figura 11, se puede apreciar la variación que adquirió cada indicador referenciado con las letras A, B, C, D, E.

Tabla 40. Comparación de los indicadores porcentuales de la Competencia Científica de la “Indagación” de las pruebas Diagnóstica y Final

Indicador	A	B	C	D	E
Diagnóstica	50,0%	54,4%	60,8%	56,7%	60,8%
Final	73,3%	60,0%	61,3%	71,7%	60,0%
Variación	23,3%	5,6%	0,5%	15%	-0,5%

Luego de haber aplicado la IEP se puede anotar lo siguiente con respecto de cada indicador:

- Los estudiantes mejoraron en un (23,3%) en: Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
- Se incrementó el desempeño de un (5,6%) en: Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
- En el indicador referente a: Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones. Se incrementó en un mínimo del (0,5%).
- Con respecto al Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones, se aumentó en (15%).
- Para el indicador de: Utilizar modelos para predecir un fenómeno natural, el resultado casi se mantuvo constante alcanzando un déficit del (0,8%).

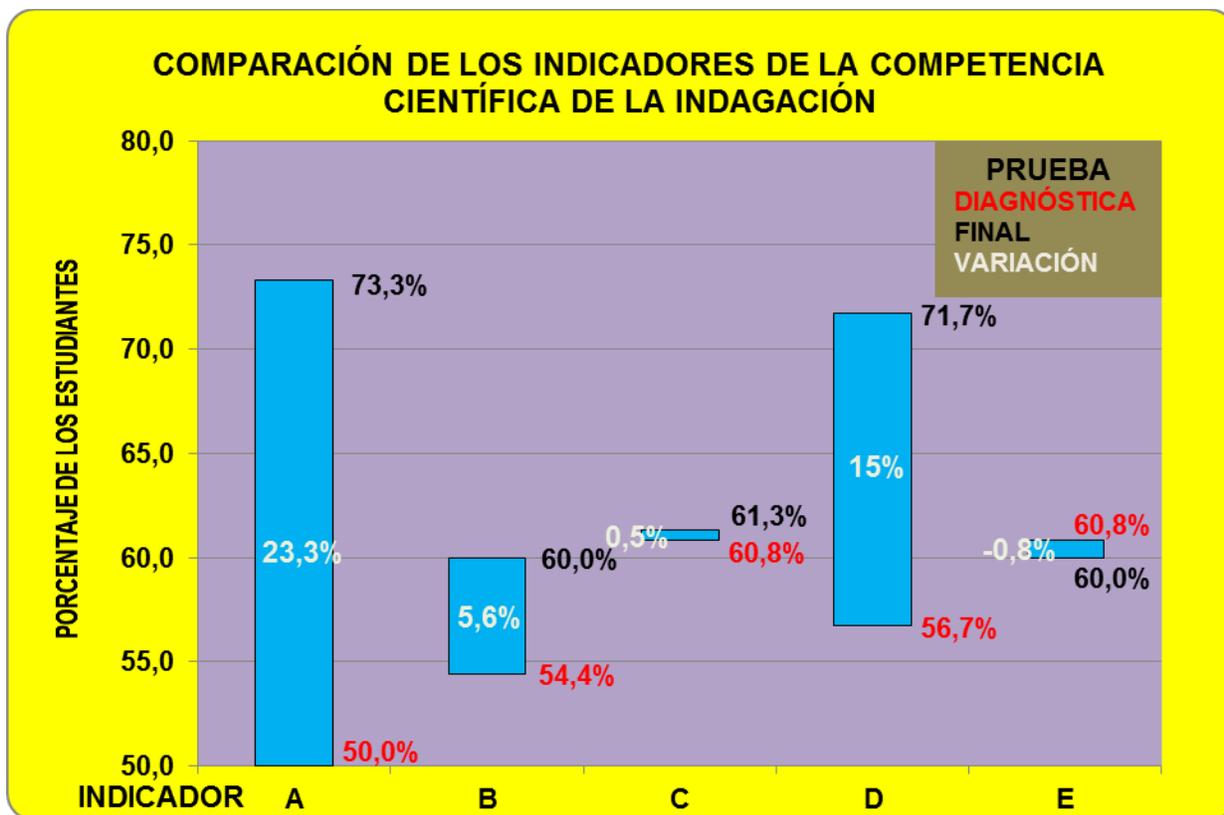


Figura 11. Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica de la “Indagación” de las pruebas Diagnóstica y Final.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede evidenciar que los resultados de los indicadores correspondientes a esta competencia, han sido satisfactorios porque aumento considerablemente el desempeño y se puede afirmar que al aplicar esta estrategia pedagógica potencializa la Indagación apoyado en las habilidades de pensamiento científico.

Comparación de la Competencia del Uso comprensivo del conocimiento científico:

Utilizando los valores medios y la variación de cada indicador referenciados con las letras F, G, H, I, J, mostrados en la Tabla 41 y la figura 12, se puede apreciar en el diagrama de cajas y bigotes los cambios significativos, moderados y pequeños de acuerdo al tamaño de la caja y a su vez las etiquetas de los valores en cada figura estadística para tener una información tangible.

Tabla 41. Comparación de los indicadores porcentuales de la Competencia Científica “Uso comprensivo del conocimiento” de las pruebas Diagnóstica y Final.

Indicador	F	G	H	I	J
Diagnóstica	63,3%	70,0%	66,7%	53,3%	57,8%
Final	63,3%	76,7%	77,8%	60,0%	61,1%
Variación	0%	6,7%	11,1%	6,7%	3,3%

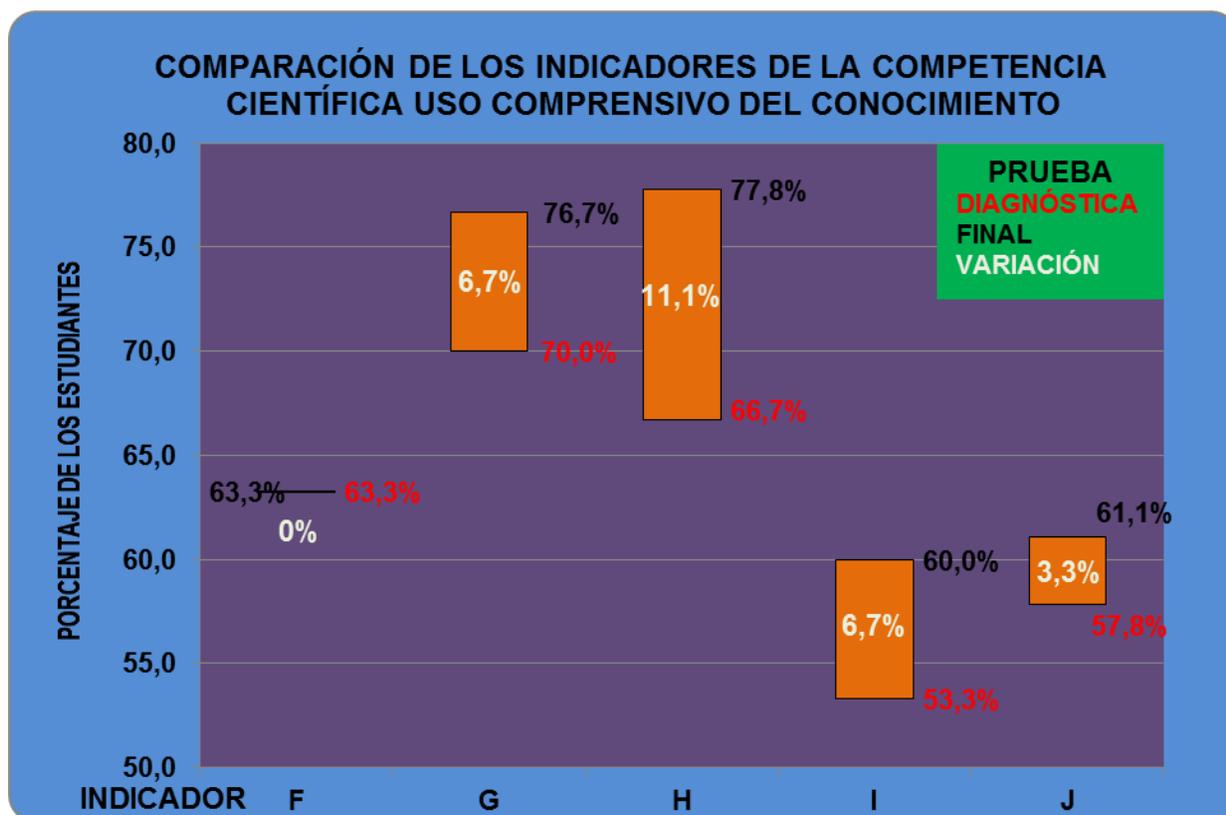


Figura 12. Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica del “Uso comprensivo del conocimiento” de las pruebas Diagnóstica y Final.

- Se incrementó el desempeño de un (6,7%) en: Comprender la transformación de las características de un sistema, esto se refiere a las aplicaciones concernientes a la transformación de la energía entre otras situaciones del entorno físico.
- En el indicador de: Comprender la estructura y funcionamiento de un sistema, tiene que ver con los elementos componentes de una máquina y el funcionamiento, así mismo

como un circuito eléctrico, el sistema solar, el átomo entre otros. Tuvo un aumento significativo del (11.1%).

- Con respecto a Comprender el todo y las partes que componen un sistema y el funcionamiento., se aumentó en (6,7%). Se relaciona con el anterior pero se tiene en cuenta las interacciones que tienen las partes con funciones específicas las cuales hacen funcionar un elemento complejo natural.
- Para el indicador: Comprender el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades, que hace referencia a las propiedades físicas e intrínsecas de la materia y objetos estructurados, donde se incrementó en un (3,3%).

Estimando el incremento moderado en estos indicadores se considera que la IEP refuerza en los estudiantes la comprensión del conocimiento científico en los diferentes ámbitos de las ciencias naturales, como también refuerza la comprensión del funcionamiento de los esquemas teóricos y artefactos tecnológicos. Por otra parte, algunas preguntas que hacen parte de esta competencia están transversalizadas por la valoración de la salud y la preservación de la vida.

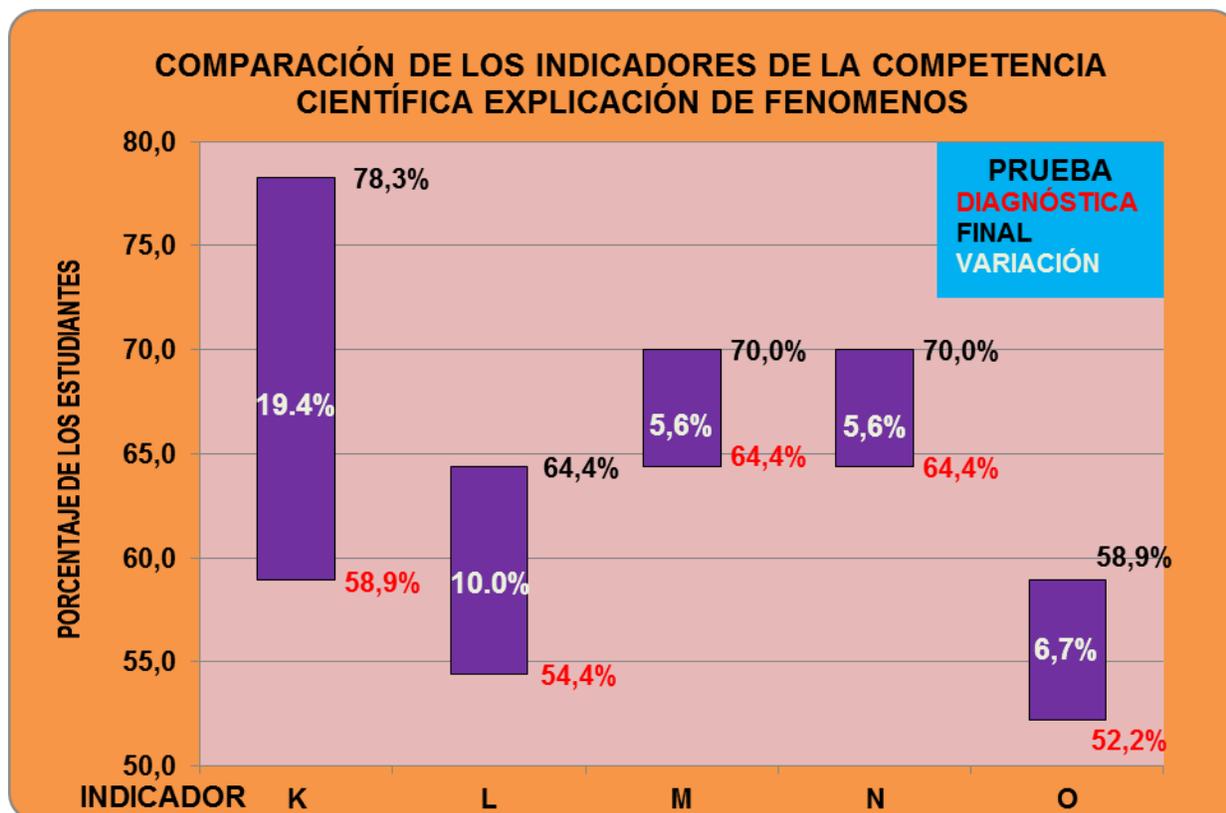
3.3.5. Comparación de la Competencia Explicación de Fenómenos del conocimiento científico

Utilizando los estadígrafos que están consignados en la Tabla 42 y la figura 13, se observan las variaciones que presentadas en cada indicador referenciadas con las letras K, L, M, N, O.

Tabla 32. Comparación de los indicadores porcentuales de la Competencia Científica “Explicación de Fenómenos” de las pruebas Diagnóstica y Final.

Tabla 42. Comparación de la Competencia Explicación de Fenómenos del conocimiento científico

Indicador	F	G	H	I	J
Diagnóstica	58,9%	54,4%	64,4%	64,4%	52,2%
Final	78,3%	64,4%	70,0%	70,0%	58,9%
Variación	19,4%	10,0%	5,6%	5,6%	6,7%

**Figura 13.** Contrastación y varianza de los indicadores de la competencia científica del “Explicación de Fenómenos” de las pruebas Diagnóstica y Final.

Al cotejar las variaciones que presentan los indicadores de esta competencia se describen los siguientes resultados y se describen los aspectos más relevantes que se anotan a continuación:

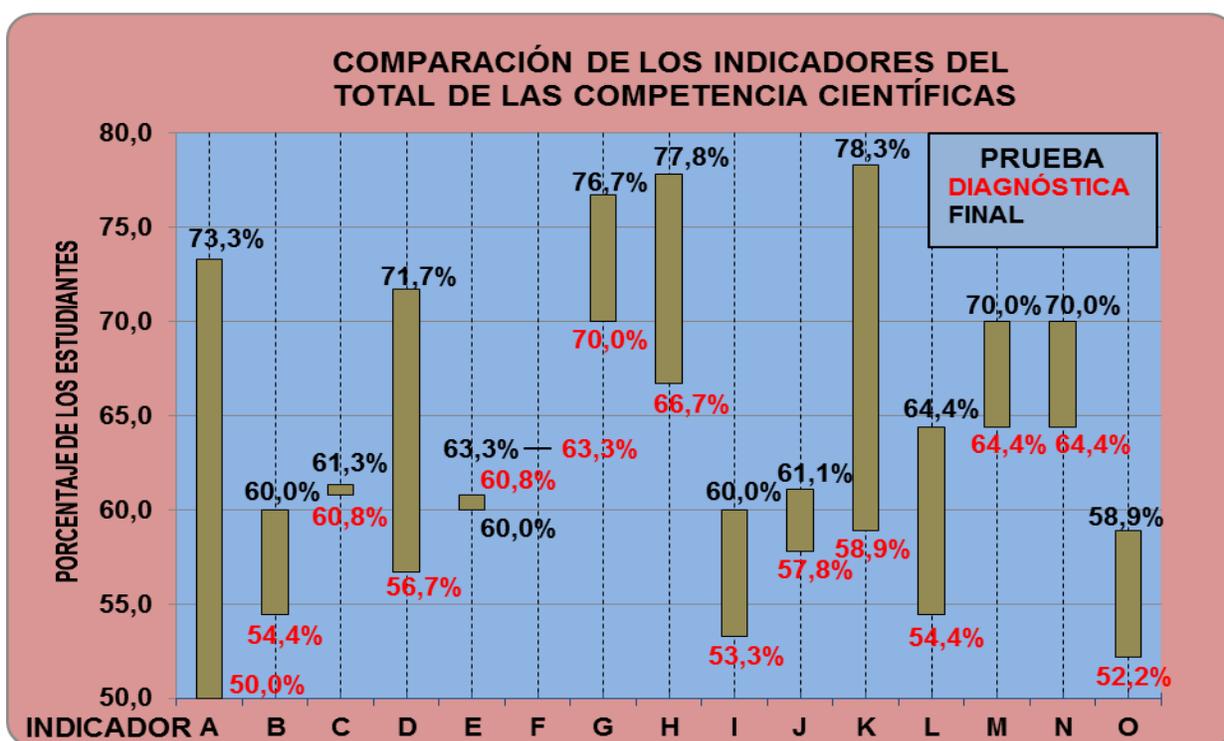
- El aumento significativo del (19,4%) que alcanzó el indicador referente a Comprender las interacciones de la naturaleza. Se refiere a las acciones mutuas que desarrollan las partes para que funcione un sistema o un proceso biológico, físico o químico.

- Se incrementó en un (10%) el desempeño del indicador que describe el Comprender el funcionamiento de algunas máquinas simples y la relación fuerza-movimiento, se refiere a la aplicación del concepto de torque que reduce la fuerza aplicada para levantar, ajustar, aflojar o girar un cuerpo, también se utiliza en los tipos de movimiento que describe la trayectoria cuando se mueve un objeto.
- En el indicador de: Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades, se aumentó en un (5,6%). Como ejemplo se utiliza el ciclo del agua donde se presenta los cambios de estado de la materia y las diferentes propiedades físicas y químicas que adquiere en este proceso y la inferencia sobre el entorno biológico.
- Bajo el entorno físico se presenta el siguiente indicador referente a la particularidad de Comprender y describir la ubicación y características de cuerpos astronómicos, tales como los que tenemos en el sistema solar y algunos de la Vía Láctea. Al hacer la respectiva comparación se obtuvo medianamente un aumento del (5,6%).
- En cuanto al indicador: Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno, que hace referencia a la valoración de la salud y la preservación de la vida y el medio ambiente en un (6,7%).

Los resultados de esta competencia son buenos, al notar que el aumento de dos indicadores fueron considerables y tres se incrementaron medianamente bajo la aplicación de la estrategia

pedagógica enfatizada en la investigación que se presenta al comprender el origen y la ocurrencia de algunos fenómenos de la naturaleza, enmarcados en los entornos vivo y físico los cuales se desarrollan procesos biológicos, físicos y químicos que utiliza el método científico para validar el conocimiento de la naturaleza.

Así mismo, se evidenció una variación positiva al cotejar algunas preguntas de las pruebas tendientes en la aplicación de los fenómenos naturales al desarrollo tecnológico y los fenómenos



ambientales inherentes a la preservación de la salud y la vida.

Finalmente se puede apreciar en la figura 14, todos los indicadores de cada competencia científica y se concluye: que después de la aplicación de la IEP a los estudiantes de sexto grado de la Normal de Pasto, ayudo a desarrollar habilidades en el desarrollo de competencias

científicas y a potencializar el pensamiento científico en los diferentes entornos naturales como son: el Físico, Químico y Biológico, como también en particular esta estrategia metodológica propende por desarrollar investigación en la educación ambiental y la preservación de la salud. Figura 14.

Contrastación los indicadores que componen las tres competencias científicas de las pruebas Diagnóstica y Final del estudio.

CONCLUSIONES

En el nivel de las aproximaciones con línea de base y pruebas del impacto de la aplicación de la prueba que procura una aproximación a visualizar las estrategias pedagógicas se puede observar las limitaciones encontradas con las competencias cuyo énfasis se encuentra en el desciframiento, comprensión de conceptos, teorías y modelos de las ciencias aplicados a condiciones específicas del mundo de la vida, explicado por la baja concertación producida de los logros por alcanzar con los estudiantes respecto de sus interés y motivación desde el saber hacer y conexión con el contexto, así como de los efectos de la ausencia de modelos mentales que puedan asimilar los pasos de los conceptos y modelos mentales de naturaleza especializada en cualquier área o disciplina científica.

Es predominante la aplicación de herramientas didácticas correspondientes a los modelos convencionales de enseñanza y aprendizaje, donde el énfasis central corresponde de manera formal a competencias de uso comprensivo y explicación de fenómenos desde los contenidos de las áreas de ciencias naturales y educación ambiental tales como el manejo de módulos, la realización de mapas conceptuales, entre las más destacadas, circunstancias que no motiva de manera favorable la relación contexto-escuela, conocimientos situados alrededor de las condiciones complejas de territorios y ecosistemas del trópico y de las relaciones de cooperación de las comunidades en unidades discretas como las microcuencas, los barrios, las veredas, las comunas o corregimientos, el tejido social y la gestión del conocimiento producido .

Al aplicar la investigación como estrategia pedagógica y aplicar las pruebas tipo saber con evaluación estadística en la investigación , adelantada con estudiantes del grado 6 de la Escuela Normal Superior de Pasto, se observa que mejoran de manera sensible y significativa las competencias en ciencias naturales y educación ambiental mejoran por el avance alcanzado en la complejidad de los procesos de aproximación a la construcción de los constructos científicos, a las narrativas que van de operaciones aparentemente sencillas como aplicación de

conocimientos, inferencia de hipótesis, capacidad de explicación de fenómenos hasta alcanzar los primeros bases de un conocimiento y cultura científica.

Se observa una tendencia de evolución positiva, cuando se aplica estrategias pedagógicas de indagación, trabajo de proyectos de aula basados en la pregunta y aprendizajes situado, comprometido con la construcción social de los ecosistemas esenciales (especialmente los referidos a los bienes de crianza del agua y protección de cuencas y microcuencas hídricas) y con claro anclaje con las comunidades de las rondas, con una notable avance en la aplicación de las pruebas tipo saber con evaluación estadísticas de competencias, y lo que es más importante en la motivación de los estudiantes por el contexto y la indagación situada de los asuntos científicos aplicados al territorio construido socialmente.

Se observa una tendencia de evolución positiva, cuando se aplica estrategias pedagógicas de indagación, trabajo de proyectos de aula basados en la pregunta y aprendizajes situado, comprometido con la construcción social de los ecosistemas esenciales (especialmente los referidos a los bienes de crianza del agua y protección de cuencas y microcuencas hídricas) y con claro anclaje con las comunidades de las rondas, con una notable avance en la aplicación de las pruebas tipo saber con evaluación estadísticas de competencias, y lo que es más importante en la motivación de los estudiantes por el contexto y la indagación situada de los asuntos científicos aplicados al territorio construido socialmente.

Son excepcionales las prácticas que procuran transformaciones en las estrategias y modelos pedagógicos que promueven cambios significativos en los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente aquellos que se centran en la formulación de preguntas y aplicación de la investigación como estrategia, los cuales promueven mayor interés y motivación de parte de los estudiantes, así como una cultura del trabajo en equipo y colaborativo.

Las experiencias de innovación didáctica, como algunas reconocidas a partir de la experiencia como el foro escolar, el desarrollo de la cartografía social del territorio y la región hídrica, el análisis de actores y la participación en ejercicios de diagnóstico participante en

relación con las comunidades y su tejido comunitario, desencadenan novedosas relaciones, trabajos donde las explicaciones o fenómenos científicos se muestran con mayor eficacia en la apropiación y desarrollo de contenidos de base científica y la educación ambiental, la negociación cultural y la pertinencia educativa en la práctica.

RECOMENDACIONES

A partir de esta investigación se recomienda:

Apropiar la experiencia del programa Ondas, el cual ha sabido organizar una oferta respecto de los aprendizajes y corrientes de actuación pedagógica que contribuyen al mejoramiento de la pertinencia de la educación en tiempos de transformación y cambio, alrededor de la investigación como estrategia, desarrollando experiencias formativas, revisando los proyectos de aula por grado, determinando las articulaciones de la institución con las dinámicas ambientales del territorio, así como delimitando espacios de encuentro entre la escuela y las dinámicas comunitarias a nivel de comuna y corregimiento. (El corredor de la Comuna 6 y el Corregimiento de Obonuco, en el caso de la Quebrada Mijitayo).

En un marco de flexibilidad curricular se propone a la institución avanzar en el mejoramiento de prácticas y ambientes escolares que ajusten a la vez proyectos educativos y ambientes escolares a favor de las competencias científicas escolares, especialmente aquellas que desarrollan las capacidades para mejorar las condiciones de las y los niños como científicos naturales, el trabajo en equipo a favor de la gestión social del conocimiento y la conciencia ambiental.

Delimitar la propuesta de sentido y comprensión esencial de las pedagogías por indagación como bases del ajuste en los proyectos de aula en la enseñanza de la Ciencia, que se materializan en el proyecto escolar de educación ambiental (PRAE), el cual se ajusta alrededor de las dinámicas de interacción desencadenadas por el agua, el clima y los procesos participantes de las organizaciones comunitarias y el tejido social en el territorio.

Recuperar la creación de semilleros de investigación y grupos de investigación con los docentes, estudiantes y comunidad respecto de líneas de fundamentación en cartografía social, conflictos ambientales, conservación y restauración ecológica aplicados a la región hídrica y microcuenca de la Quebrada Mijitayo.

Promover los mínimos ecológicos, los recorridos transversales y la planificación de la quebrada y el Agua como ordenador estratégico de las acciones de mejoramiento cultural, económico y ambiental de la institución escolar Normal Nacional y la comunidad de su área de influencia.

Optimizar los ambientes escolares que favorezcan la implementación de estrategias basadas en la indagación como el vivero escolar, las áreas de conservación de la institución y los laboratorios de física y química, alineados con las innovaciones y estrategias concertadas para la formación en ciencias y educación escolar en todos los niveles de formación de la institución.

Desarrollar un programa de formación pedagógica para los maestros que están evaluando, con otros actores las estrategias del manejo integral y gobernanza del agua, el clima y el territorio en los cuales se pueda impulsar, apoyar y gestionar las estrategias formativas y de la educación ambiental.

Realizar intercambios de experiencias respecto de la implementación, capitalización de aprendizajes respecto de las prácticas pedagógicas de los maestros formadores de maestros, en una articulación con la experiencia de reflexión conjunta de la Secretaria de Educación, nominada Proyecto Educativo Institucional Municipal PIEMSA.

Referencias Bibliográficas

- Adúriz, A. (2010). *La formación de educadores en ciencias en el contexto de la investigación en el aula*. Cali: Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología.
- Alcaldía Municipio de Pasto. (10 de 04 de 2017). *información General - Pasto - Nariño - Colombia*. Recuperado el 12 de 07 de 2018, de [pasto.gov.co](http://www.pasto.gov.co): <http://www.pasto.gov.co/index.php/nuestro-municipio>
- Avendaño Castro, W. R., & Parada Trujillo, A. E. (enero - abril de 2013). El currículo en la sociedad del conocimiento. *Educación y Educadores*, 16(1), 159-174. Recuperado el 08 de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614008>
- Bastidas, J. F., Chávez López, E. S., Collazos Benavides, L. W., Enríquez Arellano, A. C., Enríquez Eraso, J. A., Fajardo Calvache, J. G., . . . Viveros Ortiz, O. H. (2015). *El mundo de los Valores*. San Juan de Pasto.
- Bateson, G. (1991). *Pasos hacia una ecología de la mente*. BuenosAires., Argentina: Carlos Lohle- planeta.
- Benavides, D., Bolaños, Y., Portilla, L., & Riascos, A. (2014). *Estrategias didácticas basadas en la indagación para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, que promueva el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del grado quinto de la IEM Liceo Central de Nariño, sede 3*. San Juan de Pasto, Colombia: Universidad de Nariño, Nariño,.
- Carrizosa Umaña, J. (2014). *Colombia compleja. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (J. B.

- Mutis, Ed.) Bogotá, D.C., Colombia. Recuperado el 07 de 2018, de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32548>
- Ciprián, J. (2012). La investigación como estrategia pedagógica de construcción de ciudadanía en los niños, niñas y jóvenes del programa ondas y las relaciones que se construyen con los adultos acompañantes. *Educación y Territorio*, 2(1), 67-85.
- Colmenares E., A., & Piñero M., M. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114. Recuperado el 22 de 06 de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
- Constitución Política Colombiana*. (1991). Bogotá D.C., Colombia : El ministerio.
- Coronado Borja, M., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*(23), 131-144. Recuperado el 07 de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Cortina. (2002). *Valores*. OIE.
- De Tezanos, A. (1998). *Una etnografía de la etnografía. Aproximaciones a la enseñanza del enfoque cualitativo de investigación social*. Bogotá D.C., Colombia: Antropos.
- Díaz Barriga, Á. (Septiembre de 2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Rev. iberoam. educ. super*, 2(5).
- Escobar, A. (17 de 01 de 2016). Desde abajo, por la izquierda y con la Tierra. Contrapuntos, Serie Desafíos Latinoamericanos. *El tiempo*. Recuperado el 23 de 07 de 2018, de https://elpais.com/elpais/2016/01/17/contrapuntos/1453037037_145303.html

- Escuela Normal Superior de Pasto. (2010). *Proyecto Educativo Institucional*, (Quinta Edición ed.). San Juan de Pasto, Colombia : Escuela Normal Superior de Pasto. Recuperado el 07 de 2018, de http://www.escuelanormalpasto.edu.co/?page_id=716
- Gadamer, H. (1991). *La actualidad de lo bello*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Garrison, R., & Anderson, T. (1999). Avoiding the industrialization of research universities: big and little distance education. *American Journal of Distance Education*, 13(2), 48-63.
- Gonzales, M. (2002). Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 10, 85- 103.
- Grupo de investigación para el desarrollo de la educación y la pedagogía- GIDEP:. (2014). *Portafolio de servicios, Universidad de Nariño. Facultad de Educación*. San Juan de Pasto, Colombia : Universidad de Nariño.
- Hernández, C. (2005). *Foro Educativo Nacional – 2005 ¿Qué son las “Competencias Científicas”?*. Recuperado el 20 de 7 de 2018, de [esap.edu.co: http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_10184.pdf](http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_10184.pdf)
- Ibarra Rosales, G. (22 de Noviembre de 2013). *ÉTICA E IDENTIDAD DOCENTE*. Barcelona, España.
- Lipman, M. &. (1993). *Asombrándose ante el mundo. Manual para acompañar a Kio y Gus*. . Madrid: Ediciones La Torre.
- Loaiza Zuluaga, Y. E., & Osorio, L. D. (enero - junio de 2018). El desarrollo de pensamiento crítico en ciencias naturales con estudiantes de básica secundaria en una Institución Educativa de Pereira - Risaralda. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 9(16). Recuperado el 01 de 09 de 2018, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712018000100009&lng=es&tlng=es.

Loreto Benítez, J. (2009). Reseña de "EL MÉTODO 6. ÉTICA" de Edgar Morin. *Tiempo de Educar*, 10(19), 243-257. Recuperado el 23 de 05 de 2018, de <http://www.redalyc.org/pdf/311/31113164010.pdf>

Martínez, A. (20 de 05 de 2018). *Toda Colombia la cara amable de Colombia*. Recuperado el 20 de 07 de 2018, de [todacolombia.com: https://www.todacolombia.com/informacion-de-colombia/index.html](https://www.todacolombia.com/informacion-de-colombia/index.html)

Maturana, H. (1995). *La realidad: ¿objetiva o construida? I fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona, España: Athropos. Recuperado el 20 de 07 de 2018, de <http://cc-catalogo.org/site/pdf/Maturana-Humberto.-La-Realidad-Objetiva-O-Construida.pdf>

Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento*. Buenos Aires, Argentina: Lumen.

Mejía, M., & Manjarres, M. (2012). La investigación como estrategia pedagógica una apuesta por construir pedagogías críticas en el siglo XXI. *Praxis & Saber*, 2(4), 127 - 177.

Morin, E. (1992). *El Método I: La Naturaleza de la Naturaleza*. Madrid, España: Cátedra.

Ondas Colciencias. (2013). *Niños, niñas y jóvenes investigan lineamientos pedagógicos de la IEP*. Bogotá, DC, Colombia: Edeco Ltda.

Prigogine, I., & Stengers. (1990). *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia. Alianza Editorial. Madrid. 353 p.* Madrid, España: Alianza Editorial.

Quintana Arias, R. F. (2017). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(2), 927-949. . doi:10.11600/1692715x.1520929042016

- Ramírez Hernández, I. E. (2011). El compromiso ético del docente . *Revista Iberoamericana de Educación* , 1.
- Ramírez, E., & Sotelo, L. (2012). *Las experiencias discrepantes una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado quinto de la IEM Antonio Nariño sede Obrero*. San Juan de Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Reguillo, R. (2003). *De la pasión metodológica o de la (paradójica) posibilidad de la investigación*”, en Rebeca Mejía y Sergio A. Sandoval (coords.), *Tras las vetas de la investigación cualitativa*. Guadalajara, México : ITESO.
- Torres, A., Mora, E., Garzón, F., & Ceballos. (junio de 2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Tendencias*, 14(1), 187-215.
Recuperado el 07 de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3641920>
- Wallerstein. (2006). *Abrir las ciencias sociales*. México : Siglo 21 .
- Wills, G. (2001). *La indagación dialógica*. Barcelona: Paidós.

ANEXOS

Anexo 1. Guía de observación

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

PROGRAMA DE MAESTRIA EDUCACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“COMPETENCIAS CIENTÍFICAS PROPICIADAS POR LA INVESTIGACIÓN
 COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP) EN EL AREA DE CIENCIAS
 NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL”

Datos Generales	
Nombre del docente:	
Fecha:	Grado:
Nombre del observador:	
Propósito: Describir las estrategias didácticas implementadas por los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de educación básica de la I.E.M. Escuela Normal Superior de Pasto.	

I. PLANEACIÓN DIDÁCTICA

1. ¿Cómo es la planeación didáctica y nivel de innovación de la clase?

Muy efectiva	Efectiva	No muy efectiva	No efectiva
Argumento:			

2. ¿El docente del área de ciencias naturales y educación ambiental indica el propósito de la clase qué van a aprender los estudiantes y para qué lo van a aprender?

Muy Consistente	Consistente	Algo Consistente	No Consistente
Argumento:			

3. ¿La clase está planeada sistemáticamente? ¿La introducción, el cuerpo y la conclusión están claramente diferenciados?

Muy sistemáticamente	Sistemáticamente	No muy sistemáticamente	No Sistemáticamente
Argumento:			

4. ¿Se indican las competencias que se pretenden que los estudiantes alcancen el desarrollo de la temática propuesta?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

5. ¿Se menciona los contenidos de tipo: conceptual, procedimental y actitudinal que se pretende que el estudiante construya o desarrolle?

Muy adecuadamente	Adecuadamente	No muy adecuadamente	No adecuadamente
Argumento:			

6. ¿Los materiales o recursos didácticos están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?

Muy bien planeados	Bien planeados	Algo bien planeados	No bien planeados
Argumento:			

II. DESARROLLO DEL PROCESO DIDÁCTICO: (Introducción, desarrollo y conclusión de la clase)

7. ¿Las actividades propuestas contribuyen al desarrollo de competencias?

Muy Claramente	Claramente	Algo Claramente	No claramente
Argumento:			

8. ¿Las actividades propuestas favorecen la apropiación o desarrollo de contenidos?

Muy adecuadamente	Adecuadamente	Algo adecuado	Inadecuadamente
Argumento:			

9. ¿Las actividades planteadas reconocen los saberes previos del estudiante para el desarrollo de contenidos en la secuencia didáctica?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Argumento:			

10. ¿El estudiante, en el desarrollo de la secuencia didáctica reconoce nuevos aprendizajes?

Muy Activamente	Activamente	No muy activamente	No activamente
Argumento:			

11. ¿Las actividades promueven que el estudiante relacione sus experiencias con los contenidos de la estrategia didáctica?

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Argumento:			

12. ¿En el conjunto de actividades se propicia que el estudiante realice trabajo individual y colectivo?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

13. ¿Las actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos (tablero, textos, juegos, carteleras, entre otros) son suficientemente motivantes para que los estudiantes participen en las mismas?

Muy suficiente	Suficiente	Algo Suficiente	No Suficiente
Argumento:			

14. ¿En el desarrollo de la clase se promueve el uso adecuado en el manejo de fuentes de información y referencia?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Argumento:			

III. PROCESO DE EVALUACIÓN:

15. ¿Existen actividades que permiten diagnosticar el proceso de aprendizaje alcanzado por los estudiantes?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

16. ¿En el proceso didáctico se evalúa el desarrollo de competencias alcanzadas por los estudiantes?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

17. ¿Los criterios de evaluación abordan contenidos de tipo: conceptual, procedimental y actitudinal?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Argumento:			

18. ¿Se incluyen procesos de autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

19. ¿Se indican y concertan claramente los instrumentos para evaluar los aprendizajes?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Argumento:			

Anexo 2. Entrevista dirigida a docentes encargados del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

   <p>UNIVERSIDAD DE NARIÑO – FACULTAD DE EDUCACIÓN PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</p>
Responsable:
Propósito: Analizar las estrategias didácticas implementadas por los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental en el nivel de educación básica de la IEM Escuela Normal Superior de Pasto.
DATOS GENERALES
Ciudad y fecha:
Institución:
PREGUNTAS
1. ¿Considera ud importante propiciar el desarrollo de competencias científicas en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, por qué?
2. ¿Cuáles son estrategias didácticas implementadas por los docentes de la IEM Escuela Normal Superior de Pasto en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental?
3. ¿Cuál es su percepción en relación a la implementación de las estrategias didácticas basadas en la indagación?
4. ¿Desde su experiencia ha tenido la posibilidad de trabajar con la metodología del programa Ondas-Investigación como estrategias pedagógicas?
5. ¿Considera relevante implementar estrategias didácticas basadas en la indagación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por qué?
6. ¿Qué papel juega la enseñanza de las ciencias en la educación ambiental?
Aplicó entrevista:

Anexo 3. Cuadernillos de preguntas de preguntas prueba tipo saber diagnóstico de competencias científicas.

PRUEBA DIAGNOSTICA DEL NIVEL DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
MAESTRIA EDUCACIÓN
COMPETENCIAS CIENTIFICAS PROPICIADAS POR LA INVESTIGACION COMO
ESTRATEGIA PEDAGOGICA (IEP) EN EL AREA DE CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACION AMBIENTAL"

LE M ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PASTO, GRADO SEXTO 2017

1. Se cree que la lechuga contiene una mayor cantidad de agua que las frutas. En un libro se encontró la siguiente gráfica sobre el porcentaje de agua de cuatro alimentos:

Alimento	Porcentaje de agua
Durazno	30%
Lechuga	50%
Manzana	40%
Banano	20%

Con base en la información de la gráfica puede afirmarse que:

- la lechuga sí tiene más agua que las frutas.
- la patilla tiene más agua que la lechuga.
- el durazno tiene más agua que la lechuga.
- el banano no tiene agua.

2. Aunque muchas personas recogen el agua de los nacedores de los ríos para beber, el Ministerio de Salud recomienda hervirla antes de consumirla. ¿Por qué es importante hervir el agua de cualquier quebrada o río aunque ésta se vea muy cristalina y pura?

- Porque así es más nutritiva.
- Para eliminar los sedimentos.
- Porque el agua es muy fría y causaría catarrros.
- Porque el agua puede contener bacterias que causan diarrea.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3, 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

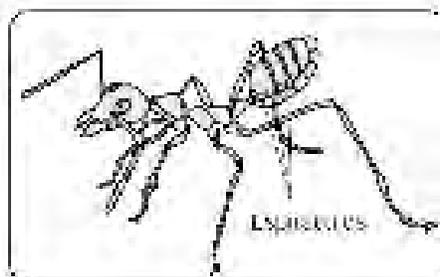
Las hormigas son insectos que habitan en muchos ambientes y llaman la atención de niños y adultos.



3. Julián y Paula ven pasar algunas hormigas frente a ellos y Julián dice lo siguiente: "Esas hormigas nacen de la ropa vieja". Paula no está de acuerdo con esta afirmación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones le ayudaría a Paula a explicar de dónde nacen las hormigas?

- A. "Las hormigas nacen de las fibras de algodón".
- B. "Las hormigas nacen de otras hormigas".
- C. "Las hormigas nacen de la tierra donde viven".
- D. "Las hormigas nacen de los restos de comida".

4. Las hormigas toman el aire por unos huecos pequeños llamados espiráculos, como lo muestra el dibujo.



En el sistema respiratorio de los seres humanos esa misma función la cumplen

- A. las bronceas y la nariz.
- B. el pulmón y la boca.
- C. los poros de la piel y la nariz.
- D. la nariz y la boca.

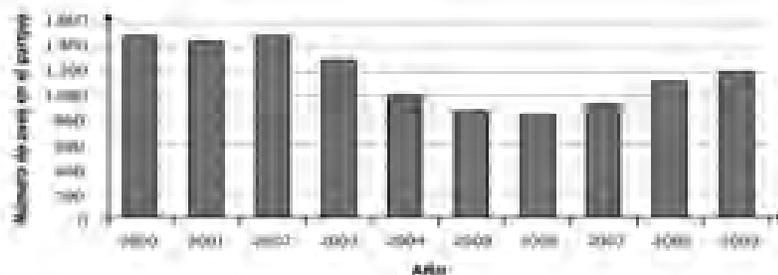
Anexo 4. Cuadernillos de preguntas de preguntas prueba tipo saber fase final de competencias científicas.

PRUEBA FINAL TIPO SABER DEL NIVEL DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
MAESTRÍA EDUCACIÓN
"COMPETENCIAS CIENTÍFICAS PROPICIADAS POR LA INVESTIGACIÓN COMO
ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP) EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL."

En el siglo XVII, un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos no fueron formados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró mantener estos seres vivos y se cambió su clasificación a la de un reino independiente, reino protista. Según esta información, es posible afirmar que:

- a. Los protistas nunca fueron considerados animales unicelulares.
- b. La nueva tecnología permitió diferenciar estos seres vivos de los demás.
- c. El origen de estos seres vivos depende del uso del microscopio.
- d. La clasificación de los seres vivos nunca ha cambiado desde el siglo XVII.

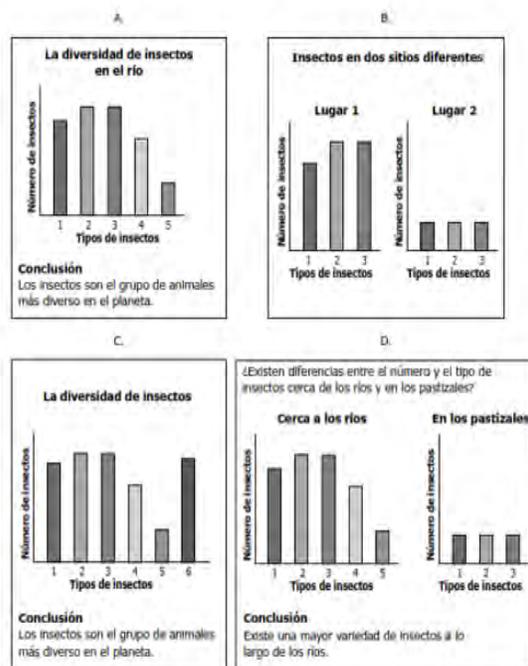
En el año 2002, un grupo de familias llegó a un parque natural y se quedó a vivir (llevando gatos como mascotas). En el 2006, una enfermedad redujo el número de gatos. La siguiente gráfica muestra el número de años dentro del parque desde el 2000.



Si por una ley se impidiera tener gatos como mascotas en esta zona, ¿qué pasaría con la población de aves?

- a. Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos.
- b. Se reduciría hasta llegar a la extinción.
- c. Aumentaría el doble porque ahora tendrían más espacio.
- d. Se reduciría porque no tendrían alimento.

3. María y Carlos hicieron una investigación en la que compararon la cantidad y el tipo de insectos que había en dos lugares diferentes. Encontraron que cerca del río había diferentes tipos de insectos y en mayor cantidad que en un pastizal. ¿Cuál de las siguientes carteleras deberían presentar María y Carlos para mostrar su investigación.?



4. A la hora de hacer un cartelera sobre la diversidad de los insectos...

5. Observa la imagen del mono araña.



El mono araña consigue el alimento de las ramas altas de los árboles. La parte del cuerpo que le podría ser más útil para trepar en los árboles y conseguir el alimento sería

- A. su pequeña cabeza, que le sirve como contrapeso para no caerse de las ramas.
- B. su larga cola, que le da equilibrio y lo ayuda a sujetarse de las ramas.
- C. su pelo corto, que le permite moverse entre las ramas.
- D. sus ojos pequeños, que le ayudan a elegir la rama a la cual va a saltar.

Anexo 5. “Consentimiento informado de padres familia para participación de estudiantes en el proceso de investigación “

	<p>AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE IMÁGENES Y USO DE DATOS PERSONALES</p> <p>Universidad de Nariño- Programa de Maestría en educación – I.E.M Escuela Normal Superior de Pasto Jornada diurna</p> <p>Participación y autorización en proceso de investigación: “Competencias científicas propiciadas por la investigación como estrategia pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental”.</p>	
---	--	---

San Juan de Pasto (13/6/2017)

A QUIEN CORRESPONDA:

Quien(es) suscribe (suscribimos) el presente documento, obrando como representante(s) del menor de edad, _____, identificado(a) con tarjeta de identidad número _____ de _____, quien participará voluntariamente en el proceso de investigación: “Competencias científicas propiciadas por la investigación como estrategia pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental”. Autorizo (autorizamos) con la suscripción de este documento al grupo de investigadores del programa de Maestría en educación XII promoción de la Universidad de Nariño, para:

1. Captar imágenes personales (total o parcialmente), tomar fotografías, realizar videos, audios o a través de cualquier otro medio conocido o por conocerse y similares del niño, niña, adolescente mencionado anteriormente, a través de cualquier medio físico, electrónico o de otra naturaleza (en adelante referidas como “Las Imágenes” que para efectos de este documento, se entienda por el nombre, seudónimo, voz, firma, iniciales, figura, fisonomía total o parcial del cuerpo y/o cualquier símbolo que se relacione con la identidad del niño, niña o adolescente).
2. Grabar su voz, cualquier interpretación académica o pedagógica, su nombre e información recolectada en entrevistas sobre y/o de él o ella (en adelante referidas, también, como “Las Imágenes”).
3. Divulgar y publicar Las Imágenes a través de cualquier medio físico, electrónico, virtual o de cualquier otra naturaleza, pública o privada.
4. Hacer uso ilimitado de Las Imágenes.
5. Utilizar Las Imágenes en cualquier lugar de Colombia o el mundo, sin límite de tiempo.
6. Modificar, adaptar, arreglar, manipular y alterar Las Imágenes para uso académico y pedagógico y otros fines lícitos de cualquier forma, entendiéndose que lo anterior, en ningún momento, constituya una violación a los derechos morales del menor y de quienes suscriben este documento.

Las sesiones donde se captarán las imágenes fueron realizadas bajo total consentimiento y en ningún momento se trasgredió dignidad o se violó derecho alguno en especial el de honor, intimidad, buena imagen y buen nombre del niño, niña o adolescente.

La captación de la Imagen e interpretaciones se hace con el fines investigativos y académicos de para el grupo de estudiantes investigadores del programa de Maestría en educación de la Universidad de Nariño.

	<p>AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE IMÁGENES Y USO DE DATOS PERSONALES</p> <p>Universidad de Nariño- Programa de Maestría en educación – I.E.M Escuela Normal Superior de Pasto Jornada diurna</p> <p>Participación y autorización en proceso de investigación: “Competencias científicas propiciadas por la investigación como estrategia pedagógica en ciencias naturales y educación ambiental”.</p>	
---	--	---

Esta autorización se extiende para la comunicación pública de todos los materiales realizados, su puesta a disposición en general, su exposición nacional e internacional y cualquier otro uso que no implique ánimo de lucro a favor del grupo de investigación por el término establecido en la Ley 23 de 1982.

Suscriben:

Firma

Padre, madre de familia o acudiente
Cédula de Ciudadanía

Grupo de investigadores responsable:

Jaime Mauricio Bacca Rosero
Cristhian Cesar Fajardo Velez
Ginna Fernanda Páez Hidalgo
Edwin Francisco Riasco Ortega
Arelis Marcela Tobar Finchae

Observación: Todos los padres de familia de los estudiantes participantes autorizaron la utilización de Imágenes y uso de datos personales y aceptaron la participación de sus hijos en el desarrollo del proyecto.

Anexo 6. “Secuencia de actividades fundamentadas en la Investigación como estrategia pedagógica “

“SOLUCIONES DE LA
INFANCIA Y LA JUVENTUD EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LAS FUENTES
HÍDRICAS”

PROGRAMA ONDAS LINEA AMBIENTAL

SECUENCIA DE ACTIVIDADES FUNDAMENTADA EN LA INVESTIGACIÓN COMO
ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP) EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES



Presentación

La presente secuencia de actividades surge como propuesta de validación de la investigación como estrategia pedagógica IEP el marco del desarrollo de competencias científicas a través de la implementación de actividades que tienen como fundamento de la ruta metodológica del programa Ondas.

En este sentido, esta secuencia parte del interés, motivación y necesidades de adentrarse en el mundo de la indagación de los estudiantes del grado sexto en el área de ciencias naturales y educación ambiental de la I.E.M Escuela Normal Superior de Pasto.

De esta manera, “El programa Ondas, cuenta con una propuesta pedagógica encaminada a conquistar el interés y la pasión de los niños(as) y jóvenes hacia la investigación”. La metodología del presente ejercicio investigativo se basó en la caracterización de una problemática relacionada con la gestión integral del recurso hidrológico de la microcuenca Mijitayo, que contó con la participación activa de un grupo de 30 estudiantes del grado sexto.

A partir de la conformación del semillero de investigación surgieron diversos interrogantes que guardan relación con respecto a la línea ambiental que se convierte en prioridad para el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y el sentido de la mismo, ruta que conllevo a la planeación de un plan operativo para lograr nuevos aprendizajes en el maravilloso mundo de la investigación.

Este proceso se convierte en una posibilidad para identificar los logros y niveles de desempeño en el fortalecimiento de las competencias científicas alcanzadas desarrollada por los estudiantes en el desarrollo simultaneo de aprendizajes derivados de esta experiencia de indagación.

El papel de la enseñanza de la ciencia hoy reclama desatar nuevas aventuras donde la pedagogía esté en permanente búsqueda de repercutir en aprendizaje para aproximarse en el mundo científico en las futuras generaciones.

Finalmente, esperando que el recorriendo de las trayectorias de la indagación sea un estímulo para sembrar bases, travesías de aventuras que fomente el espíritu indagador de los niños, niñas y jóvenes.

Referente Conceptual

Biodiversidad

Se define como la variación de las formas de vida y se manifiesta en la diversidad heredada (genética) de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes.

La Biodiversidad reviste de gran importancia por los servicios ambientales que se derivan de ella y por sus múltiples usos: nuestra alimentación proviene de la diversidad biológica, los combustibles fósiles son subproducto de ella, las fibras naturales también. El agua que tomamos y el aire que respiramos están ligados a ciclos naturales con gran dependencia en la biodiversidad, la capacidad productiva de los suelos depende de su diversidad biológica, y muchos otros servicios ambientales de los cuales depende nuestra supervivencia. Desde una perspectiva biológica, la diversidad es vital, porque brinda las posibilidades de adaptación a la población humana y a otras especies frente a variaciones en el entorno. Así mismo, la biodiversidad es el capital biológico del mundo y representa opciones críticas para su desarrollo sostenible.

Por lo anterior el ser humano en su desarrollo integral debe incorporar en sus conocimientos, buenas actitudes, hábitos, valores que le permitan comprender y actuar en la conservación de esta Biodiversidad que nos rodea, y se proponga trabajar por un futuro donde se valore biológica, étnica, cultural y socialmente.

Por lo cual es necesario conllevar a los estudiantes a que desarrollen actitudes de análisis, interpretación, proposición, reflexión, tolerancia e igualdad, y puedan crear una sociedad justa e

igualitaria desde la práctica cotidiana ambiental en su saber ser y saber hacer en cualquier sociedad.

Resaltando siempre que el principal problema que enfrenta la educación ambiental no es la transformación mecánica del currículo, sino la articulación de un modelo epistemológico y Pedagógico que permita el trabajo interdisciplinario.

Gestión integral del recurso hídrico

El agua remite al tema ambiental de manera ineludible. El agua es el elemento articulador por excelencia y siguiendo su recorrido podremos apreciar el espejo de nuestros actos como comunidad humana.

Como la misma política lo reconoce "Este concepto exige considerar el agua en todos sus estados dentro de su ciclo natural y la interdependencia de las aguas superficiales, subterráneas y marinas. Se materializa en la cuenca hidrográfica como unidad espacial de análisis en donde el agua interactúa con los demás recursos naturales renovables.

Esta materialización del ciclo en la "Cuenca hidrográfica" se consigna en los POMCA (Planes de Manejo y Ordenación de Cuencas) que aplican para el nivel Departamental, y en la Planificación estratégica de las grandes cuencas para el nivel nacional. Lo cual su objetivo general contribuye a "Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la gestión y el uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente"

No cabe duda que el cuidado del agua es un tema que corresponde a todos por lo tanto cada uno es responsable de las acciones que pueden favorecer o destruir este recurso, Por esta razón, se debe desarrollar conciencia frente al uso y trato que se le debe dar a las cuencas hídricas para razonar y actuar, aunque el trabajo en pro del medio ambiente no solamente se lo debe hacer de

manera individual sino también en conjunto apuntando al objetivo de resolver problemas que afecten a este recurso natural.

Cuenca hidrográfica

Se entiende como cuenca hídrica aquella depresión o forma geográfica que hace que el territorio valla perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar además es la fase o canal por donde las aguas tiene su recorrido.

Tipos de cuenca:

- Cuenca (llanura sedimentaria, depresión o concavidad), accidente geográfico, superficie rodeada de alturas, o cuenca fluvial, territorio drenado por un sistema de drenaje natural.
- Cuenca arreica: aquella cuyas aguas no desembocan ni en lagos ni en mares, pues se evaporan o se filtran.
- Cuenca de recepción: parte inferior del curso de un torrente o rambla donde se recogen las aguas.
- Cuenca endorreica: aquella en la que el río o cauce principal desemboca en lagos, lagunas o en pequeños cuerpos de agua.
- Cuenca exorreica: La que descarga sus aguas en el mar.
- Cuenca hídrica o cuenca de drenaje: territorio drenado por un único sistema de drenaje natural. Drena sus aguas al mar a través de un único río o vierte sus aguas a un único lago endorreico.
- Cuenca mineralogía: área donde se encuentra un yacimiento de mineral.
- Cuenca oceánica: depresión en el fondo marino-
- Cuenca petrolera: en la que se acumulan hidrocarburos, principalmente asfalto, gas natural y petróleo.
- Cuenca sedimentaria: depresión que se forma en ciertas partes de las tierras emergidas en las que la acumulación de sedimentos sigue una subsidencia o hundimiento de los mismos.

Partes de una cuenca:

- Cuenca alta: corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente.
- Cuenca media: es la parte de la cuenca donde hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.
- Cuenca baja: la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección.

Todos los seres humanos deben tener conciencia de sus acciones, tanto cotidianas como productivas ya que influyen en el constante desarrollo de la cuenca hídrica.

Objetivo de la secuencia de actividades:

Describir el avance en competencias científicas desarrolladas por los estudiantes del grado Sexto a través de la implementación de una secuencia didáctica fundamentada en la IEP en Ciencias naturales y educación ambiental.

Preguntas que orientan el desarrollo de la secuencia didáctica:

Es necesario estar seguros de que las ideas principales sobre la fuente hídrica son compartidas por todos los miembros del grupo de investigación. Para orientar la implementación de la secuencia de actividades se tuvo en cuenta los siguientes interrogantes de discusión para que el grupo implemente actividades propias de la indagación como son las siguientes:

¿Por qué son importantes las fuentes hídricas?

¿Cuáles son las partes de una fuente hídrica?

¿Cuáles son las principales actividades que dependen de una fuente hídrica?

¿Cómo se forma el agua que corre por una fuente hídrica?

¿Cuáles son las principales amenazas para las fuentes hídricas?

¿Dónde nace la fuente hídrica, por dónde recorre la región y dónde desemboca?

¿Cuáles son las soluciones de los niños(as) y jóvenes frente a la problemática ambiental de las fuentes hídricas?

Este proceso metodológico es complementado con la Investigación como Estrategia pedagógica IEP-en cuanto busca construir aprendizajes permanentes es en los practicantes y la construcción de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Al tener la Investigación Acción Participación IAP- un sentido globalizante se considera al individuo en su totalidad, por esta razón los contenidos referidos a la investigación ambiental tienen que estar ubicados en un contexto más amplio: el cultural. La metodología se basa en la lúdica donde a través del juego, el niño desarrolla maneras de análisis e indagación para transformar su manera de ver el mundo.

Ruta Investigativa

El problema de investigación tiene varias dimensiones, entre las que se cuentan la dimensión ambiental, la cultural y la social, en coherencia con la Investigación como estrategia pedagógica y, lo pedagógico lo que implica la implementación de varias estrategias de indagación, organizadas de tal manera que permitan enriquecer y profundizar las observaciones y las discusiones alrededor del problema a solucionar.

Las etapas de la investigación reestructurada "Soluciones de la infancia y la juventud sobre la problemática ambiental de las fuentes hídricas, como parte de la cuenca hidrográfica" son cuatro (4), todos desarrollados en el marco de la negociación cultural y el diálogo de saberes:

Esta ruta investigativa se desarrolla de la siguiente manera:

RUTA INVESTIGATIVA

Etapa 1: Organización de los grupos de investigación, planeación y divulgación de la ruta investigativa.	Etapa 2: Recorrido de la ruta investigativa.	Etapa 3: Reflexión de los navegantes de las fuentes hídricas.	Etapa 4: Propagación y apropiación social del conocimiento.
--	--	---	---

Ruta Metodológica De La Investigación Como Estrategia Pedagógica

1. Estar en la onda de ondas

Es la conformación del grupo de investigación con estudiantes de las instituciones educativas desarrollando un *Aprendizaje Colaborativo*.

Se hace una breve descripción del proceso que se presentó para conformar el grupo, y de igual manera describimos las características de los integrantes del grupo.

2. Perturbación de ondas

Es el proceso por medio del cual recuperamos y recolectamos las preguntas que nacen del sentido común de los estudiantes, y después se las transforma en preguntas de investigación (Formulación del Problema), dando lugar al *Aprendizaje Situado*.

Se debe escribir la pregunta que se transformó en «Formulación del Problema». (La pregunta seleccionada para la investigación)

3. Superposición de ondas

Se hace la construcción del problema teniendo como base la pregunta seleccionada, basándose en el *Aprendizaje Problematizador*. Es la etapa en la cual se argumenta la importancia de la realización de la investigación. (Descripción del Problema).

4. Diseño de la trayectoria de indagación

En esta etapa planteamos las metas a corto y largo plazo, además de los métodos y herramientas que se va a utilizar para resolver el problema de investigación. Todas estas herramientas se constituyen en el *Aprendizaje por Indagación*.

Se debe incluir en esta parte del proyecto los objetivos (generales y específicos), cronograma de actividades, metodología de la investigación.

5. Recorrido de la trayectoria de indagación

Es la etapa en la cual se soluciona el problema poniendo en marcha todas las herramientas que nos permitan obtener información.

Esta parte se realiza por un determinado número de recorridos los cuales están divididos en el acompañamiento presencial del asesor y de igual manera en el acompañamiento virtual. Se combinan todos los aprendizajes: *Colaborativo, Problematizador, situado*.

En este momento vamos a fundamentar nuestra investigación; Vamos a dar a conocer al lector como fuimos alcanzando los objetivos hasta finalmente llegar al objetivo final. Ya sea a partir de entrevistas, encuestas, revisión bibliográfica, entre otros.

6. Reflexión de las ondas

Es el momento en el cual se CONSTRUYE EL SABER y conocimiento sobre el problema investigado; Se avanza en conocimiento sobre el umbral que tenían los estudiantes. Este proceso se da por medio de la producción colectiva y *Dialogo de Saberes*.

Es la etapa en la cual vamos a dar a conocer el producto que hemos obtenido después de un largo trabajo, prácticamente estamos dando respuesta a la pregunta.

Recorrido de la Ruta Investigación

Trayecto	Propósito	Descripción	Instrumento de evaluación y seguimiento
Trayecto N° 1 Conformación y organización del grupo de investigación de la IE. ENSUP.	Conformar un grupo de investigación con los estudiantes del grado: 6-4 jornada diurna y el docente del área de ciencias naturales y educación ambiental.	El grupo de investigación reconoce la ruta investigativa de problemáticas de tipo ambiental relacionadas con fuentes hídricas. Construyen un logotipo y nombre que identificara al grupo de investigación.	Registró de observación para validación de estrategia didáctica
Trayecto N° 2 Salida de campo Micro cuenca: Mijitayo	Identificar y reconocer con el semillero de investigación la fuente hídrica a estudiar.	Los estudiantes en la salida de campo hacen reconocimiento de diferentes aspectos: físicos, sociales y ambientales, definiendo y describiendo la situación actual de la fuente hídrica.	Registró de observación para validación de estrategia didáctica
Trayecto N° 3 Reconociendo el proceso del Ciclo Hídrico	Explicar y fundamentar el proceso del ciclo hídrico.	En esta actividad mediante la construcción de un montaje los estudiantes describen y reconocen las etapas del ciclo del agua y su importancia.	Registró de observación para validación de estrategia didáctica
Trayecto N° 4 Medición de caudal	Medir y determinar el caudal de la microcuenca en un punto de entrada a la planta de tratamiento de Mijitayo.	La actividad consiste en el uso y manejo de un instrumento de medición de caudal (Caudalímetro digital)	Registró de observación para validación de estrategia didáctica

<p>Trayecto N° 5</p> <p>Exploremos acerca de la Microcuenca Mijitayo.</p>	<p>Caracterizar y comprender acerca de la importancia de algunos aspectos físicos, ambientales y sociales de la Microcuenca.</p>	<p>Los estudiantes investigadores realizarán actividades de búsqueda y selección de fuentes primarias y secundarias acerca del tema de estudio. (Consulta de mapas, revisión bibliográfica,</p>	<p>Registró de observación para validación de estrategia didáctica</p>
<p>Trayecto N° 6</p> <p>Reconozcamos algunas especies existentes de Flora y Fauna en la Microcuenca Mijitayo.</p>	<p>Reconocer la importancia ecológica de elementos que hacen parte del ecosistema de la Microcuenca Mijitayo.</p>	<p>Los estudiantes realizan la construcción de fichas de clasificación de algunas especies de flora y fauna propias de la cuenca.</p>	<p>Registró de observación para validación de estrategia didáctica</p>
<p>Trayecto N° 7</p> <p>Potabilización del recurso hídrico en la planta de tratamiento Mijitayo</p>	<p>Identificar procesos necesarios para el tratamiento y potabilización del recurso hídrico en la planta de tratamiento Mijitayo.</p>	<p>El grupo de estudiantes investigadores realiza una visita a la planta de tratamiento Mijitayo, donde interactúa con expertos en el manejo del recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable los diferentes barrios de influencia.</p>	<p>Registró de observación para validación de estrategia didáctica</p>
<p>Trayecto N° 8</p> <p>Soñemos la cuenca deseada: Dialogo de saberes.</p>	<p>Promover del desarrollo de actitudes, intenciones de comportamiento y conocimientos ambientales frente al recurso hídrico.</p>	<p>Los estudiantes investigadores realizan una salida de campo hacia el bosque de la institución para sensibilizarse de la importancia de la fuente y dibujar la fuente soñada.</p>	<p>Registró de observación para validación de estrategia didáctica</p>

FASE DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN: RECORRIDOS DE LAS TRAYECTORIAS DE LA INDAGACIÓN



TRAYECTO 1: CONFORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN	
Propósito: Conformar un grupo de investigación con los estudiantes del grado: 6-4 jornada diurna y el docente del área de ciencias naturales y educación ambiental	
Descripción: El grupo de investigación reconoce la ruta investigativa de problemáticas de tipo ambiental relacionadas con fuentes hídricas. Construyen un logotipo y nombre que identificara al grupo de investigación.	
COMPETENCIA CIENTIFICA	INDICADOR DE COMPETENCIA
Uso comprensivo del conocimiento científico	<p>Identificar que es una problemática ambiental</p> <p>Identificar características de una problemática ambiental</p> <p>Identificar características de una problemática ambiental hídrica</p> <p>Reconocer los posible cambios que puede generar este problema ambiental hídrica en nuestro entorno</p> <p>Establecer diferencias entre problemáticas ambientales y problemática ambiental hídrica</p>
Indagación	<p>Interpretar y sintetizar datos representados en textos, gráficas y dibujos sobre las problemáticas ambientales</p> <p>Interpretar y sintetizar datos representados en textos, gráficas y dibujos sobre la problemática ambiental hídrica</p> <p>Clasifica información y elabora explicaciones sobre la problemática ambiental hídrica.</p> <p>Establezco relaciones causales entre los datos recopilados de problemáticas ambientales y problemática ambiental hídrica</p>
Explicación de fenómenos	<p>Explicar las características de una problemática ambiental</p> <p>Explicar las causas que originan una problemática ambiental hídrica</p> <p>Analiza los efectos que puede generar el problema ambiental hídrico</p>

Trabajo en equipo	Participar con libertad de expresión en las diferentes discusiones de la temática Respetar los diferentes puntos de vista y conceptos de los demás Aceptar responsabilidades y cumplir a cabalidad con ellas Trabajar individualmente Trabajar en grupo
Recursos y materiales: Cartulina - tijeras –colores – marcadores – cámara fotográfica – plastilina – temperas.	

TRAYECTO 2: SALIDA DE CAMPO MICRO CUENCA: MIJITAYO	
Propósito: Identificar y reconocer con el semillero de investigación la fuente hídrica a estudiar.	
Descripción: Los estudiantes en la salida de campo hacen reconocimiento de diferentes aspectos: físicos, sociales y ambientales, definiendo y describiendo la situación actual de la fuente hídrica	
COMPETENCIA CIENTIFICA	INDICADOR DE COMPETENCIA
Uso comprensivo del conocimiento científico	Reconocer la importancia las fuentes hídricas. Identificar las partes de una fuente hídrica. Establecer como se forma el agua que corre por una fuente hídrica Identificar donde nace la fuente hídrica, por dónde recorre la región y dónde desemboca Caracterizar la fuente hídrica más importante para la localidad.
Indagación	Determinar las principales actividades que dependen de la fuente hídrica. Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico
Explicación de fenómenos	Explicar la importancia de la fuente hídrica para la localidad Explicar las principales causas de deterioro de la fuente hídrica. Analizar cuáles son las principales amenazas para las fuentes hídrica
Trabajo en equipo	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos. Valorar y utilizar el conocimiento de diferentes personas de mi entorno. Cumplir mi función cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de otros y contribuyo a lograr productos comunes. Identificar y aceptar diferencias en las formas de vida y de pensar
Recursos y materiales: Cuaderno de notas – cámara fotográfica	

TRAYECTO 4: MEDICIÓN DE CAUDAL	
Propósito: Medir y determinar el caudal de la microcuenca en un punto de entrada a la planta de tratamiento de Mijitayo	
Descripción: La actividad consiste en el uso y manejo de un instrumento de medición de caudal (Caudalímetro digital)	
COMPETENCIA CIENTIFICA	INDICADOR DE COMPETENCIA
Uso comprensivo del conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> Identificar que es un caudal Reconocer las tres zonas del caudal Conocer la cantidad de agua que corre en la Micro cuenca Reconocer una profundidad promedio de los cauces Reconocer las diferentes mediciones de caudales Identificar que es un caudalímetro digital.
Explicación de fenómenos	<ul style="list-style-type: none"> Explicar la importancia de los recorridos Explicar el uso de los instrumentos de medición Explicar los diferentes promedios de medida de los caudales
Indagación	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar y exponer la utilidad que el hombre ha derivado de las corrientes acuáticas para su propio beneficio Elige instrumentos para realizar las diferentes mediciones del caudal y observar los promedios de las profundidades. Interpreta gráficos de las diferentes zonas de un caudal
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimientos. Capacidad para interactuar asumiendo compromisos. Capacidad para aceptar las variantes de la naturaleza
Recursos y materiales: cámara fotográfica – cuaderno de notas.	

TRAYECTO 6: RECONOZCAMOS ALGUNAS ESPECIES EXISTENTES DE FLORA Y FAUNA EN LA MICRO CUENCA MIJITAYO.

TRAYECTO 5: EXPLOREMOS ACERCA DE LA MICRO CUENCA MIJITAYO

Propósito: Caracterizar y comprender acerca de la importancia de algunos aspectos físicos, ambientales y sociales de la Micro cuenca.

Descripción: Los estudiantes investigadores realizarán actividades de búsqueda y selección de fuentes primarias secundarias acerca del tema de estudio. (Consulta de mapas, revisión bibliográfica, dialogo con expertos).

COMPETENCIA CIENTIFICA	COMPETENCIA CIENTIFICA
Uso comprensivo del conocimiento científico	Identificar las diferentes afluentes que conforman la micro cuenca Mijitayo Reconocer las divisiones de la micro cuenca Mijitayo Identificar características geológicas y Morfológicas de la micro cuenca Mijitayo Reconocer los diferentes climas de la micro cuenca Mijitayo
Indagación	Elaborar gráficas y demostraciones a partir de la información de la Micro cuenca Mijitayo Construir un concepto sobre la micro cuenca, con el objetivo de aclarar sus pensamientos, reforzar su comprensión e integrar nuevo conocimiento en uno solo. Interpretar y sintetizar las diferencias de los diferentes Recursos Hídricos.
Explicación de fenómenos	Expresar de distintas formas ubicación y conformación de los afluentes de la micro cuenca Mijitayo Explicar de diferentes formas y características de la micro cuenca Mijitayo Explicar la importancia de la diversidad de climas
Trabajo en equipo	Participar con libertad de expresión en una discusión Respetar las opiniones de los demás Aceptar las obligaciones asignadas en las diferentes actividades Aceptar y respetar los grupos de trabajo
Recursos y materiales: Recursos y materiales: laminas – tijeras –colores – marcadores – cámara fotográfica – plastilina – temperas.	

Propósito: Reconocer la importancia ecológica de elementos que hacen parte del ecosistema de la Microcuenca Mijitayo	
Descripción: Los estudiantes realizan la construcción de fichas de clasificación de algunas especies de flora y fauna propias de la cuenca.	
COMPETENCIA CIENTIFICA	INDICADOR DE COMPETENCIA
Uso comprensivo del conocimiento científico	Reconocer los diferentes climas y su vegetación la micro cuenca Mijitayo Identificar las especies nativas de este contexto.
Explicación de fenómenos	Explicar la importancia de la diversidad de vegetaciones en el contexto Analizar la importancia de la conservación de la flora y fauna Analizar importancia de la micro cuenca en el nuestro contexto ecológico- socio ambiental
Indagación	Construir una reflexión frente al importancia de la micro cuenca en el nuestro contexto ecológico- socio ambiental.
Trabajo en equipo	Participar con libertad de expresión en una discusión Respetar las opiniones de los demás Aceptar las obligaciones asignadas en las diferentes actividades Aceptar y respetar los grupos de trabajo
Recursos y materiales: laminas – tijeras –colores – marcadores – cámara fotográfica – plastilina – temperas.	

TRAYECTO 7: POTABILIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO MIJITAYO	
Propósito: Identificar procesos necesarios para el tratamiento y potabilización del recurso hídrico en la planta de tratamiento Mijitayo.	
Descripción: El grupo de estudiantes investigadores realiza una visita a la planta de tratamiento Mijitayo, donde interactúa con expertos en el manejo del recurso hídrico para el abastecimiento de agua potable los diferentes barrios de influencia.	
COMPETENCIA CIENTIFICA	COMPETENCIA CIENTIFICA
Uso comprensivo del conocimiento científico	<p>Comprender conceptos científicos sobre el agua</p> <p>Reconocer la localización de la planta de tratamiento Mijitayo</p> <p>Identificar el contexto ambiental de la planta de tratamiento Mijitayo</p> <p>Identificar las máquinas con sus características y los procesos que se utilizan en la planta de tratamiento Mijitayo</p> <p>Identificar la importancia de Plantas de Tratamiento de Agua Potable en abastecimiento del líquido</p>
Indagación	<p>Diseño y realizo experimentos y verifico los efectos en los procesos de tratamiento del agua</p> <p>Contribuir a estructurar un análisis grupal acerca de la importancia del agua para abastecimiento en su entorno</p> <p>Realizar experimentos demostrando los diferentes sistemas de tratamiento de agua con el propósito para contribuir a nuestro entorno</p>

Explicación de fenómenos	Explicar la importancia de establecer sistemas de tratamiento de agua con el propósito de potabilizar el recurso principalmente para el consumo humano Explicar las diferentes el proceso de tratamiento del agua en la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Mijitayo
Trabajo en equipo	Participar con libertad de expresión en una discusión Respetar las opiniones de los demás Aceptar las obligaciones asignadas en las diferentes actividades Aceptar y respetar los grupos de trabajo
Recursos y materiales: Recursos y materiales: cámara fotográfica – cuaderno de notas - tinta colores – vasos.	
TRAYECTO 8: SOÑEMOS LA CUENCA DESEADA: DIALOGO DE SABERES.	
Propósito: Promover del desarrollo de actitudes, intenciones de comportamiento y conocimientos ambientales frente al recurso hídrico.	
Descripción: Los estudiantes investigadores realizan una salida de campo hacia el bosque de la institución para sensibilizarse de la importancia de la fuente y dibujar la fuente soñada.	
COMPETENCIA CIENTIFICA	COMPETENCIA CIENTIFICA
Uso comprensivo del conocimiento científico	Identificar las principales causas de la contaminación del agua Reconocer la importancia del recurso hídrico Identificar el uso irrazonable del recurso hídrico

<p style="text-align: center;">Indagación</p>	<p>Diseñar formas del uso del recurso hídrico</p> <p>Contribuir a estructurar un análisis grupal acerca de la importancia de la conservación del recurso hídrico</p> <p>Demostrar los diferentes usos irrazonables del recurso hídrico</p>
<p style="text-align: center;">Explicación de fenómenos</p>	<p>Explicar la importancia de la conservación del recurso hídrico para nuestro entorno</p> <p>Explicar por qué el recurso hídrico se lo deben utilizar de una manera razonable</p> <p>Diseñar su fuente hídrica como debería ser y tratar</p> <p>Diseñar una forma de concientización hacia las personas que los rodean.</p>
<p style="text-align: center;">Trabajo en equipo</p>	<p>Participar con libertad de expresión en una discusión</p> <p>Respetar las opiniones de los demás</p> <p>Aceptar las obligaciones asignadas en las diferentes actividades</p> <p>Aceptar y respetar los grupos de trabajo</p>
<p>Recursos y materiales: Recursos y materiales: cámara fotográfica – cuaderno de notas - tinta colores – vasos.</p>	

Registro Fotográfico Evidencias: Recorridos De Las Trayectorias De La Indagación











