

**ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS SABERES PROPIOS DE LAS  
CIENCIAS NATURALES**

**La experiencia de Quinto de Primaria de la Institución Educativa San Isidro de Chochó de  
Sincelejo-Sucre.**

**Proyecto De Investigación-Intervención didáctica:**

**Por:**

**ANDREA LORDUY DÍAZ  
MARÍA GARAY CONTRERAS  
WILFREDO MÉNDEZ BUELVAS  
ANIBAL VILORIA OVIEDO  
RODRIGO TORRES VILLADIEGO  
JOE VERGARA GOMEZ**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA  
Sincelejo-Sucre  
Septiembre-2017**

**ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS SABERES PROPIOS DE LAS  
CIENCIAS NATURALES**

**La experiencia de Quinto de Primaria de la Institución Educativa San Isidro de Chochó de  
Sincelejo-Sucre.**

**Proyecto De Investigación-Intervención didáctica:**

**Por**

**ANDREA LORDUY DÍAZ  
MARÍA GARAY CONTRERAS  
WILFREDO MÉNDEZ BUELVAS  
ANIBAL VILORIA OVIEDO  
RODRIGO TORRES VILLADIEGO  
JOE VERGARA GÓMEZ**

Tesis de grado como requisito para optar el título de Magister en Didáctica

**MAESTRÍA EN DIDÁCTICA  
GRUPO III**

**Director:**

**David Andrés Jiménez**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA  
Sincelejo-Sucre  
Septiembre-2017**

Esta investigación se realiza bajo el programa de Becas para la excelencia docente del Ministerio de Educación 2015, la finalidad del proyecto es la transformación de la práctica docente y de enseñanza en las instituciones beneficiarias.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Sincelejo, 2017**

## Agradecimientos

Al Magister David Jiménez, por su constante guía y confianza en la realización de este proyecto.

A la magister Ginna Méndez por sus oportunas claridades conceptuales durante la construcción de este trabajo investigativo.

Al magister Germán Chávez por sus valiosos aportes teóricos desde las Ciencias Naturales.

A nuestros compañeros docentes y directivos de la IESICH por su comprensión y apoyo durante este proceso.

A nuestros compañeros de maestría que nos dieron tantas alegrías durante este proceso académico y que siempre estuvieron allí para guiarnos en poder alcanzar este grandioso triunfo de nuestra vida profesional.

Al MEN y a la Universidad Santo Tomás por darnos la oportunidad de este gran logro y abrirnos las puertas de este gran claustro y ser parte de ellos,

Muchas gracias.

**GRUPO INVESTIGADOR**

## Dedicatoria

A Dios por ser nuestra guía, guardián y fortaleza en todos los momentos de la vida, por iluminar el camino, por levantarnos en cada caída de nuestra vida, con su protección y bendición,

A nuestros padres por la vida y por su amor incondicional,

A nuestra(o) esposa(o) e hijos por su amor, por infundir en el deseo de superación, por estar con nosotros en instantes de alegrías, tristezas y por su actitud de ayuda y comprensión,

A nuestros amigos maestros que siempre estuvieron allí y que nos fortalecieron en los momentos difíciles, que siempre nos sacaron una sonrisa en aquellos momentos que más lo necesitábamos.

A nuestros familiares, que de una u otra forma contribuyeron al logro de esta gran meta.

**GRUPO INVESTIGADOR**

## RAE

**FECHA DE ELABORACIÓN:**

13 de julio de 2017

**TÍTULO:**

ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS SABERES PROPIOS DE LAS CIENCIAS NATURALES: La experiencia de Quinto de Primaria de la Institución Educativa San Isidro de Chochó de Sincelejo-Sucre.

**AUTORES:**

ANDREA LORDUY DÍAZ  
MARÍA GARAY CONTRERAS  
WILFREDO MÉNDEZ BUELVAS  
ANIBAL VILORIA OVIEDO  
RODRIGO TORRES VILLADIEGO  
JOE VERGARA GÓMEZ

**ASESORES**

Dr. DAVID ANDRÉS JIMÉNEZ

**MODALIDAD**

Distancia

PÁGINAS: 137

**CONTENIDO:**

El documento inicia con una introducción en donde se describe la temática y el proceso de investigación intervención, seguido del contexto de la investigación, luego las generalidades y planteamiento de la problemática, en este sentido se plantean los principios referentes; desde lo epistemológico y lo didáctico. Se continúa con los principios operadores y ruta metodológica. A partir de ello, se da la implementación y el surgimiento de hallazgos, para su posterior análisis y planteamiento de la propuesta didáctica. Finalmente, las conclusiones y proyecciones hacia la reflexión de torno al proceso de investigación intervención en didáctica.

**PALABRAS CLAVE:**

Investigación- intervención, didáctica, enseñanza – aprendizaje, ciencias naturales, enseñanza para la comprensión, aprendizaje significativo, derechos básicos de aprendizaje, secuencia didáctica.

**DESCRIPCIÓN**

El presente resumen analítico en educación (RAE) corresponde a la tesis de grado para optar al título de Magister en Didáctica de las Ciencias. La tesis contiene un informe de investigación – intervención en el cual se debela una problemática didáctica, expresada en algunas dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa San Isidro de Chochó. Partimos de un prediseño con la implementación de diez eventos de clase de nos permitieron precisar la problemática de enseñanza y aprendizaje, en esta se destacó la comprensión como un elemento cardinal a mejorar en el grado quinto de la institución. Con estos elementos surgió un neodiseño que integró el elemento didáctico, para la enseñanza desde la comprensión, para el aprendizaje desde lo significativo y el elemento curricular desde los saberes necesarios para el grado quinto en relación con el proyecto educativo de la institución. El resultado de esa integración, es la propuesta de implementación de una secuencia didáctica de aprendizaje comprensivo significativo.

**METODOLOGÍA**

Tipo de investigación cualitativa, con un enfoque de investigación sistémico complejo y con un método

de investigación – intervención. La población de estudio está conformada por los estudiantes y docentes de quinto grado de la institución educativa San Isidro de Chochó, los docentes de ciencias naturales de Básica Primaria, específicamente los de grado quinto y los padres de familia.

#### **CONCLUSIONES**

La planeación didáctica se constituye en un elemento de vital importancia para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

La comprensión es un proceso que permite a los estudiantes alcanzar niveles satisfactorios en las competencias de indagación y explicación de los procesos biológicos, físico y químicos abordados desde las ciencias naturales.

Los padres de familia como sujetos didácticos cumplen un papel primordial en la educación de sus hijos, en la medida en que estos acompañan la realización de tareas para la adquisición de los saberes desde los procesos de las ciencias naturales.

Durante todo el proceso de investigación intervención en la Institución Educativa San Isidro de Chochó, los estudiantes demostraron un cambio de actitud hacia el aprendizaje de los saberes de las ciencias naturales al enfrentarse a actividades didácticas nuevas.

Los docentes del área de ciencias naturales de la básica primaria de la IESICH, a través de la investigación intervención realizada, lograron procesos de reflexión pedagógica constante para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales.

#### **FUENTES:**

Arancibia, V., *et al* (2007). Iniciación al desarrollo del Pensamiento Científico en los Párvulos. Universidad de Magallanes. Pág. 156. Disponible en:  
[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/arancibia\\_veronica\\_2007.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/arancibia_veronica_2007.pdf)

Casilla, D., *et al* (2008). La Indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Revista de Educación n°26, Laurus. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/pdf/761/76111491014.pdf>

Cordero, P., *et al* (2013). Estrategias que usan los Docentes de la asignatura de Ciencias Naturales para favorecer el Aprendizaje Significativo en el Pensamiento Científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Santiago, Chile. Pág. 124. Disponible en:  
<http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/1797/tpeb850.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guerrero, M., *et al* (2008). Aprender y enseñar Ciencias desde la Indagación. Segundo encuentro de Educación y Minería, CODELGO. Profesores Escuelas de Cerro Navia, Santiago de Chile. Págs.10-11. Disponible en: <http://www.codelcoeduca.cl/noticias/ecbi.pdf>

Hernández, T. (2007). El aprendizaje comprensivo y creativo a partir de la investigación-acción como

estrategia didáctica epistémica en la educación básica. Laurus, pág. 11-35.

Jiménez. D. A. (2017a). Estructura, coherencia, rigurosidad, análisis y escritura propuesta didáctica. Documento de trabajo. Colombia: Universidad Santo Tomás. En línea: [https://docs.google.com/presentation/d/1290v6A06q1OfDlu\\_niAqAtAk3cnWxtP79a8iVYOF9o4/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1290v6A06q1OfDlu_niAqAtAk3cnWxtP79a8iVYOF9o4/edit?usp=sharing)

Jiménez. D. A. (2017b). Investigación en didáctica: tensiones y aprendizajes sobre la IA. Cartagena-Colombia: ARNA 2017 - 1st Global Assambly for Knowledge Democracy. En línea: [https://docs.google.com/presentation/d/1Z0S8MvSM6pQeN8MfTkrUobvMTtIKPoo4LEEoU\\_BX3BE/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1Z0S8MvSM6pQeN8MfTkrUobvMTtIKPoo4LEEoU_BX3BE/edit?usp=sharing)

Jiménez, J.R. (2016). "Didáctica universitaria: acercamiento a una demarcación", en: Cifuentes, R.M. (editora). (2016). Didácticas en la universidad: perspectivas desde la docencia. Bogotá: Ediciones Unisalle. Pp. 26-36.

Leymonié. J., *et al* (2009). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación – LLECE. ISBN 978-956-322-007-0. Pág. 24. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

Izquierdo, M., *et al* (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma, artículo. Universidad de Barcelona, España. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, vol. 1, nº 3, 130-140 (2002)

Macedo, B. (2009). Prólogo al libro: Aporte para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Impreso por Salesianos Impresores S.A. ISBN 978-956-322-007-0. Pág. 9. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

Medina, A. (2009). Didáctica General. PEARSON EDUCACIÓN, Madrid. ISSN 978-84-832-2224-9. Pág. 5

MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias, documento 3, pág. 100.

Pósito, R. (2012). El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos. Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de la Plata, facultad de Informática. Pág. 125. Disponible en: [edici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento\\_completo.pdf?sequence=](http://edici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=)

Otárola, S. (2009) citando a Osborn (1963). La Enseñanza para la Comprensión como Estrategia Pedagógica en la formación de Docentes. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, pág. 6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5894332.pdf>

Rocha, R. (2005). La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el análisis cognitivo de la acción. Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Tesis Doctoral, pág. 47. Disponible en: <http://w3.ualg.pt/~rutemonteiro/phd%20rute%20monteiro%20parcial.pdf>

Stone, M. (1999). La Enseñanza para la Comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. (Compilación), editorial, Paidós. Colección: redes de Educación. Pág. 7, 18.

Torres, Á., *et al* (2009). La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño, pág. 167. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3641920.pdf>

**LISTA DE ANEXOS:**

Anexo A: Resultados de Ciencias Naturales: pruebas saber 5°, años 2014 y 2016 respectivamente

Anexo B: Encuesta a Docentes

Anexo C: Encuesta aplicada a estudiantes de grado quinto

Anexo D: Encuesta aplicada a padres de familia

Anexo E: Rejilla cualitativa de observación

Anexo F: Formato de planeación de eventos pedagógicos

Anexo G: Secuencia didáctica sobre El Efecto Invernadero

Anexo H: Bitácora de observación de eventos pedagógicos

**LISTA DE MATRICES:**

Matriz 1: Aspectos socio-educativos que caracterizan a los actores y elementos del contexto escolar

Matriz 2: Habilidades de pensamiento científico, según MEN, en Estándares Curriculares

Matriz 3: Estrategias y competencias de ciencias naturales, según PEI del contexto

Matriz 4: Objetivos, propósitos y metas

Matriz 5: preguntas centrales de la teoría de Stone (1999) para la enseñanza de la comprensión

Matriz 6: Procedimientos fundamentales para desarrollar la comprensión; Osborn, (1963), estudiado por Otárola, S. (2009)

Matriz 7: Niveles de Comprensión. Teoría de David Perkins (1997).

Matriz 8: pilares de la pedagogía para la comprensión propuestos por Perkins (1999)

Matriz 10: Referentes categóricos centrales de Propuesta Didáctica

Matriz 11: cibernética de segundo orden, análisis de entrevista a Docentes

Matriz 12: Fases o ruta del proceso investigativo y de intervención

Matriz 13 : Factores emergentes hallados y sus categorías

Matriz 14. Análisis de los eventos de clases desarrollados

Matriz 15: Esquema organizativo de secuencia didáctica basada en la comprensión de las ciencias

naturales

**LISTADO DE TABLAS:**

Tabla 1: Resultados sobre los porcentajes de estudiantes en los niveles de comprensión

## Contenido

1. Introducción.....	16
2. Principios Orientadores.....	22
2.1 De Orden Contextual.....	22
2.1.1 Foco/lugar de la investigación-intervención.....	22
2.1.2 El Proyecto Educativo Institucional (PEI): modelo pedagógico y sus implicaciones didácticas.....	25
2.1.3 Actores del proceso (perfiles).....	26
2.1.4 Análisis de la Normatividad.....	29
3. Generalidades y Problema.....	34
3. 1 Antecedentes Bibliográficos: acercamiento a otras investigaciones relacionadas con el asunto a investigar.....	34
3.2 Preguntas Orientadoras.....	44
3.3 Pertinencia que motiva la investigación-intervención.....	45
3.4 Objetivos, propósitos y metas o fines.....	45
3. 5 Justificaciones.....	47
4. 1 De orden teórico.....	50
4.1.1 Teorías de la Enseñanza que sustentan la comprensión en ciencias naturales, pertinentes en esta investigación-intervención.....	50
4.1.2 Teorías de aprendizaje que sustentan la investigación-intervención sobre la comprensión de las Ciencias Naturales.....	59
4.2 De orden conceptual.....	64
4.2.1 Método.....	64
4.2.2 Estrategia.....	65
4.2.3 Didáctica.....	66
4.3 De orden Epistemológico.....	69
4.4. Comprensiones sobre didáctica(s).....	71
4.4. 1 Didáctica general.....	71
4.4.2 Didáctica específica,.....	71
4.5 Categoría(s) central(es).....	72
5.1 Tipo de investigación-intervención.....	73
5.2 Método: investigación-intervención.....	73
5.4 Fases y actividades de la investigación: estrategias preliminares.....	74
5.5. Instrumentos y proceso de recopilación de información.....	75
5.6 Cibernética del Sistema de Comprensión.....	77
5.6.1 Cibernética de primer orden,.....	77
5.6.2 Cibernética de segundo orden.....	78
5.6.1 Reflexividad generativa: Cibernética de tercer orden.....	81
5.7 Propuesta Didáctica de intervención.....	82
5.7.1 Estrategia Didáctica.....	83
5.7.2 Diseño Didáctico.....	84
6. Resultados y Hallazgos.....	87
6.1. Construcción.....	88
6.3 Surgimientos De La Propuesta Didáctica.....	94
6.3.1. Rutas de análisis de la información obtenida.....	94

<b>6.4 Tipo de Propuesta Didáctica .....</b>	<b>98</b>
<b>6. 5. Seguimiento - Evaluación .....</b>	<b>100</b>
<b>6.5.1. Posible aplicación de la Propuesta Didáctica .....</b>	<b>100</b>
<b>7. Propuesta didáctica de pensamiento comprensivo .....</b>	<b>103</b>
<b>7.1. Proyecciones.....</b>	<b>104</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>106</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>

## Lista de matrices

<i>Matriz 1. Aspectos socio-educativos que caracterizan a los actores y elementos del contexto escolar.....</i>	<i>29</i>
<i>Matriz 2. Habilidades de pensamiento científico, según MEN, en Estándares Curriculares...31</i>	<i>31</i>
<i>Matriz 3. Estrategias y competencias de ciencias naturales, según PEI del contexto .....</i>	<i>33</i>
<i>Matriz 4. objetivos, propósitos y metas.....</i>	<i>46</i>
<i>Matriz 5. Preguntas centrales de la teoría de Stone (1999) para la enseñanza de la comprensión .....</i>	<i>52</i>
<i>Matriz 6. Procedimientos fundamentales para desarrollar la comprensión; Osborn, (1963), estudiado por Otárola, S. (2009) .....</i>	<i>53</i>
<i>Matriz 7. Niveles de Comprensión. Teoría de David Perkins (1997).....</i>	<i>58</i>
<i>Matriz 8. Pilares de la pedagogía para la comprensión propuestos por Perkins (1999) .....</i>	<i>59</i>
<i>Matriz 9. Características que orientan el proceso de indagación en la enseñanza de la comprensión de las ciencias .....</i>	<i>63</i>
<i>Matriz 10. Referentes categóricos centrales de Propuesta Didáctica .....</i>	<i>73</i>
<i>Matriz 11. cibernética de segundo orden, análisis de entrevista a Docentes .....</i>	<i>81</i>
<i>Matriz 12. Fases o ruta del proceso investigativo y de intervención.....</i>	<i>85</i>
<i>Matriz 13. Matriz de los factores hallados y sus categorías.....</i>	<i>90</i>
<i>Matriz 14. Análisis de los eventos de clases desarrollados .....</i>	<i>97</i>
<i>Matriz 15. Esquema organizativo de secuencia didáctica basada en la comprensión de las ciencias naturales.....</i>	<i>104</i>

## Lista de anexos

Anexo A. Resultados de Ciencias Naturales: pruebas saber 5°, años 2014 y 2016 respectivamente.....	114
Anexo B. Entrevista a Docentes .....	117
Anexo C. Encuestas aplicadas a estudiantes de grado Quinto .....	119
<i>Anexo D. Encuesta aplicada a padres de familia.....</i>	<i>121</i>
<i>Anexo E. Rejilla Cualitativa De Observación.....</i>	<i>122</i>
<i>Anexo F. Formato de planeación de eventos pedagógicos.....</i>	<i>122</i>
<i>Anexo G. Secuencia didáctica sobre El Efecto Invernadero.....</i>	<i>125</i>
Anexo H. Bitácora de Observación de los eventos pedagógicos .....	129

## 1. Introducción

A la escuela del presente siglo le asiste una enorme responsabilidad de acompañar y orientar competencias, saberes y habilidades que le permitan al estudiante responder a los avances y retos del desarrollo científico, tecnológico y de la vida en sus diversas facetas. Además, la formación en específico propiciada por los docentes del área de las ciencias naturales, con respecto a la apropiación de los conocimientos y a la búsqueda de nuevas verdades, requiere del fortalecimiento ingente de programas, enfoques y estrategias; que posibiliten la consolidación de una cultura científica en el niño(a) o joven, articulada a formas comprensivas y explicativas de admitirlo. En ese sentido, es importante destacar a Macedo (2009, p. 9), quien en su discurso ante UNESCO sostiene que: “la educación de base debería asegurar la adquisición de una cultura científica, ampliada y reforzada en la educación secundaria en el marco de una educación para todos, que contribuya a la formación de los alumnos –futuros ciudadanos y ciudadanas– para que sepan desenvolverse en un mundo marcado por los avances científicos y tecnológicos. Y para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos”.

Desde esta perspectiva, se centra la pretensión que este equipo de investigadores basados en el rol vocacional, en la formación de saberes científicos y en la edificante responsabilidad de trascender y transformar para bien a las nuevas y futuras generaciones de la humanidad, se ha vinculado interactivamente, facilitando significativos aportes al estudio de intervención:

**“Enseñanza para la Comprensión de los Saberes Propios de las Ciencias Naturales: La Experiencia de Quinto de Primaria de la Institución Educativa San Isidro de Chochó de Sincelejo**

–Sucre; liderado por el grupo de maestrantes en didáctica de la Universidad Santo Tomás, con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional y el programa de becas para la Excelencia Docente.

En este orden de ideas, con este proyecto se pretende: en un primer sentido, desarrollar un análisis característico de los aspectos centrales e incidentes en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales del entorno en estudio y en qué nivel de comprensión se orientan los procesos de apropiación de los saberes. De manera estructural, se determina una prueba pertinente que valora y cualifica los aspectos y alcances facilitados por la enseñanza de las ciencias naturales en los estudiantes de quinto grado y se interviene con una propuesta didáctica que responde a competencias básicas del proceso de comprensión de los saberes en ciencias naturales, asociados a: indagación, explicación, demostración de saberes y solución de problemas o fenómenos de las ciencias naturales; que se valida partiendo de referentes teóricos sólidos, innovadores, sistematizados y de fortalecimiento al saber científico.

Es importante admitir que, el presente proyecto de investigación-intervención, se ubica desde la teoría constructivista que concibe el aprendizaje como una construcción que hacen los estudiantes a partir de sus acciones, lo cual va más allá de meras asociaciones entre estímulos. Lo anterior, permite entender el papel del estudiante en el proceso de formación, en el cual tiene gran participación, debido a su rol activo y proactivo en la búsqueda y construcción de su aprendizaje. Por consiguiente, con esta reflexión se visiona y se orienta una acción, en la búsqueda del desarrollo de la estructura intelectual, como la apropiación significativa de la comprensión de saberes, que pueden ser construidos por los sujetos desde sus miradas y habilidades que adquieran, en respuesta a las didácticas implementadas.

En sentido secuencial, la presente investigación- intervención contempla en el documento: la descripción del contexto o caracterización de la institución educativa en los aspectos físicos y sociales, lo que nos lleva a encontrar unas necesidades que a su vez, nos generan un interés de investigación e intervención didáctica. Para ello nos hacemos múltiples interrogantes, y se formula un problema de investigación y de intervención. Se organiza un marco de revisión teórica, y se trazan objetivos de intervención y de investigación. Desde lo metodológico se establecieron unos criterios para construir un pre-diseño didáctico de diez eventos de clases, para así determinar las características de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, luego se realiza un análisis de dicha información colectada mediante el uso de matrices de análisis. A partir de toda esta información encontrada se realiza un neo-diseño didáctico consistente en la elaboración de una estrategia didáctica de pensamiento comprensivo, la cual se concibe como “un principio de enseñanza global que orienta racionalmente la ordenación del conjunto de procedimientos, actividades, acciones, técnicas, recursos de enseñanza desde los referentes de enseñanza del área de ciencias naturales, o un nodo interdisciplinar en un contexto específico; al concretarse en un plan de acción permite relacionar objetivos de enseñanza, propósitos de aprendizaje (estándares básicos y derechos básicos de aprendizajes) con metas de enseñanza definidas para sujetos específicos en un horizonte de acción que da sentido y cohesiona el quehacer docente”. (Jiménez, 2017, 17), la cual se proyectará a dos años y buscará mejorar la enseñanza y aprendizaje en las ciencias naturales, igualmente para finalizar el documento se elaboran conclusiones relacionadas con el quehacer docente, el papel de la investigación en la mejora de la planeación, ejecución y evaluación, así como los aportes al área de ciencias naturales, a la institución, al programa de maestría en didáctica y al saber didáctico.

### **Pero, ¿qué problemática motiva la propuesta de intervención Didáctica que se propone?**

En el grado quinto de la institución sujeto de estudio, se viene presentando una problemática que incide desfavorablemente en los procesos académicos y formativos de los estudiantes con respecto al aprendizaje en los conocimientos y competencias del área de ciencias naturales. Ésta se refleja de manera visible en las dificultades que tienen para indagar sobre fenómenos o problemas de las ciencias, en las limitaciones para apropiarse de conceptos científicos y aplicarlos a situaciones o fenómenos biológicos, físicos y químicos del entorno, en la escasez de conceptos o vocablos propios del saber científico, en la poca fluidez y manejo del saber científico para dar explicaciones de problemas que impliquen relaciones, dificultad para comprender los conocimientos desde las ciencias y para el análisis de los procesos científicos característicos al nivel de formación.

Lo anterior, se evidencia en los desempeños de los estudiantes en pruebas internas, dado que en los registros académicos de los últimos periodos se presenta un alto índice de reprobación en el área de ciencias naturales y en las pruebas externas se obtuvo como resultado que para el año 2014, el área de ciencias naturales se ubica o predomina el desempeño mínimo (63%), no superando los desempeños de la entidad territorial Sincelejo y el referente nacional, presentando mayores dificultades en las competencias de uso del conocimiento científico, explicación e indagación. Así mismo, para el año 2016, se reitera el resultado en dificultades de las mismas competencias y prevaleciendo el desempeño mínimo (58%). Lo cual indica la existencia del problema que se describe (Anexo A).

## **¿Qué factores pueden estar incidiendo en la problemática de estudio?**

En el poco desempeño para el desarrollo y manejo de competencias científicas: conocimiento, explicación e indagación de los saberes, de los estudiantes de quinto de la I. E. San Isidro, pueden estar influyendo elementos de enfoque pedagógico como didácticas y metodologías enfatizadas en clases de exposición tradicional que privilegia la memorización de contenidos a corto plazo, plan de estudio poco articulado para desarrollar habilidades de comprensión del saber científico y metodologías apoyadas con pocos recursos didácticos que potencien la experimentación científica. Además, el departamento de área de ciencias naturales poco articula reflexiones conjuntas sobre sus prácticas de enseñanza, limitando las posibilidades de encontrar respuestas pertinentes que mejoren los procesos en el área. Por otra parte, existe una actitud en los estudiantes de pocos hábitos de estudio, poca lectura en fuentes relevantes para la cultura científica como: internet, revistas científicas, libros de ciencias y tecnología; en donde acceda a información sobre las ciencias naturales referidas a problemas, fenómenos o indagaciones. De igual forma, se reconoce la existencia de poco acompañamiento de los padres de familia en el desarrollo de los procedimientos y tareas de ciencias naturales, en el apoyo con recursos materiales y didácticos que posibiliten experimentos; adicionándosele la ausencia en el entorno escolar de un escenario de laboratorio de ciencias y tecnologías óptimo para el aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **¿Hacia dónde conduce esta problemática observada, si no se interviene?**

Indudablemente ya se están arrojando resultados que no benefician el proceso formativo de los estudiantes y el desarrollo educativo escolar, como lo son los desempeños bajos en las pruebas internas del área de ciencias naturales y en las pruebas externas (Saber 5°, 2014 y 2016), no obstante, la incidencia desfavorable que reviste mayor preocupación sería la formación de una comunidad escolar alejada del saber científico en términos de competencias analíticas para la apropiación del conocimiento, para la indagación y explicación de los fenómenos en la búsqueda de su comprensión; con una cultura sumida al conocimiento instintivo, frívolo, de memoria literal, tradicional en términos de manejo empírico del saber; que tiene poca trascendencia en la formación cognitiva, del saber científico y de competencias integrales. Por ello, ejerce firmeza lo planteado por Leymonié (2009), “la enseñanza de las ciencias, sobre todo en la educación primaria, debería permitir la superación de las concepciones previas de niños y niñas acerca de los fenómenos naturales. Además, debería incidir en sus modos de pensar el mundo y actuar sobre él”, (p. 24). Es decir, a la escuela de hoy le asiste la edificante responsabilidad de trascender las barreras, obstáculos, limitaciones, mitos en la concepción de hacer ciencia y rutinas que se han venido tejiendo a lo largo de la enseñanza de las ciencias en el tiempo y es por consiguiente, un aspecto a intervenir con didácticas dirigidas a la comprensión de las ciencias naturales.

## **2. Principios Orientadores**

### **2.1 De Orden Contextual**

En este capítulo se describe la contextualización de la Institución en estudio, iniciada por origen o historia, aspectos esenciales de PEI en relación con lo investigado: misión, visión, filosofía, perfiles de los actores educativos, modelo pedagógico y estrategias de enseñanza que aplica para el área de ciencias naturales; caracterizándose de la siguiente forma:

#### **2.1.1 Foco/lugar de la investigación-intervención.**

La institución Educativa san Isidro de Chochó, está ubicada en el corregimiento de Chochó, zona rural Sincelejo, a 4.5 kilómetros al oriente de este municipio, en el departamento de Sucre. Fue creada en el año 1983 con el nombre de escuela rural co-instrucción de Chochó, inició sus labores académica con 80 alumnos, en un pequeño rancho de la comunidad, bajo la dirección del licenciado Dimas Garay Contreras y una nómina de cuatro educadores. Desde su creación ha contado con la gestión de nueve rectores, actualmente se encuentra como rector en propiedad el especialista Alfredo Reyes Gómez, y la institución cuenta con una población de aproximadamente 1.250 estudiantes, que están distribuidos en cinco sedes, cuatro de las cuales ofrece nivel preescolar y básica primaria en jornada matinal. Se resalta que estas, fueron creadas de acuerdo a las necesidades de la comunidad, cada una de las sedes se encuentra ubicada en las veredas aledañas al corregimiento. (Fuente: PEI Chochó, 2012).

Es importante anotar que la infraestructura de estas sedes educativas están en condiciones poco adecuadas para llevar a cabo los eventos pedagógicos, ya que no hay comedor ni zonas recreativas, escasamente existe una sala de informática con regulares condiciones de conectividad, se carece de bibliotecas y laboratorios de ciencias y tecnologías. En lo referente a saneamiento básico ambiental, tiene baterías sanitarias en lamentables condiciones de deterioro y de funcionamiento, el servicio de agua potable funciona es insuficiente, lo cual afecta considerablemente el clima y bienestar escolares.

En cuanto al funcionamiento pedagógico, es de resaltar que en la mayoría de casos se trabaja la modalidad de multigrados, por el número de estudiantes y docentes asignados, debido a la escasez de aulas y sillas; situación que se agudiza por la carencia de materiales didácticos y tecnológicos pertinentes a la innovación de estrategias y métodos de enseñanza. Lo anterior, deriva en una gran dificultad para el proceso de aprendizaje de los niños, como la plantea, Mitch Reid, en su artículo: Condiciones en el aula que mejoran y facilitan el aprendizaje, “los estudiantes aprenden más cuando el tamaño del grupo es más chico. Una clase pequeña permite al docente ver las necesidades de cada alumno, más que dar clase a un grupo lleno de preguntas. La temperatura del aula debe ser agradable; una habitación que está demasiado cálida o demasiado fría distraerá a los estudiantes. Además, el cuarto debe ser colorido y estar decorado, pero no al punto de que las paredes están robando la atención. El aula debe tener herramientas educativas, como mapas, globos terráqueos, reglas, libros de consulta, calculadoras y tablas que estén organizados y accesibles”. ¿De qué manera están incidiendo las condiciones físicas, ambientales, didácticas y pedagógicas de la institución San Isidro en la enseñanza de las ciencias naturales?

Sin embargo, en esta dinámica de funcionamiento de la institución San Isidro, es relevante mencionar que en junio del 2015, en medio de sus condiciones, asume el reto de la jornada única en los niveles de secundaria y media. En esta transición se pasa de “enfoques educativos muy tradicionales en razón al rol pasivo del estudiante y expositor del docente, a unos más activos e interactivos”, de acuerdo a lo establecido por la política educativa actual. En consecuencia, este cambio curricular pasa de una jornada de seis (6) horas a una de ocho (8) horas de trabajo pedagógica diario, lo cual le permite a los estudiantes dedicar más tiempo al trabajo académico y al docente mayor aplicabilidad de tiempo académico; para encontrar resultados de calidad educativa; lo que lleva implícito los dos grandes propósitos del Ministerio de Educación Nacional, por un lado fortalecer el trabajo de las competencias básicas en Lenguaje y Matemáticas, y por el otro, disminuir el tiempo de ocio de los niños y jóvenes en la calle. En este primer año de implementación de la Jornada única se han alcanzado logros relevantes, como por ejemplo, tener tres (3) estudiantes en el programa ser pilo paga, por sus buenas pruebas saber 11, así como haber recibido un estímulo económico por parte del MEN debido al mejoramiento del índice sintético de calidad educativa-ICSE- en el periodo 2015. Aspectos positivos que motivan al contexto educativo para desarrollar mejores prácticas pedagógicas. Pero, ¿qué tanto ha impactado la modalidad de jornada única y sus replanteamientos escolares, en el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales desde una didáctica para la comprensión? fue una de las primeras preguntas que surgieron en el equipo.

### **2.1.2 El Proyecto Educativo Institucional (PEI): modelo pedagógico y sus implicaciones didácticas.**

El Proyecto educativo institucional, PEI, tiene la función de establecer un marco general de referencia para orientar el actuar de la comunidad educativa, por lo anterior, es pertinente revelar que el PEI institucional define su horizonte o componentes esenciales desde una misión, una filosofía y una visión concebidas en los siguientes términos:

Misión: La formación integral de sus educandos a través de un enfoque cognitivo-significativo que permite a los estudiantes desarrollar competencias básicas, científicas, ciudadanas y laborales, y así convertirse en personas críticas, activas y transformadoras de la vida social a nivel local, regional y nacional; que se complementa con la filosofía que direcciona el formar personas críticas, analíticas y reflexivas; responsables ante sus deberes, que trabajen con optimismo, con calidad, y asuman con entusiasmo su labor diaria, capaces de buscar solución a los problemas planteados en su diario vivir, que sean generadores de cambio social; con lo que visiona mejorar significativamente excelentes resultados en las pruebas internas y externas; así como el desarrollo social y productivo de la comunidad.

Con respecto al componente pedagógico, el PEI institucional determina la formación del ser humano como necesidad de practicar la autoconstrucción de su propio devenir, desde la postura de Paulo Freire, en la cual se resalta la importancia de un proceso comunicativo permanente, evidenciando la relación permanente e inteligencia en las formas de expresión, de socialización del conocimiento. En este sentido “el maestro se constituye en un mediador, que hace uso de estrategias, enseñanzas para potenciar el desarrollo humano en busca de formar un ser integral, autónomo, capaz de resolver problemas”. (PEI, 2012).

### 2.1.3 Actores del proceso (perfiles).

En lo referido a los perfiles de los actores constituyentes del proceso educativo, el PEI concibe que **el acudiente** es la persona aceptada por la Institución Educativa como responsable del estudiante desde el momento de la matrícula hasta la finalización del año lectivo, para acompañarlo, brindarle comunicación y apoyo en su formación, **el estudiante** es el sujeto de la educación que la institución educativa ofrece a través de sus relaciones con el contexto social, quien interactúa con el ambiente que lo rodea, que le favorecen y facilitan los medios que conduzcan a desarrollarse integralmente para su propia realización. En sentido coherente, concibe al **docente** en función de la orientación, mediación y enseñanza desde perspectivas analíticas frente a los saberes, comprensivas de la realidad y de construcción humana para la vida; donde la **enseñanza** se asimila al cúmulo de posibilidades que se pueden presentar a un individuo de manera organizada, secuenciada y sistemática para que aprenda o construya conocimiento, asociada a la didáctica o forma para hacer que el conocimiento se haga explícito a las personas.

Esta dinámica tiene como base el **aprendizaje**, definido por PEI como el proceso mediante el cual un sujeto, en su interacción con el medio, incorpora y elabora la información asimilada del mundo que le rodea, según las estructuras cognitivas que posee, sus necesidades, e intereses, modificando su conducta para aceptar nuevas propuestas y realizar transformaciones para su desarrollo personal, social y ambiental; pero que requiere del fortalecimiento de habilidades y capacidades críticas la capacidad crítica. En este sentido, el aprendizaje es entendido como un

proceso dialéctico que implica la interacción entre el sujeto que aprende y el medio circundante. De allí que existe correspondencia con el modelo pedagógico: *cognitivo significativo*, por cuanto tiene la posibilidad de encontrarse con la realidad y el proceso comunicacional del orientador (docente) en situaciones de enseñanza en el aula, implementando innovadoras y trascendentales didácticas. En este sentido, el docente utiliza su creatividad no tanto para elaborar audiovisuales y mensajes verbales que causen impacto en la memoria visual y auditiva de sus alumnos, sino más bien, para originar situaciones problemas, formular preguntas y presentar argumentos y contra argumentos que orienten y quien las actividades de sus alumnos.

Esencialmente, el modelo pedagógico institucional, tiene dos corrientes que lo nutren **la pedagogía cognitivista** y el **Aprendizaje Significativo** por lo que el modelo fue diseñado con seis postulados (para qué enseñar, qué enseñar, cuándo enseñar, como enseñar, con qué enseñar y qué evaluar) y se constituye en una alternativa para desarrollar integral y plenamente al educando; de tal manera que desarrolle sus operaciones mentales, su capacidad actitudinal y axiológica. El cual sin duda está en correlación con la teoría de enseñanza: en especial para la comprensión, a través del Aprendizaje Significativo. Teoría de aprendizaje que fundamenta el presente estudio. Sin embargo, esta realidad llevó al equipo de investigación a preguntarse por, ¿Cómo articula el contexto escolar la interacción de los sistemas y subsistemas que dinamizan la formación integral de los estudiantes, desde sus diferentes ámbitos y áreas de conocimiento?

Para dar respuesta a este interrogante, es oportuno revisar la forma como está organizado y funciona la relación de los estudiantes, docentes, padres de familia, en interacción mutua y con

los recursos físicos, científicos y tecnológicos con los que cuenta realmente el contexto. Por ello, el equipo desarrolló la siguiente matriz:

Actores o elementos de contexto	Caracterización básica
<b>Estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sus edades oscilan entre 9 y 11 años</li> <li>▶ Asumen actitudes respetuosas, amables y buena convivencia</li> <li>▶ Predomina el aprendizaje de memorización de conceptos, por las formas de evaluación y de aprendizaje habitual</li> <li>▶ Aprenden escuchando la explicación de un texto o de una lectura, lo que refleja la metodología aplicada en el contexto escolar.</li> <li>▶ Les falta desarrollar más la capacidad visual y la observación.</li> <li>▶ Sus hábitos lectores se inclinan por la información de pasatiempos o noticias cotidianas, poca lectura científica, académica y formativa.</li> <li>▶ Tienen poca oportunidad de desarrollar actividades de laboratorio relacionadas con los procesos físicos y químicos para así poder tener mayor interés hacia la asignatura</li> <li>▶ Solicitan que se realicen salidas de campo para conocer el entorno.</li> </ul>
<b>Docentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Predomina el esquema de planificación y desarrollo de clases con modelos tradicionales, expositivos-pasivos, de memorización de conceptos y definiciones en ciencias.</li> <li>❖ Los docentes del área expresan existen que dificultades para hacer atractiva e interesante la clase, y el desarrollo de habilidades y competencias.</li> <li>❖ Igualmente manifestaron, que faltan recursos didácticos, como carteleras, videos didácticos, reactivos e implementos de laboratorio lo que dificulta la realización de experiencias demostrativas.</li> <li>❖ También resaltan que existe poca apropiación de los procesos Biológicos y Químicos, por parte de los estudiantes.</li> <li>❖ Manifiestan que no hay unificación en la planeación didáctica del área.</li> </ul>
<b>Padres de familia</b>	<p>Cumplen un papel fundamental en la transformación de sus hijos, ya que gran parte del tiempo están a su lado y además conocen profundamente cuáles son sus intereses, por otra parte son ellos quienes deben brindar el acompañamiento comunicativo y afectivo pertinente en sus hogares para que sus hijos puedan reforzar todos los conocimientos impartidos en los encuentros pedagógicos, dadas las condiciones de contexto en el que el núcleo familiar es de mayor integración. Sin embargo, se reconoce que los niveles escolares de la mayoría de los padres de grado quinto no superan el nivel de formación de la básica primaria, situación que incide en la disminución de un acompañamiento académico o cognitivo riguroso en el área de ciencias naturales.</p>
<b>Entorno físico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dos jornadas: Matinal y Vespertina con 8 aulas</li> <li>➤ Presenta una unidad sanitaria que es insuficiente e in-funcional</li> <li>➤ Patio pequeño sin pavimentar y cercado en bloque.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ofrece comedor escolar donde funciona el Plan de Alimentación escolar, PAE.</li> <li>➤ Posee servicio de agua insuficiente, luz con continuos racionamientos, alcantarillado y aseo pagados por la institución.</li> </ul>
<b>Entorno científico-tecnológico</b>	Se carece de laboratorios específicos y dotados de ciencias y tecnología, el aula virtual funciona con baja conectividad y dificultades de acceso a redes informáticas, los audiovisuales no funcionan en las mejores condiciones, por lo que justifican su poco uso.

*Matriz 1. Aspectos socio-educativos que caracterizan a los actores y elementos del contexto escolar.*

**Fuente: creación propia.**

## ¿Cuáles son las Estrategias de enseñanza en Ciencias Naturales, según PEI?

### 2.1.4 Análisis de la Normatividad.

Inicialmente se concibe que, desde la referencia de los lineamientos curriculares del MEN, se le asigna a la escuela como dispositivo pedagógico para alcanzar una educación integral la función de desarrollar un **pensamiento científico** que le permita al educando adquirir una teoría integral y lógica del mundo de la vida, que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza; asegurando así el eco-desarrollo, como el desarrollo de una conciencia ambiental en el estudiante y le permita ser protagonista en la conservación de la vida en la naturaleza. En este sentido la enseñanza de las ciencias naturales se ubica en el PEI en correlación con los fines de la educación, enfocándose hacia el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva, analítica, explicitando así las relaciones y los impactos de las ciencias y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza, la sociedad y hacia la adquisición de una conciencia de conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente.

## **¿Cómo articula el contexto escolar los Estándares Básicos de Competencias en la enseñanza de las Ciencias Naturales?**

Es preciso manifestar que la IE. San Isidro articula los estándares básicos de competencias con la enseñanza de las ciencias como un proceso integrador, donde ésta es “un cuerpo de conocimientos que se ocupan de los procesos que tienen lugar en el mundo de la vida”, donde los aspectos o componentes estudiados por las ciencias naturales y articulados en el plan de estudios, pueden dividirse en tres grandes categorías: procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos. Además, los define como elementos integrales, en correlación para ser enseñados. “No obstante, estos procesos no se dan de manera aislada. Así, por ejemplo, para estudiar la visión es necesario entender cómo interacciona la luz con las células del ojo y cómo esta interacción conlleva unas reacciones químicas que generan impulsos nerviosos que van al cerebro” (MEN, 2006. Estándares Básicos de Competencias, documento 3, p. 100).

De la misma forma, la institución ha realimentado en los últimos años el direccionamiento estratégico y organizativo del área de ciencias ajustándola a los derechos básicos de aprendizaje (DBA), asignándolos como “un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once”: se entienden los aprendizajes como la conjunción de conocimientos, habilidades y actitudes que le otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes, en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo. Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes cada año para que, como resultado de un proceso,

los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados (Cartilla DBA. 2016, p. 5). Por lo que sería importante que en el rol de docentes nos preguntemos: ¿Cómo tomar en cuenta estos referentes nacionales para la construcción de una propuesta contextualizada en la enseñanza de las ciencias naturales en 5° de primaria de la institución educativa San Isidro de Chochó?

Con la intención de direccionar los elementos normativos y de contexto institucionalizado, se ha articulado la investigación-intervención a los denominaciones de competencias y su articulación con los estándares que ha venido proponiendo el MEN y que la institución San Isidro de Chochó de Sincelejo en su PEI y plan de estudio de ciencias naturales acoge, en correlación con las habilidades de pensamiento científico que admite fomentar en el entorno escolar. Por consiguiente, se presenta la presente matriz que le da una secuencia concreta y organizada:

<b>Capacidad o habilidad</b>	<b>Destrezas o micro-habilidades</b>
<b>Pensamiento Científico</b>	<i>Observar, predecir, formular, preguntas, formular hipótesis, identificar variables, diseñar, describir experimentos, construir modelos, experimentar, registrar, describir información, comparar, analizar, clasificar, comunicar, elaborar conclusiones, argumentar.</i>
<b>Analizar</b>	<i>Observar, reconocer, establecer, relaciones de causalidad, establecer, relaciones estructura-función, medio-fin, relaciones partes de un todo, contrastar, descomponer las partes de un todo.</i>
<b>Solucionar Problemas</b>	<i>Imagina, planifica, secuencia pasos, modela, evalúa, propone alternativas, problemas planteados con creatividad.</i>

**Matriz 2. Habilidades de pensamiento científico, según MEN, en Estándares Curriculares**

**Fuente:**

<http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/1797/tpeb850.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Por otro lado, la investigación articula los fines y objetivos esenciales para la educación, con la enseñanza de las ciencias y le definen la importancia de la comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad, la asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual, la edad, la valoración de la higiene, la salud del propio cuerpo, la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.

Por la anterior, el contexto institucional determina en su PEI (actualización, 2016) estrategias y competencias para la enseñanza de las ciencias naturales, organizadas en la presente matriz representativa:

Nivel	Competencias: <i>pensamiento científico, competencia bioética, competencia investigativa (observar, describir, comparar, clasificar, relacionar, conceptualizar, formular hipótesis cualitativas y cuantitativas, formular y resolver problemas, experimentar, analizar, interpretar, razonar de manera deductiva, inductiva, hipotética, argumentar y contrastar teorías y leyes).</i>	Estrategias
Nivel B	Reconocimiento del mundo que nos rodea	Busca fortalecer los trabajos de campo y salidas ecológicas, donde los alumnos interactuando con el medio identifican, clasifican, agrupan y relacionan los seres de la naturaleza, mediante la aplicación de técnicas como los conversatorios, elaboración de informes, gráficas y tablas
Nivel C	Identificando procesos y eventos del mundo que nos rodea	Desarrolla estrategias como la elaboración de láminas para realizar discriminaciones, caracterizaciones y comparaciones entre los diferentes sistemas vitales y las características de los seres vivos y

		<p>los ecosistemas.</p> <p>También, realizar observaciones experimentales de los procesos de cambios de estado de la materia.</p>
Nivel D	Diferenciando transformaciones e interacciones en el mundo que nos rodea.	<p>Propone actividades que permitan inferir resultados a partir de prácticas de laboratorio; aplicar talleres que desarrollen actividades de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.</p>
Nivel E	Relacionando procesos biológicos, químicos y físicos.	<p>Propone actividades como la observación de videos que permitan comprender el comportamiento biológico, químico y físico del sistema nervioso, y la transición de características hereditarias. (Factores muta-génicos). Implementa prácticas de laboratorio que permitan comprobar la estrecha relación entre los procesos biológicos, químicos y físicos como la respiración y la digestión.</p>
Nivel F	Jerarquizando procesos biológicos, químicos y físicos.	<p>Propone plantear debates y conversatorios a partir de una salida de campo para proponer alternativas de solución a los problemas. Además aplicar el método científico mediante el diseño de entornos experimentales que permitan comprobar hipótesis y conclusiones.</p>

*Matriz 3. Estrategias y competencias de ciencias naturales, según PEI del contexto*

Fuente: PEI I.E. San Isidro de Chochó, 2016

Con base en lo anterior es pertinente preguntarse, ¿cuál es la correspondencia de las competencias plasmadas en el PEI de la institución en estudio para el área de las Ciencias Naturales y las prácticas de enseñanza que los docentes de esta área están desempeñando?

### 3. Generalidades y Problema

Este capítulo busca desarrollar un análisis de investigaciones relacionadas con las categorías de estudio y que fueron base para realizar este estudio. Por lo mismo colabora en las preguntas orientadoras, el planteamiento de objetivos, los propósitos, las metas, las relaciones con aspectos y los fines de las normas que la articulan: DBA, PEI y Estándares; con lo cual se deja planteado concretamente el problema a investigar e intervenir:

#### 3. 1 Antecedentes Bibliográficos: acercamiento a otras investigaciones relacionadas con el asunto a investigar

La investigación planteada se nutre de los siguientes componentes categóricos: didáctica de las ciencias naturales, enseñanza de la comprensión en ciencias, estrategias didácticas, pensamiento científico, Aprendizaje por Descubrimiento y Aprendizaje Significativo. Por ello los aportes que se referencian creemos que son relevantes ya que los autores, los validaron socialmente en revistas e instituciones y nos ofrecieron, a través de sus estudios rigurosos, elementos metodológicos y teóricos en nuestro quehacer.

A nivel internacional, en el componente de **didáctica de las ciencias**, se inicia con: Izquierdo & Adúriz (2002), en su artículo: “Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma”, quienes abordan reflexiones con respecto a la naturaleza epistémica de la didáctica de las ciencias, planteando un recorrido histórico de la misma en el tiempo y las diversas concepciones que se han derivado. Es decir, permiten distinguir varias etapas de desarrollo de la didáctica, concluyendo que el estudio es un análisis de varios modelos epistemológicos formales

que dan cuenta de las características de la didáctica de las ciencias, usado como base los modelos que provienen de la llamada concepción basada en modelos de la epistemología actual. Este documento, alimenta teóricamente la presente investigación, dado que presenta la dinámica que se ha configurado sobre la didáctica como ciencia y en específico como la ciencia misma ha intervenido para darle un carácter especial.

Por otro lado (Rocha, 2005, pág. 54) desarrolló la tesis doctoral “La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción”, pretende analizar las diferentes perspectivas de enseñanza de las ciencias que utilizan los profesores en función de los modelos didácticos prefijados y el grado de acercamiento a los mismos, desde el enfoque cognitivo: uso del pensamiento y la acción en el aula. Para ello, utiliza una metodología de estudio de casos a través del cual describe y analiza el proceso implementación de modelos (modelización) de enseñanza de dos docentes de ciencias naturales y su articulación con el modelo de cognición en el aula: pensamiento-acción en la enseñanza; llegando a diversas conclusiones: los profesores conciben el aprendizaje del área como un proceso memorístico de conceptos y así lo exigen a sus estudiantes. Además, creen que el libro valida las ideas que se movilizan o surgen en el aula, corrigiendo los errores de sus estudiantes y aportando las explicaciones.

El aporte de esta tesis doctoral, es de interés al estudio que se interviene, por cuanto analiza un elemento clave a investigar: la enseñanza de las ciencias naturales y la mirada o perspectiva del docente frente a los procesos que intervienen: estudiantes, materiales, docente, metodologías, formas de acompañar el aprendizaje; estableciendo además, una significativa diferenciación entre

la mirada tradicional y un nuevo enfoque de articular en la enseñanza, la cognición-pensamiento-acción para mejores prácticas educativas.

En referencia internacional, se finaliza esta categoría con el aporte de (Guerrero, 2008), quienes en su proyecto de formación escolar: “aprender y enseñar ciencias desde la indagación”, pretenden fortalecer la capacidad de análisis e indagación en los estudiantes, para lo que plantean una metodología indagatoria donde los estudiantes observan, plantean preguntas, y experimentan con objetos o fenómenos reales-cercanos, razonan, discuten, comparten ideas y construyen conocimiento con autonomía. Por consiguiente concluyen que: “los alumnos que aprenden a través del método indagatorio se involucran en muchas de las mismas actividades y procesos de pensamiento que los científicos utilizan para producir nuevos conocimientos”, (p. 10-11). En esta dinámica interpretativa, se considera una experiencia relevante para la investigación, en razón a la implementación de la enseñanza en ciencias naturales a partir del método de lo indagación, el cual es uno de los referenciados para fortalecer la propuesta de intervención didáctica en realización.

Se incluye en estas investigaciones el estudio de (Pósito, 2012), “El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos”, el propósito esencial del mismo fue generar una solución tecnológica y pedagógica al problema de diseño de prácticas de aprendizaje en ciencias naturales, a través del desarrollo de una aplicación web a nivel de prototipo denominado gestor de prácticas de aprendizaje, GPA; para lo cual utiliza una metodología basada en el método de Hayes para medir la Satisfacción de Usuarios con grupos de expertos: sugiere definir criterios constituidos por una serie de ítems o artículos de satisfacción, cuidadosamente seleccionados, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso que

permita medir la actitud y el aprendizaje en ciencias. Así mismo, el método de correlación para identificar criterios considerados por las variables de estudio. Por consiguiente, concreta que “del análisis de los coeficientes de correlación entre cada sub-criterio y el criterio de satisfacción general del grupo de expertos de ciencias naturales, se infiere que el Sub-criterio navegación y accesibilidad tuvo una pequeña incidencia negativa, esto indica que este aspecto requiere ser mejorado. No obstante, los restantes sub-criterios resultaron muy significativos en la determinación de la satisfacción general, dado que se obtuvieron valores próximos a 1” (p. 125).

La coherencia que puede aportar este estudio en nuestra investigación, radica en la posibilidad e imperiosa necesidad de generar nuevos y mejores ambientes de aprendizaje significativos e interactivos en la enseñanza de las ciencias naturales, que puedan trascender las prácticas cotidianas o habituales de carácter lineal y pasivo, por innovadoras acciones que conduzcan a conocimientos integrales.

Con respecto al ámbito nacional, se tiene el estudio de (Torres, 2009), quienes en su investigación: “La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño”, plantean como objetivo central analizar las prácticas de enseñanza de los docentes de ciencias naturales y su relación con el estudiante. Para lo cual, emplean una metodológica de investigación acción flexible de Investigación-Acción con un enfoque crítico reflexivo, que llevó a la explicitación de las concepciones, sentidos y comprensiones de los procesos educativos, por parte de profesores y estudiantes, desde formas de conocimiento científico y social reconocido en éste ámbito, desde su vertiente educativa, para develar las concepciones y acciones, que determinan la forma de acceder al conocimiento, de

aprender y enseñar en la escuela; concluyendo además, que la experiencia los llevó a identificar: ¿qué piensan?, ¿qué escriben en sus planes de área? y ¿qué hacen en los procesos: didácticos y de pensamiento y acción?, profesores y estudiantes, como punto de partida para emprender una acción colectiva de cambio e innovación. Además, evidenciaron que las concepciones de profesores sobre ciencias naturales, reflejan posturas epistemológicas caracterizadas por un empirismo e inductivismo, que resalta el papel de la experimentación desde un interés netamente académico, mientras que los estudiantes conservan concepciones propias en las que le otorgan un papel central a las acciones del ser humano, desde una comprensión de conocimiento asociado al mundo de la vida donde tiene sentido.

Este aporte es significativo para apoyar la presente investigación, debido al carácter reflexivo que le imprime a las acciones del rol desempeñado por los actores: docentes-estudiantes, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Identificando en tal sentido, las fortalezas y limitaciones que están incidiendo, para iniciar acciones de transformación o intervención.

En referencia a estudios basados en la **Enseñanza de la Comprensión**, es importante iniciar en el ámbito Internacional con la investigación de (Stone, 1999), titulada “La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica”, presenta una compilación de artículos referidos a la enseñanza de la comprensión desde una concepción general, con el objetivo de establecer un análisis riguroso sobre las implicaciones y aspectos que caracterizan la comprensión en el aprendizaje. En esa correspondencia, emplea en una de sus investigaciones compiladas, una metodología de investigación colaborativa sobre la enseñanza de la

comprensión, en la que define, qué vale la pena comprender identificando tópicos o temas generativos y organizando propuestas curriculares alrededor de ellas; clarifica lo que los estudiantes tienen que comprender articulando metas claras centradas en comprensiones clave; motiva el aprendizaje de los alumnos involucrándolos en desempeños de comprensión que exigen que éstos apliquen, amplíen y sinteticen lo que saben, y controla y promueve el avance de los estudiantes por medio de evaluaciones diagnósticas continuas de sus desempeños, con criterios directamente vinculados con las metas de comprensión. Con lo cual concluye: “los docentes tienen dificultad para articular metas de comprensión porque las aspiraciones más importantes para sus alumnos están profundamente arraigadas en presupuestos y en valores que por lo general permanecen tácitos”, (p.18). Sin embargo, a medida que se intentaba definir y diseñar desempeños que desarrollaran y demostraran la comprensión de metas importantes por parte de los alumnos, tenían que distinguir los desempeños de comprensión de otros tipos de actividades: recordando la definición de comprensión como “algo que iba más allá de la información dada” para extender, sintetizar, aplicar o usar de otra forma lo que uno sabe de manera creativa y novedosa.

Esta referencia es imprescindible para el presente estudio, por cuanto le aporta conceptos precisos y definidos pedagógica y didácticamente sobre la implicación de la enseñanza de la comprensión en las ciencias y del aprendizaje mismo de esta habilidad de conocimiento.

Es difícil hablar de enseñar a comprender a los estudiantes sin que ello obligue a referirse al proyecto Zero de la Universidad de Harvard, a partir del cual se desarrolló el marco conceptual de enseñanza para la comprensión. Según Pogr e, (2001), El trabajo fue el fruto de un proyecto

colaborativo entre investigadores y docentes que tomó bases teóricas desarrolladas por investigadores del mismo Proyecto como David Perkins, Howard Gardner, Vito Perrone, así como la de otros, como S. J. Bruner, R.F. Elmore, M.W. McLaughlin, entre muchos más. Este marco conceptual brinda, además, una propuesta de diseño para el trabajo en las aulas y en las escuelas que, si bien propone un modelo de planificación, encierra en él una lógica de concepción acerca de la enseñanza, el aprendizaje y una postura ética sobre la certeza de que todos somos capaces de comprender y que, además, se puede ayudar a que esto sea posible a través de una enseñanza pertinente.

Otro elemento a referenciar sobre la enseñanza para la comprensión, invita a percibirla como un desempeño. De allí que, la definición de aprendizaje como “apropiación instrumental de la realidad para transformarla” se acerca a estos desarrollos más recientes que toman a la comprensión como un saber hacer en el contexto poniendo en práctica las capacidades y habilidades desarrolladas. “Para hacer una generalización, es de reconocer la comprensión por medio de un criterio de desempeño flexible. La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe” (Perkins, 1999 citado por Pogré 2001).

Aunque la competencia de la comprensión no es una actividad o un deber exclusivo del estudiante, sino una habilidad que también el docente debe poseer y fortalecer cada día, se ha referenciado para ilustrar la argumentación bibliográfica de esta propuesta, el estudio de (Casilla, 2008), “la Indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación”, que busca analizar la indagación como una estrategia innovadora para aprender los procesos de investigación, apoyada en el enfoque epistemológico de la investigación acción,

de la cual resultó que la indagación como experiencia de aprendizaje en investigación es una vía para generar cambios conceptuales y argumentativos, además, permite el debate en el aula sustentado en intereses de sus actores y sus realidades. De allí que, sea un aporte válido para motivar la investigación, dadas las reflexiones generadas para propiciar espacios de comprensión y desarrollo crítico del saber, desde el rol pedagógico como punto de partida en el ejercicio de mediadores del conocimiento en otros (estudiantes).

En esta organización estructural de las referencias de estudios pertinentes a la investigación-intervención, se cita a Espinosa, *et al* (2011) realizaron una investigación basada en la enseñanza y el aprendizaje de la escritura y de la lectura como herramientas para la apropiación de contenidos escolares de ciencias naturales. Durante 2010 este grupo de investigación elaboró y desarrolló en aula una secuencia de enseñanza que incluyó diversas situaciones de escritura: registro en pequeños grupos de observaciones efectuadas durante un experimento; descripción de los procedimientos realizados durante el mismo y de las interpretaciones propuestas para explicarlo; dictado colectivo al docente a partir de la relectura de las escrituras realizadas en los grupos pequeños sobre el experimento; representaciones gráficas (actividad en parejas) con leyendas explicativas sobre las interpretaciones alcanzadas sobre el objeto de estudio; trabajo en parejas de las interpretaciones sobre la lectura de un texto expositivo que refiere al objeto de estudio; y reescritura en parejas de alumnos del texto colectivo con dictado al docente al finalizar la secuencia de enseñanza. Los resultados permitieron concluir que el trabajo de escritura en interacción con la actividad experimental no solo se vio favorecido, soportado por esta última, sino que constituyó una herramienta potente para reflexionar y facilitar la interpretación acerca de la relación que es posible establecer entre el experimento y el objeto de enseñanza.

Por otro lado, se considera relevante referenciar a (Ramos, 2013), quien estableció la importancia de la comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las ciencias naturales. Esta investigación fue realizada bajo el diseño e implementación de una estrategia basada en el planteamiento de preguntas, las cuales fueron consideradas como eje central para mejorar niveles de comprensión lectora de textos científicos en el área de ciencias naturales, por parte de los estudiantes del grado octavo de la institución educativa Débora Arango Pérez. Los resultados permitieron mostrar un aporte positivo en la comprensión lectora de los alumnos en los niveles literal, inferencial y crítico. Por ello, se considera de interés en el estudio debido a la incidencia creativa y de enseñanza crítica de las ciencias a través de estrategias como la pregunta para indagar sobre fenómenos y saberes de las ciencias naturales.

Sobre la categoría de **Pensamiento Científico**, crucial en su revisión teórica en esta investigación, debido a su importancia y pertinencia en la enseñanza de las ciencias en los últimos tiempos, así mismo, por ser coherente con las implicaciones que encierra la Comprensión y las dinámicas para su enseñanza; ha sido de interés citar a (Arancibia, 2007), quienes en su tesis: “Iniciación al desarrollo del pensamiento científico en los Párvulos”, plantean el propósito básico de desarrollar en las niñas y niños un pensamiento científico a través de diversas experiencias educativas; empleando la metodología de método proyecto como elemento inicial del método científico utilizado en las ciencias a partir de problemas sencillos y cotidianos que despierten experiencias auténticas y de integración de saberes desde los primeros años. En consecuencia, concluyen que “en las experiencias educativas prevalecieron principios: actividad, realidad y juego; donde los niños asumieron un rol dinámico que les permitió experimentar e

investigar su entorno más próximo de manera lúdica; trascendiendo las prácticas de aprendizaje de los enfoques tradicionales a posturas mucho más científicas con el saber”, (p. 156). Por consiguiente, el estudio es un referente que invita a innovar y transformar las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la ciencia, de los modelos rutinarios por otros de enfoque de pensamiento crítico o comprensivo con los saberes y fenómenos de los entornos de vida.

En lo referido al **Aprendizaje Significativo en ciencias naturales**, los autores (Cordero, 2013), desarrollan la tesis “Estrategias que usan los docentes de la asignatura de ciencias naturales para favorecer el Aprendizaje Significativo en el pensamiento científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios”; establecen como objetivo básico conocer las estrategias que utilizan los docentes de la asignatura de ciencias naturales para desarrollar el Aprendizaje Significativo del pensamiento científico en los estudiantes; aplicando una metodología de estudio de casos, en donde estudian con mayor atención a los cuatro profesores que imparten la asignatura de ciencias en los colegios sujetos de investigación, lo que les permitió tener un conocimiento amplio de los docentes, de las estrategias y metodologías que aplican en el desarrollo de la asignatura en el aula, de sus logros y dificultades, del ambiente físico y humano en que desarrollan sus clases, sus anhelos y dificultades. En efecto, concluyen que “es necesario que los docentes no sesguen en su esfuerzo, mediante el perfeccionamiento permanente, por reconocer que las ciencias naturales son fundamentales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes, ya que es una asignatura que, junto con desafiarlos intelectualmente, potencia en ellos habilidades, actitudes y conductas amigables consigo mismo, con los demás y con el medio en que les ha tocado vivir”, (p. 124).

La investigación citada es de gran incidencia en el apoyo teórico que se orienta, puesto que aborda una reflexión estructural sobre la importancia del Aprendizaje Significativo en la enseñanza de las ciencias naturales y del pensamiento científico. De igual modo, revisa en contexto la correlación existente entre los ambientes de estudio, las metodologías existentes y los recursos que se disponen para el proceso de formación de las ciencias.

### **3.2 Preguntas Orientadoras**

La búsqueda a respuestas sobre esta importante pregunta, permitió identificar que los docentes están ejerciendo poca aplicación de estrategias de enseñanza que desarrollen competencias interpretativas, explicativas y argumentativas en los estudiantes, en sus diferentes actividades escolares del área de ciencias, el cual es uno de los factores que inciden en la problemática de la poca capacidad de comprensión de los procesos biológicos, químicos y físicos de las ciencias y las dificultades que se asocian a las competencias y habilidades que deben fortalecer en el grado. (Ver matriz 2). Por ello, ante esta problemática de formación escolar en el grado quinto, es relevante presentar esencialmente el siguiente planteamiento de investigación: ¿Qué estrategias didácticas y competencias del conocimiento escolar se necesitan para potenciar la enseñanza de la comprensión de los saberes propios de ciencias naturales, en el grado 5° de la Básica Primaria de la IESICH? ¿Cómo se puede fortalecer en los estudiantes de quinto habilidades para aprender las ciencias naturales, desde enfoques de comprensión crítica frente a los saberes a enseñar?

### 3.3 Pertinencia que motiva la investigación-intervención

El estudio es pertinente porque implementa un proyecto de investigación-intervención de enfoque cualitativo que desarrolla estrategias didácticas para la comprensión de los conocimientos básicos en ciencias naturales, fomentando competencias de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal, en los estudiantes de Básica Primaria, de la sede N° 2, de la institución educativa San Isidro de Chochó. así mismo el proyecto propicia la adquisición de habilidades desde su saber, saber hacer y ser para que el estudiante sea competente en su medio, es decir, saber hacer en contexto; implementando estrategias desde la apropiación del conocimiento científico, la indagación y explicación de fenómenos en las ciencias naturales. Lo cual termina generando transformaciones de las tradicionales prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, por enfoques didácticos innovadores y de fortalecimiento de las habilidades de análisis y comprensión de los saberes en contexto

### 3.4 Objetivos, propósitos y metas o fines

Para poder desarrollar este ejercicio el grupo estableció los respectivos objetivos, propósitos y metas en la investigación-intervención:

Objetivos generales	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales para identificar las características de las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en el grado quinto de la básica primaria de la IESICH</li><li>▶ Diseñar, implementar y evaluar una estrategia didáctica basada en el pensamiento comprensivo que potencie competencias científicas en el área de ciencias naturales, en los estudiantes de grado quinto de básica primaria de la IESICH.</li></ul>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Determinar los niveles de enseñanza y aprendizaje de los saberes</li></ul>

<p>específicos</p>	<p>propios de las ciencias naturales en grado quinto de básica primaria, mediante el pre-diseño y la aplicación de diez eventos de clases, sobre los ejes temáticos más significativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Analizar las dificultades encontradas en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales para rediseñar la propuesta didáctica.</li> <li>▶ Diseñar una propuesta didáctica para mejorar la comprensión de los saberes propios de las ciencias naturales en el grado quinto de primaria de la institución</li> <li>▶ Implementar la propuesta pedagógica de pensamiento comprensivo en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el grado quinto de la institución educativa San Isidro de Chochó</li> </ul>
<p>Propósitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Que los estudiantes logren explicar los procesos biológicos, químicos y físicos de las ciencias naturales desde la implementación de la estrategia de pensamiento comprensivo</li> <li>➤ Evaluar periódicamente los alcances de la propuesta implementada para realizar ajustes y mejorar su aplicación</li> <li>➤ Proponer la transversalidad didáctica de la propuesta pedagógica hacia las áreas de ciencias sociales y lenguaje en el grado 5 de primaria de la básica primaria de la institución.</li> <li>➤ Trascender las prácticas de enseñanza tradicional en el área de ciencias naturales a través de estrategias didácticas interactivas, significativas, de formación en el saber científico y de comprensión del entorno de vida y sus relaciones.</li> </ul>
<p>Metas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fortalecer las competencias: explicativa, de indagación y comprensión de los procesos biológicos, químicos y físicos en el área de ciencias naturales en estudiantes de grado quinto de básica primaria de la IESICH.</li> <li>❖ Mejorar la práctica educativa del quehacer docente a partir de la reflexión pedagógica permanente e impactar en la comunidad educativa sobre una nueva forma de enseñar ciencias desde los primeros años escolares.</li> </ul>

*Matriz 4. Objetivos, propósitos y metas*

Fuente: creación propia

**Pero, ¿qué razones justifican la propuesta de intervención didáctica?**

### **3. 5 Justificaciones**

Dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje siempre se ha tratado de buscar las estrategias pertinentes y eficaces que permitan que el conocimiento sea construido por parte de los estudiantes de la mejor manera posible y se vea reflejado en su saber hacer en contexto, y además en una actitud proactiva frente a las actividades académicas y por consiguiente a la práctica de los saberes en los distintos escenarios en que ellos interactúan, donde éste se conciba desde lo más natural como una manera sencilla de abordar toda la complejidad del mundo.

Por ello, son las ciencias naturales las que permiten establecer las relaciones entre el ser humano y su contexto desde sus más elementales sistemas, hasta las funciones que desempeñan como seres vivos dentro de su entorno. Por eso, desde esta perspectiva el presente trabajo de investigación, el cual está enmarcado en la intervención de una de las problemáticas más comunes como es la falta de comprensión de los conceptos de las ciencias naturales, se parte de la didáctica como fundamento para la enseñanza de las ciencias teniendo en cuenta que esta rama de la pedagogía brinda al docente las herramientas, métodos, estrategias y acciones que permiten facilitar el camino para llegar al conocimiento, pasando por el desarrollo de competencias, derechos básicos de aprendizajes, lineamientos curriculares y todos esos ejes que desde el Ministerio dirigen las acciones de los docentes y directivos docentes en busca de alcanzar la excelencia y poder estar en los mejores niveles de comprensión e interpretación de los fenómenos, la problemática del entorno y su interrelación con todo lo que nos rodea y los sistemas complejos que circulan alrededor de la enseñanza, la apropiación de los saberes

específicos y la práctica permanente de explorar, interpretar y comprender la realidad desde las ciencias naturales.

En este sentido, la ley general de educación o ley 115 de 1994, contempla la Educación como un proceso permanente en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, sus derechos y sus deberes, definiendo los criterios y estrategias para realizar el proceso evaluativo de los logros o avances de los estudiantes. (Decreto 1290 de 2009 sobre evaluación y promoción de los educandos). Esta normativa también enmarca la necesidad de propiciar desde el área de las ciencias naturales una reflexión sobre el cuidado y preservación del entorno como recurso no renovable, expresamente conmina a dimensionar la problemática ambiental en los contenidos curriculares del área.

Así mismo, la intervención educativa no es otra cosa, que desde una realidad problémica, plantear algunas alternativas para solucionar las dificultades que se manifiestan en las distintas áreas y se contrarresten desde las distintas actividades, talleres, dispositivos pedagógicos, laboratorios interactivos, actividades creativas de tipo cognitivo, actitudinal y experimental encaminadas a solucionarlas. En el caso de las ciencias naturales, se pretende desarrollar el pensamiento científico, a través de la comprensión, análisis e interpretación de los fenómenos de la naturaleza, apreciación y conservación de la vida, de los recursos naturales, la integración del hombre con su entorno y sus distintos sistemas, que los estudiantes adquieran conciencia desde su saber, hacer y ser y que éstas se reflejen en sus prácticas, como individuos íntegros donde se manifieste el amor por la vida, la naturaleza en entorno, la conservación de las especies, la

apropiación del saber científico del mundo natural que nos rodea y la diversidad que vuelve complejo y rico la búsqueda de saberes.

Finalmente, esta propuesta de intervención, es un ejercicio de investigación científica en el aula, que genera reflexiones y búsqueda de estrategias didácticas para transformar y mejorar las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales focalizada a la comprensión y desarrollo de competencias en los estudiantes e impacte favorablemente, generando una nueva cultura de enseñar y aprender ciencias superando las limitaciones personales, sociales, materiales, tecnológicas y logísticas que predominan en el contexto escolar.

En consecuencia y retomando las preguntas realizadas en diferentes apartados anteriores creemos que los maestros estamos en capacidad de generar la siguiente pregunta de investigación e intervención: ¿De qué manera inciden los elementos teóricos, conceptuales y epistemológicos, en la sustentación de una propuesta de intervención basada en estrategias didácticas para la comprensión de los conceptos y saberes básicos de las ciencias naturales en los estudiantes de grado quinto de Básica Primaria?

#### **4. Principios Referentes**

En este capítulo, se presenta un análisis de aspectos teóricos, conceptuales y epistemológicos, que tienen relación con la investigación que se plantea, determinando en efecto su incidencia, correspondencia e implicaciones de apoyo que impactarían en la propuesta didáctica de intervención, para su fortalecimiento.

## **4. 1 De orden teórico**

Para el desarrollo de este componente de la investigación-intervención es oportuno preguntarse sobre ¿cuáles teorías sustentan el proceso de enseñanza de la comprensión en ciencias naturales y cuáles apoyan el aprendizaje que se requiere para lograr un pensamiento y proceder científico con los saberes enseñados y aprendidos? Además, cobra relevancia la interpretación teórica-epistemológica que autores e investigadores recientes le han hecho a categorías como: pensamiento científico, didácticas de las ciencias naturales y competencias para la apropiación, indagación y explicación de fenómenos de las ciencias naturales. En ese sentido, se inicia la secuencia teórica con:

### **4.1.1 Teorías de la Enseñanza que sustentan la comprensión en ciencias naturales, pertinentes en esta investigación-intervención.**

El estudio se enfoca esencialmente desde las teorías de David Perkins (1997), Martha Stone Tina Blyte (1998), por sus aportes significativos a la enseñanza de los saberes en ciencias y por correlacionarse con las estrategias didácticas pretendidas en la innovación de la propuesta de intervención que se estructura y aplica para resolver la problemática en análisis. Por consiguiente, se inicia con una conceptualización pertinente sobre: ¿qué es la comprensión desde las ciencias naturales?, y las referencias de interés de los aportes de David Perkins (1997):

La comprensión en ciencias naturales implica al igual que en las demás ciencias un salto y modificación trascendental con respecto a la apropiación de los saberes de una manera literal, mecánica, simplista a unos aprendizajes concretos, significativos, integrales, reelaborados en su

asimilación; que respondan a estados conscientes de la realidad del contexto y de los mismos avances del conocimiento, para que sean aplicables ante las situaciones y problemáticas de la vida. Sin embargo, las ciencias naturales revisten una rigurosidad frente al conocimiento que se genera, es exigente y cuidadosa frente a las verdades (saberes) surgen y demanda la posibilidad de demostración o explicación del conocimiento para que sea comprendido objetivamente. En esta dinámica de interpretación, es coherente la planteado por Perkins, (1999), “la comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe”, (P. 3). Es decir, comprender es aplicar el conocimiento en situaciones de contexto “saber hacer”. De la misma manera, años posteriores, Pogré, P. (2001) en su estudio: Enseñanza para la comprensión: un marco para innovar en la intervención didáctica, sostiene con respecto a la comprensión que:

“no sólo reconocemos a la comprensión mediante un desempeño flexible sino que podemos afirmar que la comprensión es el desempeño flexible: relacionar, operar, describir, comparar, diferenciar, adecuar, relatar, diagramar, analizar, decidir, representar, secuenciar, organizar, etc., son desempeños que si bien permiten reconocer la comprensión, se puede afirmar que son la comprensión misma. En este sentido es importante discriminar que los desempeños en términos de acción no implican sólo y necesariamente “acciones observables a simple vista”. Procesos mentales complejos como conjeturar, discernir, el pensar mismo, son desempeños”, (p. 4).

Es interesante este planteamiento, por cuanto le otorga a la comprensión una categorización de desempeño o competencia observable en la acción (saber hacer en contexto), pero que además, le imprime percibirla como capacidad o habilidad de pensamiento en grados de complejidad con el saber asimilado o percibido por el estudiante y las producciones que se deriven o puedan construir a partir de la misma (comprensión).

En esta correspondencia de interpretar epistemológicamente el enfoque de la Comprensión como categoría didáctica o para la enseñanza, es viable presentar las preguntas centrales que Stone, M. (1999), diseña y sugiere para su aplicación:

<b>Pregunta esencial</b>	<b>Acción para aplicación o reflexión concreta</b>
<b>¿Qué tópicos vale la pena comprender?</b>	Introducir las metas de comprensión, tanto a las abarcadoras (hilos conductores) como las de unidad: explicar cada uno de los elementos del marco.
<b>¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?</b>	Introducir el concepto de tópico generativo
<b>¿Cómo podemos promover la comprensión?</b>	Identificar la relevancia de los desempeños de comprensión, diferenciar este concepto del de actividades, que usualmente se utiliza en la agenda tradicional de la planificación.
<b>¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?</b>	Dar sentido a la evaluación diagnóstica continua.

*Matriz 5. Preguntas centrales de la teoría de Stone (1999) para la enseñanza de la comprensión. Fuente: Stone M. (1999). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la Práctica .Ed Paidós, Buenos Aires, pág. 7*

En efecto, desarrollar la comprensión significa hacer uso de los conocimientos previos para resolver problemas en situaciones nuevas o desconocidas, de igual forma, determina que un individuo alcanza niveles donde es capaz de utilizar lo que sabe de forma creativa. Por esto la enseñanza para la comprensión plantea el desarrollo procesual y continuo de acciones inteligentemente organizadas y planeadas, que deben conducir a un desempeño propositivo y creativo en el individuo. De allí que sea de ilustración, apoyar esta investigación-intervención con los procedimientos que (Otálora, 2006), quien estudiando en su tesis a Osborn (1963), define y encamina estrategias didácticas posibles en la intervención para desarrollar las capacidades de conocimiento científico, indagación y explicación de los fenómenos o situaciones de las ciencias en la enseñanza misma que se propone:

PROCEDIMIENTO	ESENCIA DE APLICACIÓN
<b>El Análisis</b>	Es el proceso de desarmar un problema en las partes que lo componen. Para así alcanzar niveles de comprensión óptimos.
<b>La Generalización</b>	Es el acto intelectual de identificar pautas significativas entre las partes que componen un problema.
<b>La Búsqueda de modelos o analogías</b>	Equivale a preguntarse: ¿Qué hay en mi conocimiento o experiencia anterior similar a esto? Y de esta forma comparar los niveles de comprensión que se van adquiriendo
<b>Hacer extraño lo conocido</b>	Se trata de distorsionar, invertir o cambiar la manera cotidiana de ver las cosas y de responder a aquellas que hacen del mundo un lugar seguro y familiar. (Problematizar o identificar tópicos generadores desde la Enseñanza para la Comprensión: EPC).

*Matriz 6. Procedimientos fundamentales para desarrollar la comprensión; Osborn, (1963), estudiado por Otárola, S. (2009)*

*Fuente: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5894332.pdf>*

Otro componente de apoyo teórico para la enseñanza de la comprensión lo propone: propuesta basada en Beyer (1998), la cual contiene lo siguientes aspectos:

*Introducción.* El propósito es presentar a los estudiantes los principales atributos de la habilidad de manera simplificada. La enseñanza se concentra en la habilidad mental, para que los estudiantes puedan percibir el modelo de operación y tener oportunidades de practicarla con una orientación adecuada.

*Práctica guiada.* Corresponde a la aplicación de los principales atributos de la habilidad, siempre aplicada al mismo contenido temático.

*Aplicación independiente.* Cuando los estudiantes comienzan a demostrar cierta capacidad para ejecutar sin ayuda la operación mental que están practicando, se proporcionan oportunidades de usarlas por sí mismos.

*Transferencia y/o elaboración.* Consiste en ayudar al estudiante a aplicar una habilidad de pensamiento previamente aprendida en un contexto diferente al cual se introdujo. Las habilidades en su forma más completa no se aprenden en un momento dado y para siempre. Incorporando, al principio, en formas simplificadas y limitadas al contexto inicial, el conocimiento de determinadas operaciones mentales va creciendo y se va desarrollando a medida que los estudiantes las ejecutan en diversos contextos y con diferentes propósitos.

*Uso autónomo.* La meta principal para desarrollar la habilidad de pensamiento de los estudiantes es que lleguen a ser capaces de usar por sí mismos las habilidades de pensamiento, generando conocimiento.

### **Pero, ¿qué se entiende concretamente por comprensión en las ciencias y su enseñanza?**

La comprensión es un proceso que facilita el desarrollo de habilidades y capacidades básicas: observar, asociar, relacionar, indagar, despertar la curiosidad, iniciativa por entender el mundo, de explicar fenómenos; adquirir la disciplina para conocer lo mejor posible sus saberes, destrezas para leer fuentes científicas y comprenderla, para buscar información, plantear hipótesis y encontrar respuestas a las mismas; desarrollar la capacidad de razonar, argumentar, hablar con claridad y precisión, distinguir los argumentos válidos de las verdades poco demostrables o sofismas, de los argumentos personales, de los recursos retóricos, observar y registrar las observaciones de la realidad de manera sistemática; así mismo, implica, ser capaz de abstraer los elementos críticos de un proceso y definir con precisión los problemas, de evaluar cómo se resuelven los problemas y cómo se comprueban las posibles explicaciones, de proponer y buscar

explicaciones a fenómenos o sencillos acontecimientos cotidianos dignos de ser revisados o indagados en su esencia o manifestación, entre otras competencias o desempeños.

Ahora, la comprensión en la enseñanza de las ciencias naturales, relaciona la construcción de conceptos, la búsqueda de relaciones que permiten generar análisis, los planteamientos hipotéticos y la búsqueda de sus respuestas, la predicción del comportamiento de los fenómenos naturales y actuar sobre ellos, en caso necesario, para mejorar las condiciones de vida, la búsqueda, observación directa o experimentación, constructiva de la ciencia, entre otras competencias o manifestaciones; son elementos esenciales para determinar procesos encaminados a la comprensión de las ciencias.

Por ello, en referencia epistémica, Piaget (1979) propuso que la comprensión en las ciencias se desarrolla en los niños a través de los procesos de asimilación y de acomodación, asociados a la construcción de esquemas internos para comprender el mundo, denominado en su teoría como constructivismo cognitivo. Posteriormente, Vygotsky (1982) hace mayor énfasis en el papel de la interacción social, el lenguaje y el discurso en el desarrollo de la comprensión, sobre todo la interacción cuando se trata de aprendices más avanzados, pero a un nivel apropiado de dificultad. A esto se puede calificar de constructivismo social. (Zona de desarrollo próximo: concepción sociocultural del desarrollo, no se puede considerar al niño como un ser aislado de su medio sociocultural, los vínculos con los demás forman parte de su propia naturaleza y sólo es posible estudiar su desarrollo a través de la interacción social). En este mismo sentido de análisis de la función que ejerce la enseñanza para la comprensión, Trumper (2001) ilustra cuatro aspectos

clave que son componentes fundamentales de un enfoque constructivista social en la enseñanza para la comprensión de las ciencias:

1. Tener conocimientos de la comprensión existente en el aprendiz en áreas conceptuales objetivas, y hacer de éstas el centro de la enseñanza, 2. Los estudiantes deben ser conscientes de sus propias perspectivas y dudas, 3. A los estudiantes se les debe enfrentar con las perspectivas científicas aceptadas en la actualidad, 4. Se les debe proporcionar a las experiencias que les ayuden a cambiar sus perspectivas y sus ideas y que acepten la perspectiva científica de un concepto.

En consecuencia, es de interés retomar los autores referenciados para sustentar uno de los ejes categóricos desde la Didáctica en este estudio: Enseñanza de la Comprensión y en esa dinámica, fue una constante pregunta para el equipo ¿cuál es el aporte relevante que hace Perkins, (1997) a la comprensión en la enseñanza de las ciencias? Pregunta que fuimos respondiendo desde el quehacer propio de la investigación intervención.

Han sido trascendentes y de mucha reflexión los aportes de Perkins sobre la Enseñanza para la comprensión en ciencias, dentro de los cuales, se consideran pertinentes para nuestra investigación-intervención los referenciados en este capítulo:

Perkins, citado en Stone (1999), formula los siguientes interrogantes: ¿Qué es la comprensión? Cuando los alumnos logran comprensión, ¿qué han logrado? Y plantea que difícilmente se podría hacer una pregunta más básica tendiente a construir una pedagogía de la

comprensión. Afirma, además, que si la meta es una forma de pensar la enseñanza y el aprendizaje que ponga la comprensión en primer plano y en el centro del escenario la mayor parte del tiempo, más vale que sepamos a qué apuntamos. El mismo autor establece que el conocimiento, la habilidad y la comprensión son el material que se intercambia en educación. La mayoría de los docentes muestran un fuerte compromiso con los tres. Todos quieren que los alumnos egresen de la escolaridad o concluyan otras experiencias de aprendizaje con un buen repertorio de conocimientos, habilidades bien desarrolladas y una comprensión del sentido, la significación y el uso de lo que han estudiado. De manera que vale la pena preguntarse qué concepción del conocimiento, de la habilidad y de la comprensión asegura que lo que ocurre en el aula entre docentes y alumnos fomente estos logros.

Sin embargo, un poco antes había propuesto niveles que se deben desarrollar para posibilitar la comprensión en la enseñanza, teoría con la cual se considera oportuno apoyar la estrategia didáctica que sustenta esta investigación-intervención:

<b>Nivel de Comprensión</b>	<b>Descripción</b>
Nivel Contenido	Conocimiento y práctica referentes a los datos y a los procedimientos de rutina... Las actividades correspondientes no son de comprensión sino reproductivas: repetición, paráfrasis, ejecución de procedimientos de rutina... Las imágenes mentales son particulares y “algo estrechas”. La escuela convencional se ocupa en gran medida de este nivel más que en los restantes.
Nivel Resolución de problemas	Conocimiento y práctica referentes a la solución de los problemas típico de la asignatura... La actividad correspondiente es la resolución de problemas en el sentido clásico... Las imágenes mentales comprenden actitudes y estrategias de resolución de problemas.

<b>Nivel epistémico</b>	Conocimiento y práctica referente a la justificación y la explicación de la asignatura... La actividad de comprensión es generar justificaciones y explicaciones... Las imágenes mentales expresan las formas de justificación y explicación correspondientes a la disciplina. Este nivel es poco considerado en la educación convencional.
<b>Nivel de investigación</b>	Conocimiento y práctica referentes al modo como se discuten los resultados y se construyen nuevos conocimientos en la asignatura... Las actividades correspondientes son plantear hipótesis nuevas, cuestionar supuestos, etc.... Las imágenes mentales incluyen el espíritu de aventura y cierta comprensión de qué cosas sirven para una buena hipótesis, es decir, una hipótesis potencialmente iluminadora y válida. De igual modo que en el nivel epistémico, la educación convencional le presta muy poca atención.

*Matriz 7. Niveles de Comprensión. Teoría de David Perkins (1997).*

**Fuente:** [edici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento\\_completo.pdf?sequence=3](http://edici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3)

En referencia a Blythe, T. (1999), sostiene que la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera. De esta forma el aprendizaje puede estar al nivel de la comprensión y no al nivel de la memorización, y Perkins, (1999), además sostiene que una planeación dirigida a la comprensión contiene cuatro elementos o pilares de la pedagogía:

Pilares o preguntas para la enseñanza	Elementos de la enseñanza para la comprensión que implica
¿Qué debemos enseñar?	Tópicos generativos: son cuerpos organizados de conocimientos (son temas que combinan hechos, conceptos, generalizaciones y relaciones entre ellos).
¿Qué vale la pena comprender?	Metas de Comprensión: son enunciados o preguntas donde se expresan cuáles son las cosas más importantes que deben comprender los alumnos en una unidad (metas de comprensión)

	por unidad que se ocupan de los aspectos centrales del t3pico) o asignatura (meta de comprensi3n abarcadora que atraviesa los t3picos).
¿C3mo debemos ense1ar para Comprender?	Desempe1os de Comprensi3n: actividades que desarrollan y a la vez demuestran la comprensi3n del alumno en lo referente a las metas de comprensi3n, al exigirles usar lo que saben de nuevas maneras.
¿C3mo pueden saber estudiantes y docentes lo que comprenden los estudiantes y c3mo pueden desarrollar una comprensi3n m3s profunda	Evaluaci3n Diagn3stica Continua: proceso por el cual los estudiantes obtienen retroalimentaci3n continua para sus desempe1os de comprensi3n con el fin de mejorarlos.

**Matriz 8. Pilares de la pedagogía para la comprensi3n propuestos por Perkins (1999)**

Fuente: tomado de (Clavel y Torres, 2010, en EPC).

#### **4.1.2 Teorías de aprendizaje que sustentan la investigaci3n-intervenci3n sobre la comprensi3n de las Ciencias Naturales.**

Este componente: el del aprendizaje, en articulaci3n con el modelo pedag3gico institucional, con los DBA para ciencias naturales, con el PEI, con las teorías de enfoque constructivista y con la investigaci3n-intervenci3n, se enfoca desde la teoría constructivista del aprendizaje significativo, del cual se interpreta y correlacionan los saberes o sustentos justificables al estudio:

Se inicia abordando que el constructivismo es una corriente o teoría de aprendizaje y pensamiento que se basa en la idea de que el conocimiento se construye a trav3s del uso de las propias ideas (previas) y habilidades, en un contexto que la favorezca y, a partir de la reflexi3n sobre la propia acci3n y los resultados. En 3l han prevalecido en el tiempo los aportes de sus estudiosos representativos: Jean Piaget (1967), Lev Vygotsky (1930) y David Paul Ausubel (1983), con sus interpretaciones ubicadas en teorías psicol3gicas que estudian el aprendizaje desde el sujeto mismo que aprende y desde los factores o sujetos externos que inciden para potenciarlo. Por ello, se hace pertinente en el presente estudio, identificar e interpretar las teorías

de Piaget (1967) y de David Ausubel (1983), por considerarlas orientadas básicamente al componente cognitivo-cognoscitivo, a las habilidades y capacidades que el estudiante puede desarrollar para acceder al conocimiento en condiciones objetivas, concretas y demostrables; razones que sustentan el saber y aprender desde lo científico.

En cuanto a las Ideas Previas y la Teoría del Desarrollo Cognoscitivo de Piaget, se establece que esta forma de aprender basada en la teoría constructivista, las ideas previas tienen un papel fundamental, sirviendo como punto de partida para la construcción de nuevas ideas. Las personas comprenden y resuelven situaciones nuevas a partir de aquello que ya se conoce, sirve de referente inicial para emprender un nuevo aprendizaje, de forma que se va modificando lo aprendido por otros conocimientos y habilidades con el fin de “acomodar” a una nueva situación. El autor Driver (1998), en sus interpretaciones sostiene que “este enfrentamiento a nuevas situaciones va a facilitar al individuo una ampliación y progresión en sus ideas, permitiéndole así, tratar situaciones cada vez más complejas”.

En el análisis sobre el aprendizaje significativo, Piaget (1967), precisa que lo esencial es que éste surja y establezca una relación de forma autónoma cuando existe una interacción directa entre el sujeto y la realidad, y esto sólo se consigue a través de un aprendizaje activo en el que se involucra el ser de la persona a través del uso de sus funciones cerebrales y corporales. No consiste en una mera transmisión y acumulación de conocimientos por parte del docente hacia sus estudiantes, sino en crear en el sujeto una situación de conflicto cognitivo causando en él una sensación de desequilibrio y desconfianza en sus propias ideas. Esto genera la necesidad de investigar y aprender nuevas ideas que consigan dar explicación a aquello desconocido, siempre

estableciendo conexión con las ideas previas. En este sentido, existe mucha relación lo planteado por González (2012): “el sujeto siente la necesidad de volver a un estado de equilibrio en el que exista una coherencia entre la nueva experiencia de aprendizaje a la que se ha enfrentado y la estructura mental que ya posee”, (p. 7).

#### *4.1.2.1 Teorías de Aprendizaje Significativo que se corresponden con la comprensión de las Ciencias Naturales: conocimiento, indagación y explicación de los saberes.*

El aprendizaje de las ciencias naturales cada día debe generar mayor interés en los estudiantes, en razón a las necesidades y curiosidades que surgen de los cambios, transformaciones y del mismo desarrollo de la vida; lo cual despierta en ellos el deseo de aprender y les ayuda a conocer y comprender el mundo que los rodea, tanto en su dimensión natural como en la dimensión tecnológica, que hoy adquiere gran relevancia. De allí que, es pertinente que la escuela propicie una buena educación científica, que ayude a desarrollar en los alumnos un espíritu de indagación que los lleva a interrogarse sobre los fenómenos que los rodean y valora que aprendan a utilizar el proceso de construcción del conocimiento científico, que comprendan el conocimiento acumulado que resulta del mismo y que adquieran las actitudes y los valores propios del saber y hacer de las ciencias.

Por lo anterior, despierta un gran interés, para generar procesos trascendentales y significativos desde la enseñanza de la comprensión, pero con mayor vitalidad desde el aprendizaje o construcción formativa, establecer renovaciones basadas en estrategias de enseñanza de la comprensión en ciencias naturales desde la indagación, la comprensión de

situaciones o fenómenos y desde la experimentación o pruebas de laboratorio; como espacios facilitadores para fortalecer habilidades o competencias posibles en el saber: observar, relacionar, indagar, analizar, proponer... por ello, resulta de interés al estudio determinar el modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias Schwab (1966), el cual sugirió que los profesores debían presentar la ciencia como una indagación y que los estudiantes debían emplear la indagación para aprender los temas de la ciencia.

Por consiguiente, la enseñanza y el aprender a través de la indagación, apuntan a que las clases de ciencia incorporen aspectos claves de la cultura científica como un espíritu de curiosidad constante, con la exploración sistemática de los fenómenos naturales, la discusión de ideas en base a evidencias y la construcción colectiva del conocimiento. En las clases se genera lo que las investigadoras

Hogan y Corey (2001), llaman un “encuentro de culturas”: se reúnen la cultura del aula y la escuela, la cultura de los alumnos y la cultura de la ciencia, y en ese espacio híbrido es en el que transcurre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Por otro lado, con respecto a esta estrategia: la Indagación, según National Research Council, de Estados Unidos, (NRC, 1996), propone cinco características que orientan procesos de indagación en el aprendizaje:

	Planteamiento de preguntas orientadas desde la ciencia que permitan la participación activa del alumnado
	Recopilación de pruebas por parte del alumnado para permitir el desarrollo y evaluación de las propias explicaciones a las preguntas

INDAGACIÓN	planteadas
	Desarrollo de explicaciones a partir de las propias pruebas para dar respuestas a las preguntas planteadas
	Evaluación de las propias explicaciones , que pueden incluir explicaciones alternativas que reflejen un comprensión científica
	Comunicación y justificación de las explicaciones propuestas.

*Matriz 9. Características que orientan el proceso de indagación en la enseñanza de la comprensión de las ciencias*

Fuente:<http://www.uab.cat/servlet/BlobServer?blobtable=Document&blobcol=urldocument&blobheader=application/pdf&blobkey=id&blobwhere=1345683641928&blobnocache=true>

Con respecto a la enseñanza de la comprensión, es de trascendental relevancia el laboratorio como estrategia para el desarrollo de conceptos y habilidades procedimentales. Por ello, las ciencias naturales ofrecen una posibilidad de estudiarse de manera comprensiva a través de la práctica de laboratorio como estrategia que permite el desarrollo de habilidades de comprensión: observación, relación, asociación, indagación, verificación, explicación, análisis y proposición de soluciones lógicas. De allí que, muchos investigadores atribuyen al laboratorio la función de desarrollar en los estudiantes esas habilidades. En ese sentido, Tamir (1989), considera que en Inglaterra, donde siempre los trabajos prácticos ocuparon un lugar importante en la educación científica, se observó que muchas escuelas de enseñanza media fallaron en el desarrollo de competencias prácticas básicas, tales como observación, estimación de órdenes de magnitud y establecimiento de inferencias; destacando en tal forma lo esencial de la enseñanza de la comprensión desde prácticas de experimentación dirigidas adecuadamente.

Por otra parte, es de concebir que en el aprendizaje significativo de conceptos de las ciencias, la adquisición de conocimientos sea moldeada por las situaciones y problemas previamente dominados, saberes previos que poseen una característica de apropiación de lo asimilado del contexto, capaces de dominar la experiencia tratando de modificarla. No obstante, existe, probablemente, un distanciamiento considerable entre los invariantes que los sujetos construyen

al interactuar con el medio y los invariantes que constituyen el conocimiento científico. De allí, la importancia de dirigir y partir para modificar, transformar y re-conceptualizar, lo aprendido desde la experiencia para determinarlo a través de la comprensión de las ciencias, en saberes científicos. En consecuencia, sería mucho más significativo, relevante y fructífero considerar al sujeto como un sistema dinámico con mecanismos regulatorios capaces de asegurar su progreso cognitivo.

## **4.2 De orden conceptual**

### **4.2.1 Método.**

El método lo entendemos entiendo como el ordenador que permite llevar a cabo los propósitos planteados desde la estrategia didáctica. Dentro de los métodos las técnicas, se consideran como las diferentes actividades necesarias para la evidencia de los resultados pretendidos, en este caso la comprensión de la enseñanza de los fenómenos físicos, químicos y biológicos en ciencias naturales. Las actividades se visionaron en forma más específica que la técnica, entonces para este proceso la estrategia es el sistema que organiza la técnica y a su vez la técnica organiza las actividades o secuencias didácticas que fueron aplicadas en la fase de intervención. En nuestro trabajo investigativo y de intervención se pretende proponer una estrategia didáctica para afectar la enseñanza de las ciencias naturales en el grado quinto de básica primaria de modo que se obtengan comprensiones importantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

#### **4.2.2 Estrategia.**

En el campo educativo una estrategia consiste en determinar de manera organizada una serie de acciones, pasos y mecanismos coordinados creativa y lógicamente para obtener un logro o fin específico; en el cumplimiento de lo planificado.

##### ***4.2.2.1 Las estrategias de enseñanza.***

Obedece a la organización de acciones intencionadas a generar apropiación de saberes, principios y manejo controlado en el que enseña, para consolidar un objetivo propuesto desde una secuencia lógica y definida metódicamente. En sentido preciso, se referencia la definición planteada por: (Del Ángel, M. 2006), las define como

“los procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los alumnos. Cabe hacer mención que el empleo de diversas estrategias de enseñanza permite a los docentes lograr un proceso de aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial...Es importante destacar que las estrategias como recurso de mediación deben de emplearse con determinada intención, y por tanto deben de estar alineadas con los propósitos de aprendizaje, así como con las competencias a desarrollar. Cabe subrayar la importancia que representa el papel del docente en el proceso enseñanza aprendizaje ya que en el desarrollo de una sesión de clase el docente debe crear ambientes de aprendizaje propicios para aprender", (p. 46).

##### ***4.2.2.2 Estrategias de aprendizaje.***

Constituyen actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir para alcanzar determinadas metas de aprendizaje; aunque debemos subrayar, siguiendo a Beltrán, (1993), que un rasgo importante de cualquier es que, está bajo el control del estudiante, es decir, a pesar de que ciertas rutinas pueden ser aprendidas hasta el punto de automatizarse, las estrategias son deliberadas, planificadas y conscientemente comprometidas en actividades. Dicho

en otros términos, las estrategias de aprendizaje son procedimientos que se aplican de un modo intencional y deliberado a una tarea y que no pueden reducirse a rutinas automatizadas (Selmes, 1988), es decir, son más que simples secuencias o aglomeraciones de habilidades (Nisbet y Shucksmith, 1987).

#### **4.2.3 Didáctica.**

Es un campo de conocimiento que tiene como base científica, la búsqueda del estudio de la enseñanza, de generar reflexiones encaminadas a dirigir el saber en contextos de realidades enseñables; que en coherencia con su propósito central, dirige nuevas prácticas de llevar con las herramientas, recursos y técnicas pertinentes a la consecución de mejores prácticas docentes. En ese sentido, se puede citar lo definido por:

Camilloni, A. (2008) la define como una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir las prácticas de enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores. Además, es una disciplina que se construye sobre la base de la toma de posición ante los problemas esenciales de la educación como práctica social.

Se percibe que existe una relación articulada, aunque no necesariamente determinante entre la **didáctica como ciencia general** que orienta la enseñanza desde una concepción integral, global y la didáctica como disciplina específica, que desarrolla en sentido preciso y pertinente, los saberes específicos propios de un área de conocimiento en lo particular. Por ello, es de reconocer que la didáctica posee una finalidad esencial en el desarrollo de la enseñanza de los saberes, pero

que en sentido consecuente se refleja en la forma como se asimila dicha orientación estructurada por el sujeto que aprende; destacando en efecto, la importancia y dinámica que debe caracterizar al docente en la formación, reflexión y análisis de enseñar. De hecho, es crucial concebir el sentido trascendental de lo planteado por Jiménez, J.R. (2016), “la finalidad de la didáctica hace referencia a una actividad humana que promueve (a) la persona y contiene en sí elementos axiológicos propios de la acción educativa; éstos, a su vez, se convierten en instrumentos para la consecución de fines específicos. De allí que la educación tenga un vínculo directo con la didáctica, con la formación, y en ese sentido, procura la plenitud del ser humano, la autorrealización y la emancipación”, (p. 4).

**Didácticas específicas:** (Camilloni, A. 2008), se refiere “al desarrollo de campos sistemáticos del conocimiento didáctico que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza. Los criterios de diferenciación de estas regiones son variados, dada la multiplicidad de parámetros que se pueden aplicar para diferenciar entre clases de situaciones de enseñanza”, (p. 37). Es decir, son las formas o mecanismos particulares y característicos que cada área o campo de conocimiento en particular, ilustra, guía u orienta para realizarse en el proceso de enseñanza.

#### ***4.2.3.1 Propuesta Didáctica.***

Jiménez la define como

“un proceso creativo que se concreta en el diseño y ejecución de un plan, que tiene diversos elementos coordinados (estrategias, unidades, actividades, acciones, técnicas, recursos materiales, etc.); este plan está basado en un proceso investigativo constante sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos específicos. [que] Tiene como fin satisfacer las carencias didácticas identificadas por lo cual rigurosamente selecciona o crea

referentes tanto teóricos como metodológicos para que con la ejecución, actuar o intervenir sobre el quehacer docente sea factible obtener mejores resultados en procesos de enseñanza y aprendizajes específicos” (2017, p. 8).

En nuestro criterio, recibe la denominación de un proceso planificado, estructurado en razón de una problemática o necesidad educativa; que se diseña de manera creativa, lógica y estratégica para impactar de manera favorable en la búsqueda de mejores soluciones a la enseñanza del docente y al aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, la propuesta requiere de recursos adecuados, pertinentes, estrategias, secuencias de enseñanza, actividades de aprendizaje y formas de seguimiento o valoración objetiva.

#### **4.2.4 Enseñanza para la comprensión.**

Desde la perspectiva del estudio, se define como la búsqueda de relaciones que permiten generar análisis, los planteamientos hipotéticos y la búsqueda de sus respuestas, la predicción del comportamiento de los fenómenos naturales y actuar sobre ellos, en caso necesario, para mejorar las condiciones de vida, la búsqueda, observación directa o experimentación, constructiva de la ciencia, entre otras competencias o manifestaciones; son elementos esenciales para determinar procesos encaminados a la comprensión de las ciencias.

Por otra parte, se ubica en el rol que debe asumir el docente para generar desde su saber, saber hacer y saber enseñar, nuevas e innovadoras estrategias que conduzcan a formar mejores estudiantes, con un mayor grado de formación con capacidad crítica y con mejores formas para aprender los contenidos de las ciencias naturales de manera comprensiva y significativa.

### **4.3 De orden Epistemológico**

Se orienta la investigación desde la perspectiva del enfoque sistémico-complejo, puesto que ésta permite estudiar el fenómeno de la comprensión como un sistema compuesto por múltiples elementos que interactúan entre sí y con el mismo sistema, permitiendo tener una mirada amplia, integral, de ver los actores inmersos en la problemática como un todo (sistema) y no de manera aislada, donde se toma distancia de los factores y motivaciones incidentes en la problemática educativa.

Ahora, mostrar un referente que ilustre la dinámica que enmarca un sistema complejo en la investigación-intervención, es pertinente para comprender las razones de plantear el estudio desde la perspectiva global de la problemática. Al respecto, Pereira, (2010), plantea que desde la perspectiva del pensamiento complejo y estrechamente relacionado con la posición que, dentro de las ciencias sociales, defiende el denominado “enfoque sistémico”, ningún objeto o acontecimiento (que deba ser analizado por la ciencia) se encuentra aislado o desvinculado, sino que éste aparece dentro de un sistema complejo, desde donde entabla una gama de relaciones con otros objetos, ya sea “internos” (con otros objetos componentes del sistema), o “externos” (con elementos del ambiente, del entorno o del contexto de ese sistema). El mismo autor afirma que esta propuesta intenta integrar el enfoque global y complejo del mundo con una educación que tome en cuenta esta visión. Así, todo conocimiento humano que nos permita tomar conciencia de que somos tan sólo una parte componente de un sistema más general (complejo y en constante interacción), será bienvenido para formar parte de la educación. Por ello, en esta propuesta se despierta un gran interés por las “nuevas ciencias” y las humanidades. Sin embargo, no es ésta una tarea sencilla: ello implica derribar los esquemas mentales que, desde el comienzo de la

ciencia moderna, nos han sido impuestos (entre ellos: la visión de un mundo fragmentario y mecánico). Por ello, desde esta perspectiva se habla, no sólo de una nueva educación, sino de una “reforma del pensamiento”

Otro teórico que ayuda a comprender esta relación, es Morín (2008) cuando dice que “la naturaleza se reconoce como sistema de sistemas, como totalidad poli-sistémica que porta también indeterminación, incertidumbre, auto-organización, rasgos que hacen inoperantes y obsoletas las pretensiones humanas de control y dominación sobre ella”. En este sentido, Chacón, (2015), (en Dialnet-congruencia del pensamiento complejo), plantea que si la naturaleza que funciona por instinto sobrevive gracias a su complejo sistema de supervivencia; entonces, será digno copiar su modo de operación y fomentar la multiplicidad de sistemas que trabajan para un mismo fin. Este autor afirma también que, según Morin, 2008, en aquellos casos en que el hombre ha tratado de dominar la naturaleza sólo ha conseguido que “el objeto (fenómeno o ser) queda definido por las leyes generales a las que está sometido, y su explicación puede reducirse a la naturaleza de sus componentes elementales”. Es decir, la división hace que se pierda la esencia del objeto porque lo divide en porciones más básicas para dilucidar. Sin embargo, una explicación fragmentada y desarticulada del todo “es insuficiente para la comprensión humana” (Morin, 2007).

En términos concretos, la perspectiva sistémico complejo, contempla la conexión entre los individuos y el contexto: tanto el inmediato, familiar, educativo, social, político, religioso, cultural, etc., teniendo en cuenta sus interacciones recíprocas en una constante de comunicación; o que significa que el modo de abordar los objetos y fenómenos no puede ser aislado, sino que

tienen que verse como parte de un todo. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes.

#### **4.4. Comprensiones sobre didáctica(s)**

Se pretende establecer relaciones y denominaciones precisas con respecto a la didáctica como disciplina general de la enseñanza y de la didáctica en sus manifestaciones de desarrollo específico en el saber particular de las ciencias y áreas de conocimiento, en este sentido se define:

##### **4.4. 1 Didáctica general.**

Implica un saber científico que busca generar estrategias, técnicas y métodos conducentes a mejorar los procesos de enseñanza, desde un campo abierto para analizar y encontrar cada vez mejores alternativas de hacer constructiva la enseñanza como disciplina del saber. en ese sentido, es coherente lo planteado por Medina, A. (2009), “la Didáctica es una disciplina caracterizada por su finalidad formativa y la aportación de los modelos, enfoques y valores intelectuales más adecuados para organizar las decisiones educativas y hacer avanzar el pensamiento, base de la instrucción y el desarrollo reflexivo del saber cultural y artístico” (p. 5). Es decir, adquiere una función trascendental para orientar las prácticas y enfoques que sustentan las realidades y decisiones de fortalecimiento de los entornos educativos.

##### **4.4.2 Didáctica específica,**

Las didácticas específicas están enmarcadas en las formas particulares y características de ver la enseñanza en cada área o campo de conocimiento, que por su lógica cada una tiene su dinámica de estudio, concepción e implementación. De allí que sea de claridad lo planteado por:

Camilloni (2008) para quien "la didáctica de las matemáticas, didáctica de la lengua, de las ciencias sociales, de las ciencias naturales, de la educación física, del arte, etcétera. Estas divisiones. A su vez, dan lugar a subdivisiones que alcanzan niveles crecientes de especificidad, tales como didáctica de la enseñanza de la lectoescritura, didáctica de la educación en valores, didáctica de la educación técnica, didáctica de la música, didáctica de la natación o didáctica del inglés como segunda lengua. A estas delimitaciones se le van agregando otras más específicas aún, como, por ejemplo, didáctica del inglés como segunda lengua con propósitos específicos que pueden ser algunos de los siguientes: viaje, negocios, lectura literaria, conversación social, etcétera, (p. 24).

En otros términos, es entendible que cada didáctica específica genera una particularidad en sí misma que le da una esencia delimitada para ser definida y estudiada, en la consolidación de mejores formas de aplicación en los contextos de enseñanza.

#### **4.5 Categoría(s) central(es).**

Las categorías centrales que se abordaron durante todas las intervenciones de las clases de ciencias naturales del grado quinto de la institución educativa San Isidro de Chochó, se dividieron en tres competencias básicas que se fundamentaron de la siguiente manera:

COMPETENCIA	SABERES	IMPACTO ESPERADO
-------------	---------	------------------

	POTENCIALIZADORES	
Comprender las relaciones de los seres vivos y su entorno.	Sistema nervioso humano, los órganos de los sentidos, el sistema endocrino, la percepción de los estímulos de las plantas y animales.	Comprensión de la relación intrínseca que el hombre tiene con la naturaleza como actor principal.
Describir las relaciones entre la naturaleza y los derechos humanos.	Problemas ambientales y las cadenas alimenticias.	Interpretación de relación directa del hombre con el medio que lo rodea y el papel que juega (positiva o negativamente) con respecto al cuidado y protección de los recursos naturales (bioéticos): bioética, bioseguridad.
Explicación de los procesos físico-químicos	Procesos de mezclas y combinaciones, corriente eléctrica y laboratorio experimental.	Demostración de los cambios y procesos físico-químicos que ocurren en las relaciones dinámicas de los elementos de la naturaleza y de la interacción del hombre.

**Matriz 10. Referentes categóricos centrales de Propuesta Didáctica**

Fuente: creación propia.

## **5. Principios operadores: Ruta metodológica.**

### **5.1 Tipo de investigación-intervención**

La presente investigación es de tipo cualitativo, dado que permite concebir la realidad desde múltiples perspectivas y tener una mirada holística del fenómeno de la comprensión, sin buscar variables que explicaran su comportamiento. Este tipo de investigación invita a situarnos dentro del contexto lo que hace que la investigación sea interactiva, integral, sistémica, participativa y en la cual el grupo investigador es parte del fenómeno observado.

### **5.2 Método: investigación-intervención**

Se emplea el método de investigación – intervención que opera como un punto de intersección entre la teoría proveniente de distintas disciplinas y ciencias, y las prácticas metodológicas diseñadas e instaladas en algún aspecto de la realidad social. En este sentido, este método permite insertarnos en la realidad del proceso de comprensión de los conocimientos de las ciencias naturales para investigarla, y encontrar respuestas a los interrogantes que se plantean; estableciendo alternativas para transformarla.

### **5.3 Población de estudio**

La población de estudio e intervención del presente ejercicio estuvo conformada por los estudiantes y docentes de quinto grado de la institución educativa San Isidro de Chochó, los docentes de ciencias naturales de Básica Primaria, específicamente los de grado quinto y los padres de familia

### **5.4 Fases y actividades de la investigación: estrategias preliminares**

El proceso que se desarrolló de manera preliminar para el estudio pre-diagnóstico del problema, se presenta de manera la siguiente manera:

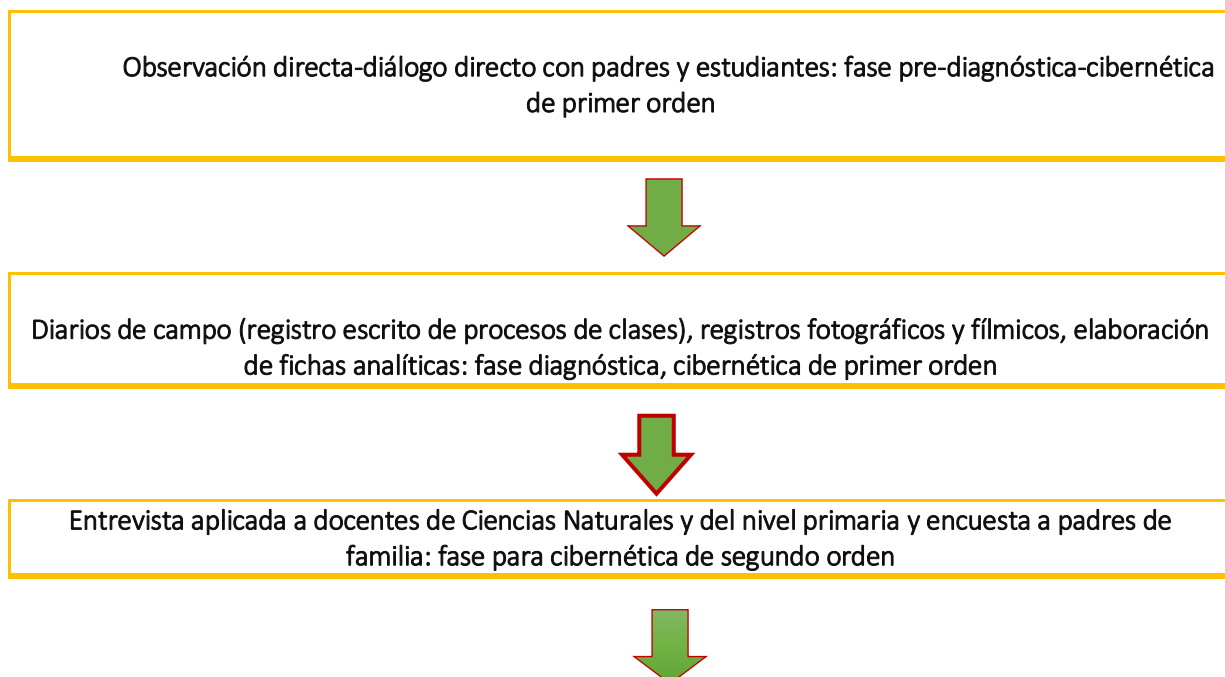
Para esta fase, inicialmente se hizo una revisión del proyecto educativo institucional (PEI) en cuanto a la propuesta pedagógica, su modelo, su enfoque, estrategias didácticas y sistema de evaluación y su articulación con la normatividad vigente en el sistema educativo del país: estándares, competencias y DBA. Así mismo, se hizo una revisión de los planes de clase de los docentes y de los cuadernos de los estudiantes, con el fin de identificar las características del

proceso de enseñanza y aprendizaje establecido en la institución y su implementación en el aula de clases.

Posteriormente, se propuso a los docentes diseñar y desarrollar una clase orientada al favorecer el proceso de comprensión en los estudiantes de 5° grado, empleando un tema cualquiera de ciencias naturales, para determinar el grado de conocimiento y de habilidades que poseían dichos docentes sobre su práctica pedagógica. Igualmente se realizó una encuesta a los estudiantes y padres de familia acerca de sus percepciones sobre el proceso de comprensión que se desarrollaba en clases y del ambiente escolar.

### **5.5. Instrumentos y proceso de recopilación de información**

Para la recopilación de la información requerida al estudio, se diseñó y aplicó en secuencia estructural los instrumentos que se presentan en el siguiente esquema:



Rejilla de observación para determinar aspectos de validación de los resultados de  
intervención de propuesta didáctica: aplicada a estudiantes

*Esquema 1: Fases en la recolección de la información. Elaboración propia.*

Entre los instrumentos preliminares que se utilizaron para el diseño de esta investigación-intervención tenemos los diarios de campo o bitácora de observación de eventos pedagógicos (Anexo H), que sirvieron de registro escrito de cada uno de los eventos de clases realizados con los estudiantes, los registros fotográficos y fílmicos que corresponden a las evidencias del proceso de intervención en el aula, un pre-diagnóstico elaborado a partir de los talleres de diagnóstico situados, elaboración de fichas analíticas tanto temáticas como posterior de las intervenciones didácticas, y los registro de visitas in situ mediante actas escritas, como instrumentos preliminares para el diseño de la propuesta didáctica.

En la fase de estudio diagnóstico, se aplicó: encuesta a estudiantes (Anexo C) y padres de familia (Anexo D), con el propósito de recopilar información pertinente al proceso de enseñanza de las ciencias naturales en el grado 5° de la institución educativa San Isidro de Chochó; estructurada en seis y cinco ítems de preguntas respectivamente y una entrevista aplicada a docentes (Anexo B), con la intención inicial de identificar las dificultades presentadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de desempeño, para analizar el rol didáctico implementado para el proceso de enseñanza de los docentes con respecto a las ciencias naturales básicamente; en la cual se diseñó un desarrollo de diez ítems de preguntas abiertas sobre las categorías pertinentes al estudio.

## **5.6 Cibernética del Sistema de Comprensión**

Aplicar la cibernética al contexto de la educación, exige modificar el hábito de ver desde el significado e interpretación de la realidad docente, producto de su propia investigación, disciplina, profesión, sistema de creencias y valores morales, para mirar de manera sistémica. Observando “su observar” y desde una reflexión de la realidad y conocimientos co-construidos o de-construidos con los estudiantes, a través de los vínculos generados por la comunicación entre ellos y de la información e investigación que intervienen en la generación de conocimiento, se conciben procesos de autorreflexión y autorregulación conducentes al autoaprendizaje compartido (Santiago, 2010).

### ***5.6.1 Cibernética de primer orden,***

La cibernética se considera como la teoría de los mecanismos de control en la tecnología y la naturaleza, se fundamenta básicamente en el concepto de información y retroalimentación, al mismo tiempo que ve fenómenos de control, comunicación y adaptación. En ella se logra ver el problema desde fuera y los fenómenos son percibidos como sistemas.

La Institución Educativa San Isidro de Chochó, promueve la participación comunitaria a través de la conformación de la asociación de padres de familia, que es un órgano de vital importancia ya que co-administra la gestión educativa para el mejoramiento académico y que propende por el desarrollo institucional.

Los estudiantes manifiestan que la metodología utilizada por los docentes de ciencias naturales siempre es la misma ya que solo se basan en trabajar con los elementos tradicionales

como son marcador, tablero y libro, esto nos permite entender que solo se trabaja con una metodología que para ellos no es de su interés o agrado.

### ***5.6.2 Cibernética de segundo orden***

Desde esta perspectiva, en el presente estudio se empleó la Cibernética de Segundo Orden, debido a que esta trata de modificar el antiguo énfasis en el proceso de enseñanza por un nuevo énfasis que se centra en el proceso del aprendizaje. Transitar de la formación de estudiantes “máquinas” que limitan su curiosidad, creatividad y propias exploraciones, a la integración de personas que investiguen, indaguen y cuestionen. “Dado que el sistema educativo está orientado a generar ciudadanos predecibles, su objetivo es eliminar los estados internos perturbadores que generan predictibilidad y novedad. Esto se vuelve claramente evidente en el método de evaluación implementado, en el cual solamente se hacen preguntas para las cuales las respuestas son conocidas (o están definidas) y deben ser memorizadas por el estudiante (Foerster, V. 2006, citado por en Santiago, 2010)

Así mismo, la circularidad implícita en esta cibernética de segundo orden permite ver la evaluación, no como una calificación, sino como una evaluación formadora y autorregulada, entendida como una evaluación que va más allá y parte del propio estudiante, de su reflexión, y propicia el auto-aprendizaje (Álvarez, 2001). El estudiante regula el proceso de aprendizaje, el docente lo ayuda a ser autónomo y a desarrollar mecanismos de autorregulación, para posibilitar que los medios de formación respondan a las características de los estudiantes y detectar cuáles son los puntos débiles del aprendizaje, en lugar de determinar cuáles son los resultados obtenidos en dicho aprendizaje (House, 1997). Los estudiantes se vuelven agentes activos en su evaluación,

facilitando el hecho de aprender a evaluar sus propias acciones y aprendizajes, utilizando técnicas de autoevaluación que pueden transferir a cualquier situación (Santiago, 2010).

De igual manera, desde esta perspectiva de la cibernética de segundo orden, es necesario que el docente no sea concebido como un depósito de datos y saberes otorgados a sus estudiantes para obtener el aprendizaje previsto. Estar en permanente búsqueda y análisis de la información pertinente y veraz es fundamental para generar los ajustes oportunos en los enfoques pedagógicos, didáctica y procesos evaluativos, aplicando algunos principios esenciales de la cibernética de segundo orden como son la auto-poiesis y la autorregulación con el entorno (García, 2008). Se debe dar el paso de la transmisión del saber a la construcción conjunta del conocimiento, que es una experiencia única, una elaboración singular del sujeto, impregnada por su particularidad. El papel del docente es ayudar a organizar, procesar y evaluar la información necesaria para franquear los obstáculos que dificultan la construcción del aprendizaje, del propio conocimiento.

En este sentido, la propuesta didáctica que aquí se propone define el rol del docente como un orientador del proceso de aprendizaje, que enfatiza en el desarrollo del pensamiento para la comprensión de los conocimientos de ciencias naturales por parte de los estudiantes, los cuales cumplen el rol de ser los actores principales en la construcción de su propio conocimiento, mediante el autoaprendizaje, la autorregulación y la retroalimentación en un continuo diálogo e interacción cíclica y horizontal con sus compañeros y con el docente.

Desde la perspectiva teórica anterior, con respecto al estudio integral y diagnóstico de la realidad inmersa en el contexto sujeto de estudio, se logró la presente secuencia de inferencias que determinan la problemática estudiada, a través del análisis a docentes, estudiantes, padres de familia y entorno educativo en general; obteniendo la siguiente información: En esta fase de interpretación técnica de la realidad observada, se aplicó una entrevista a docentes para analizar de manera cualitativa aspectos pedagógicos y didácticos relacionados con su proceso de enseñanza. De la cual, se infieren los siguientes aspectos:

Interrogantes	Interpretación cualitativa
<b>1. ¿Qué problemas de la Institución Educativa referentes al proceso de enseñanza de su área son susceptibles a una propuesta investigativa?</b>	Se infiere que existe un reconocimiento de los docentes frente a las problemáticas educativas que requieren de intervención e investigación para encontrar mejores soluciones y respuestas constructivas a las mismas, dentro de éstas se enfocan algunas relevantes como: didácticas innovadoras, cualificación y disciplina de estudio en el área, limitación de recursos significativos para planear las actividades y clases, metodologías tradicionales; sin embargo, no existe una actitud proactiva que inicie acciones encaminadas a resolverlas, desde fundamentaciones y revisiones rigurosas, desde estrategias de comunidades académicas y gestiones directivas.
<b>2. ¿Qué problemas de la Institución Educativa referentes al proceso de aprendizaje de su área son susceptibles a una propuesta investigativa</b>	Se interpreta que los docentes expresan abiertamente la necesidad de plantear estrategias que ayuden a replantear y resolver problemáticas como: hábitos de estudio y disciplina o cultura académica en los estudiantes, las metodologías enfocadas en criterios y discursos tradicionales, la carencia de equipos, herramientas, aparatos y equipos específicos de laboratorio y de ayudas TIC, entre otros. No obstante, en el sentido de intervención e implementación, las acciones se ven limitadas por la poca participación de los actores inmersos en las problemáticas.
<b>3. ¿Qué estrategias proponen desde su área para el mejoramiento de estas dificultades desde el proceso de enseñanza aprendizaje?</b>	No se percibe un conocimiento preciso e innovador de los docentes frente a la búsqueda de resolver problemas de enseñanza-aprendizaje, por cuanto las acciones implementadas se ajustan a modelos tradicionales y de estrategias de escasa vinculación interactiva y transversal del proceso.
<b>4. ¿Qué habilidades</b>	Los docentes de ciencias naturales, en quienes se centra el estudio

<p><b>cognitivas actitudinales y procedimentales de los educandos, se deben tener en cuenta al diseñar las estrategias evaluativas en su área?</b></p>	<p>básicamente, admiten que se les debe fortalecer a los estudiantes habilidades de pensamiento que les permita observar, indagar, inferir, deducir, analizar y proponer; necesarias esencialmente para interpretar y resolver situaciones científicas e investigativas. Además, la apropiación de conceptos para aprender a hacer en contexto: competencias científicas y tecnológicas. Pero, éstas se ven limitadas por la falta de laboratorios específicos, conexión en red, experiencias docentes basadas en creaciones tecnológicas.</p>
<p><b>5. Justifique bajo que enfoque Epistemológico aborda su quehacer pedagógico. (Objetivista, Subjetivista o Socio-critico)</b></p>	<p>Los docentes entrevistados manifiestan aplicar sus acciones pedagógicas y formativas basadas en el modelo socio-crítico, en razón al enfoque institucional. No obstante, el manejo metodológico y didáctico empleado para el desarrollo de los eventos académicos, reflejan una puesta en escena de enfoques tradicionales, mecanicistas y de apropiación subjetiva de los saberes y del fortalecimiento de sus competencias.</p>

**Matriz 11. Cibernética de segundo orden, análisis de entrevista a Docentes**

Fuente: creación propia.

### *5.6.1 Reflexividad generativa: Cibernética de tercer orden*

El estudio de caracterización técnica o diagnóstica de las realidades incidentes en la problemática de estudio y el rol de sus sujetos, permite interpretar que: En el rol o desempeño del docente (sujeto que enseña), no se percibe un conocimiento preciso e innovador frente a la búsqueda de resolver problemas de enseñanza-aprendizaje, por cuanto las acciones implementadas se ajustan a modelos tradicionales y de estrategias de escasa vinculación interactiva y transversal del proceso. Es decir, el manejo metodológico y didáctico empleado para el desarrollo de los eventos académicos, reflejan una puesta en escena de enfoques tradicionales, mecanicistas y de apropiación subjetiva de los saberes y del fortalecimiento de sus competencias.

Por otra parte, tomando como base el enfoque que guía la investigación, desde la intervención didáctica en el aula de clases, el grupo investigador puso en marcha el neo-diseño

de la estrategia didáctica “cine foro”. Lo que permitió realizar una comparación entre el estado inicial en el aprendizaje de los estudiantes hasta este primer corte para así encontrar los siguientes elementos emergentes descritos a continuación.

En cuanto al grado disposición y actitud hacia la clase de ciencias naturales en el grado quinto de básica primaria, en el desarrollo del tema: “sistema reproductor masculino y femenino”, se notó un mayor interés y motivación, lo cual se vio reflejado en la participación activa de los estudiantes y su notoria activación de pre-saberes; reflejando el carácter trascendental de las transformaciones de enseñanza y de aprendizaje que se pueden generar con innovadores formas de orientar los saberes de las ciencias Naturales en ambientes de apropiación significativa y contextualizada del conocimiento.

Otro elemento para destacar está en la mayor apropiación conceptual de los procesos fisiológicos desarrollado en la clase, evidenciado en la resolución de la guía didáctica aplicada y su respectiva socialización ante el grupo de estudiantes. Por otra parte, desde la perspectiva de los padres de familia quienes han participado desde el inicio de la puesta en marcha de esta investigación- intervención, se encontró que éstos han adquiridos mayor acompañamiento a su hijos durante el proceso educativo, motivado por la implementación del proyecto investigación en ejecución.

## **5.7 Propuesta Didáctica de intervención**

### 5.7.1 *Estrategia Didáctica*

La estrategia didáctica implementada en las intervenciones de aula se estructura como una secuencia pedagógica que abarca inicialmente de comprensión de los saberes en los procesos biológicos, físicos y químicos en el área, los cuales responden a las competencias establecidas por los Estándares curriculares, que específicamente desarrollan el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de los fenómenos y la habilidad de indagación, la cual toma pertinencia curricular por su relación directa con los fundamentos contextuales enmarcados dentro del componente conceptual del PEI como lo son el modelo pedagógico cognitivo-significativo y su enfoque intelectualista que propende por la formación de un educando integral que explique los diferentes saberes mínimos de las ciencias naturales para 5° de la educación básica primaria, como exigencia fundamental de la misión institucional.

Atendiendo a la perspectiva que nos plantea la anterior definición diseñamos la estrategia didáctica de pensamiento comprensivo-significativo entendida como “un principio de enseñanza global que orienta racionalmente la ordenación del conjunto de procedimientos, actividades, acciones, técnicas, recursos de enseñanza desde los referentes de enseñanza del área de ciencias naturales, o un nodo interdisciplinar en un contexto específico; al concretarse en un plan de acción permite relacionar objetivos de enseñanza, propósitos de aprendizaje (estándares básicos y derechos básicos de aprendizajes) con metas de enseñanza definidas para sujetos específicos en un horizonte de acción que da sentido y cohesiona el quehacer docente”. (Jiménez, 2017, p. 17). En esta estrategia se manifiesta una relación sistémica entre los elementos curriculares (DBA), y didácticos desde la enseñanza para la comprensión y desde el aprendizaje significativo.

Esta estrategia se evidencia en el trabajo del aula organizada y planeada como una secuencia didáctica que tiene el propósito de contribuir con el mejoramiento de los procesos de comprensión en los estudiantes en el área de ciencias naturales mediante la realización de acciones que favorezcan el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento, necesarios para la construcción del conocimiento y el logro de aprendizajes significativos y duraderos.

Esta estrategia didáctica toma como referencia los derechos básicos de aprendizajes establecidos para el área de ciencias naturales, los cuales están enmarcados en términos de comprensión, evidenciados estos en el saber hacer de los estudiantes, y a partir de ejes temáticos como el sistema digestivo, los órganos de los sentidos, los métodos de separación de mezclas y los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas.

### 5.7.2 *Diseño Didáctico*

Para la construcción del diseño didáctico se tuvieron en cuenta diferentes que se llevaron a cabo durante todo el proceso de investigación-intervención, como se muestran en la siguiente matriz:

Nº DE FASE	DENOMINACIÓN	PROCEDIMIENTO O ACCIONES
FASE 1	Reconocimiento del Sistema de Comprensión: contexto	<p>Para esta fase, inicialmente se hizo una revisión del Proyecto Educativo Institucional (PEI) en cuanto a la propuesta pedagógica, su modelo, su enfoque, estrategias didácticas y sistema de evaluación y su articulación con la normatividad vigente en el sistema educativo del país: Estándares, Competencias y DBA. Así mismo, se hizo una revisión de los planes de clase de los docentes y de los cuadernos de los estudiantes, con el fin de identificar las características del proceso de enseñanza y aprendizaje establecido en la institución y su implementación en el aula de clases.</p> <p>Posteriormente, se propuso a los docentes diseñar y desarrollar una clase orientada al favorecer el proceso de comprensión en</p>

		<p>los estudiantes de 5° grado, empleando un tema cualquiera de ciencias naturales, para determinar el grado de conocimiento y de habilidades que poseían dichos docentes sobre su práctica pedagógica. Igualmente se realizó una encuesta a los estudiantes y padres de familia acerca de sus percepciones sobre el proceso de comprensión que se desarrollaba en clases y del ambiente escolar.</p> <p>Lo anterior, fue fundamental para identificar elementos emergentes que estaban influyendo en las dificultades encontradas en el proceso de comprensión de los estudiantes de 5° grado y, por lo tanto, en sus desempeños académicos en ciencias naturales. Con base en los hallazgos encontrados, se hizo un listado de factores influyentes, se establecieron relaciones funcionales entre ellos y se agruparon en categorías dentro del sistema; aspecto que se correlacionó con la aplicación de los instrumentos diseñados para caracterizar técnicamente los procesos en estudiantes, docentes y padres de familia (entrevista a docentes y encuestas a estudiantes y padres).</p>
FASE 2	Diseño de la propuesta didáctica.	<p>Para diseñar la propuesta didáctica dirigida a desarrollar la comprensión de las ciencias naturales en los estudiantes, articulando los elementos participantes en el sistema de comprensión, inicialmente se establecieron los elementos básicos que debía llevar la planeación y se organizaron en un formato (anexo F), tomando como base los fundamentos teóricos para la enseñanza para la Comprensión (EPC) en ciencias naturales de Perkins (1997), Stone, M. (1999) y en la teoría constructivista del Aprendizaje Significativo de Ausubel, D</p> <p>En la planeación se hizo énfasis en el desarrollo las competencias de la Apropiación del conocimiento o saberes científicos de las ciencias naturales, la Indagación y Explicación de problemas o fenómenos de las ciencias, que permitieran al estudiante construir pensamiento y conocimiento necesarios para comprender las ciencias naturales de una manera crítica, comprensiva, explicativa y flexible teniendo en cuenta su contexto y evaluar sus avances.</p>
FASE 3	Implementación de la propuesta.	<p>En esta fase, se establecieron las necesidades fundamentales para la implementación de la propuesta didáctica en la institución con base en los elementos emergentes hallados en la fase de reconocimiento del sistema y se elaboró un documento base con las acciones que sugeridas. Este documento es entregado al gobierno escolar para su estudio y aprobación.</p> <p>De la misma forma, se aplican cada una de las estrategias y acciones que orientan la puesta en escena de la innovación para la enseñanza de la comprensión de las ciencias naturales desde perspectivas didácticas de enfoque constructivista.</p>
FASE 4	Proceso de validación de propuesta didáctica de intervención	Se implementa el seguimiento a cada estrategia y guión desarrollado desde los saberes de las ciencias a través de una rejilla de observación técnicamente sustentada

**Matriz 12. Fases o ruta del proceso investigativo y de intervención**

Fuente: creación propia

## 6. Resultados y Hallazgos

En esta primera propuesta pedagógica correspondiente a un pre-diseño didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales entendemos a la didáctica “desde una visión activa-participativa en la que el docente enseña y los estudiantes aprenden, y son capaces de aprovechar una enseñanza de calidad para comprenderse a sí mismos y dar respuesta a los continuos desafíos de un mundo de permanente cambio” (Rivilla, 2009, p. 6). De esta manera la didáctica en la investigación-intervención constituye el desarrollo de un conocimiento teórico con más intensidad en la práctica. Concibiendo al docente como el sujeto, que concentra la mirada en su quehacer práctico y potencia su reflexión para volver sus praxis objeto de estudio.

La primera propuesta se desarrolló teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las intervenciones aplicadas a los estudiantes y docentes en el grado quinto, mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de la información y el análisis de los mismos haciendo una reformulación y consolidación de procesos colectivos. Por lo tanto la misma tuvo como base la estructuración de tres fases:

La primera fase donde se aborda la comprensión de los saberes propios de los procesos de las ciencias naturales, en sus niveles de reconocimiento de fenómenos y establecimiento de relaciones causa-efecto, con actividades diseñadas en cada caso.

La segunda fase buscó fortalecer la competencia explicativa desde la apropiación conceptual de los estudiantes de estos saberes, donde puedan argumentar y proponer alternativas de solución a diferentes situaciones problemas de su contexto.

La tercera fase buscó constatar la efectividad de esta, a través de una evaluación cualitativa y cuantitativa de los procesos.

Todo lo anterior permitió llevar un seguimiento, el cual se hizo a través de la autoevaluación en la que los estudiantes pudieron reflexionar y a su vez tomar conciencia acerca de lo aprendido, si

alcanzaron los desempeños en las diferentes competencias, detentando los avances y dificultades y así tomar acciones para mejorar, generando en ellos, responsabilidad y un cambio de actitud.

En este sentido, la secuencia didáctica hasta aquí desarrollada define el rol del docente como un orientador del proceso de aprendizaje, que enfatiza en el desarrollo del pensamiento para la comprensión de los conocimientos de ciencias naturales por parte de los estudiantes, los cuales cumplen el rol de ser el actores principales en la construcción de su propio conocimiento, mediante el autoaprendizaje, la autorregulación y la retroalimentación en un continuo diálogo con sus compañeros y con el docente.

### **6.1. Construcción.**

Aquí abordamos cómo la nueva propuesta didáctica surge a partir de la anterior y cómo se empieza a reformular las prácticas didácticas de los maestros.

Una vez atendidas algunas recomendaciones y teniendo en cuenta que el MEN ya implementó los DBA para Ciencias Naturales en grado 5°, se hace necesario rediseñar la propuesta didáctica que se había formulado. Una vez determinadas las fortalezas y debilidades encontradas a partir del análisis de las intervenciones podemos inferir que en la estrategia utilizada en el anterior momento se trabajaron actividades y saberes en forma desarticuladas. Sin embargo, una propuesta más consistente demanda trabajar con los alumnos revisando los contenidos trabajados y los recursos utilizados.

Se asume entonces que una construcción de la nueva propuesta demandará tener en cuenta los principios temáticos y didácticos de ciencias naturales que han sido construidos por el MEN. A

su vez revisar las propuestas emergentes elaboradas a partir de la metodología de enseñanza por indagación que el grupo ha generado. Así mismo, requiere un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del modelo pedagógico que se implementa en la Institución, el cual posiciona a los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar bajo una metodología activa, a través de la enseñanza por indagación y la enseñanza por descubrimiento, en la que se espera que los estudiantes aprendan por sí solos. El nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes se verificó teniendo en cuenta los niveles de aprendizaje de los mismos, ya que cada estudiante aprende de distinta manera.

## 6.2 Análisis de secuencia estructural de propuesta

**Fase 1:** Reconocimiento de los elementos emergentes asociados al proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales.

La implementación de esta fase permitió identificar la existencia de múltiples factores que están influyendo en el sistema de comprensión de conocimientos de ciencias naturales en el grado 5°. Estos factores fueron agrupados en categorías de acuerdo con sus relaciones. A continuación se muestra una matriz de los factores hallados y sus categorías:(Matriz 13).

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>FACTORES DEL SISTEMA</b>
Organización institucional	Modelo pedagógico
	Enfoque pedagógico
	Planeación
	Intensidad horaria
Didáctica	Práctica pedagógica del docente
	Técnicas de estudio de los alumnos

Ambiente escolar	Infraestructura física del aula
	Dotación del aula
	Relaciones maestro – estudiante
	Relaciones estudiante – estudiante
Contexto	Apoyo académico en casa
	Entorno familiar
	Entorno social
	Condición económica
Salud del estudiante	Estado físico
	Estado psicológico

*Matriz 13. Matriz de los factores hallados y sus categorías*

Fuente: creación propia

Con respecto a la categoría de organización institucional, el modelo pedagógico cognitivo establecido en la institución tiene elementos valiosos que promueven el desarrollo de habilidades para la comprensión en los estudiantes, ya que se centra en la inteligencia, la percepción, el pensamiento, la memoria, la transferencia, el procesamiento de la información y las estrategias para la solución de problemas relacionados todos ellos con el proceso de aprendizaje y de la enseñanza. Sin embargo, el enfoque academicista elegido para operar el modelo cognitivo privilegia sólo la memorización y la repetición de información, notándose, con esto, que no hay una coherencia adecuada entre estos dos componentes del currículo.

Como consecuencia de este divorcio entre el modelo y el enfoque establecido en la institución, las planeaciones de estudio se han visto afectadas a tal punto que no tienen una intencionalidad clara y coherente ocasionando confusión en el docente, ya que este no tiene certeza sobre lo que debe enseñar. Esta situación, viene perjudicando a los estudiantes del grado 5º, quienes no tienen

claridad acerca de qué es lo que deben lograr hacer para comprender y mucho menos cómo hacerlo.

En cuanto a la categoría de didáctica, la práctica pedagógica del docente resulta ser el punto crítico del problema de comprensión en 5° grado, ya que esta no está enfocada a la orientación del desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento necesarios para la construcción de estructuras mentales propias de la comprensión, sino que privilegia la clase expositiva y el desarrollo de actividades desarticuladas, obligando a los estudiantes, en el mejor de los casos, a emplear técnicas de estudio que le permiten aprender de manera memorística y repetitiva, logrando que ellos obtengan simplemente una comprensión literal de los conocimientos y dificultad para realizar análisis y construir su propio conocimiento.

En relación con la categoría de ambiente escolar, las deficiencias en la infraestructura física y la dotación del aula, reflejadas en la falta de ventilación, iluminación y recursos didácticos, no brindan las condiciones adecuadas para el desarrollo de un verdadero proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que afectan notablemente la concentración, el estado de ánimo y la motivación de estudiantes y docentes durante las clases. Sin embargo, las relaciones maestro-alumno y alumno-alumno son adecuadas, reflejándose en el buen trato, la colaboración y el diálogo que existe entre estos de manera permanente.

La categoría del contexto también está generando una influencia muy marcada en los estudiantes. El apoyo académico resulta ser crucial para el refuerzo de los estudiantes en sus hogares, sin embargo, estos no cuentan con un acompañamiento constante de sus padres o

acudientes en las actividades escolares debido a factores relacionados con el entorno familiar; muchos de los padres solo llegan a sus casas hasta altas horas de la tarde después de su jornada laboral, lo que les dificulta ayudar a sus hijos frecuentemente, otros consideran que su hijos todo lo deben hacer y aprender en el colegio mientras que otros son indiferentes a esta situación y no ejercen ningún control del proceso educativo de sus hijos dejándolos a merced de las condiciones de su entorno social, las cuales muchas veces no son adecuadas para su buena formación.

Por último, consideramos que dentro del contexto de salud el estado físico del estudiante también ha dificultado el desarrollo de sus capacidades para comprender los conocimientos de las ciencias naturales. Muchos de estos estudiantes presentan bajo peso para su edad y se muestran desconcentrados y poco activos durante el desarrollo de las clases, siendo esto un impedimento para el buen desarrollo de sus habilidades y procesos de pensamiento necesarios para la comprensión.

### **Fase 2:** Reconocimiento del proceso de comprensión en los estudiantes

Para determinar el nivel de comprensión de los saberes propios de las ciencias naturales se estructuró y aplicó una secuencia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje a los 60 estudiantes del grado quinto, tanto de la jornada matinal como vespertina, sobre el calentamiento global. (Anexo G).

Esta secuencia se desarrolló durante tres momentos diferentes para abordar sus diferentes fases de ejecución.

Tabla 1: Los resultados de esta intervención se describen en la siguiente tabla que muestra los porcentajes de estudiantes que respondieron acertadamente los diferentes tipos de preguntas de la evaluación después de la ejecución de la secuencia.

TIPO DE PREGUNTAS	NÚMERO DE PREGUNTAS ACERTADAS				
	1	2	3	4	5
<b>Reconocimiento de fenómenos</b>	60,0	40,0	38,3	56,7	25,0
<b>Establecimiento de relaciones causa-efecto</b>	56,0	60,0	20,0	6,7	0,0
<b>Explicación de fenómenos</b>	20,0	18,3	0,0	0,0	0,0

*Fuente: Creación propia*

Como podemos observar en la tabla anterior, los resultados de las intervenciones no son satisfactorios, revelando dificultades relevantes en los estudiantes para reconocer los fenómenos propios de las ciencias, establecer relaciones causa-efecto y mucho más para explicar fenómenos, lo cual sustenta la idea de que el sistema de comprensión de los estudiantes presentan deficiencias.

## **6.3 Surgimientos De La Propuesta Didáctica**

### ***6.3.1. Rutas de análisis de la información obtenida***

Después de haber planeado el pre-diseño didáctico que consistió en la implementación de diez eventos de clases desde los saberes de las Ciencias Naturales en el grado quinto de la institución educativa san Isidro de chochó, las cuales se ejecutaron a partir del desarrollo de tres (3) competencias básicas que se estructuraron de la siguiente manera: el comprender las relaciones de los seres vivos y su entorno, que abarcó las siguientes temáticas de clases (sistema nervioso humano, los órganos de los sentidos, el sistema endocrino, la percepción de los estímulos de las plantas y animales ), esta parte ayudó a comprender de una u otra forma la relación intrínseca que el hombre tiene con la naturaleza como actor principal, la otra competencia que se tuvo en cuenta fue indagar sobre las relaciones entre la naturaleza y los derechos humanos donde los temas que se tomaron fueron (problemas ambientales y las cadenas alimenticias), estos saberes nos ayudaron a relacionar como él hombre tiene una relación directa con el medio que lo rodea y el papel que juega en la misma ya sea positiva o negativamente con respecto al cuidado y protección de los recursos naturales (relación bioética), la última competencia básica que se desarrolló fue la explicación de los procesos físico-químico, con los ejes temáticos de mezclas y combinaciones, y corriente eléctrica, como se muestra en el siguiente esquema:



Esquema 2: Intervenciones didácticas implementadas. Fuente Elaboración propia.

Estas tres categorías se tomaron como muestras holográfica, lo cual ayudaron a verificar el estado de conocimiento de nuestra práctica pedagógica, al mismo tiempo se tomaron los resultados como insumos para comprobar la viabilidad de la propuesta diseñada.

Durante cada una de las intervenciones que se realizaron en el salón del grado quinto se usaron diferentes técnicas como; exposiciones, cine-foro, salida de campo, debate y prácticas de laboratorio. La exposición se presentó con la intención de que los estudiantes explicaran y desarrollaran una serie de ideas y pensamientos y que luego lo pudieran expresar de manera clara y convincente a los demás compañeros.

Para la interpretación de los anteriores eventos de clases, el grupo investigador diseñó una matriz de análisis con el objetivo de determinar los elementos emergentes e incidentes en la enseñanza y en el aprendizaje de los saberes propios de las ciencias naturales, donde se obtuvo el siguiente resultado:

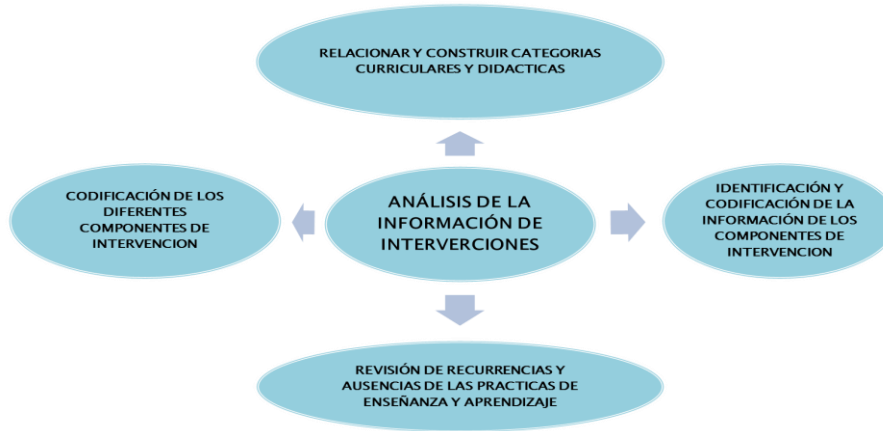
Evento	Saberes propios de las Ciencias	Actividad Didáctica	Enseñanza desde el docente	Aprendizaje desde el estudiante
1	Sistema Nervioso Humano	Exposiciones grupales	El docente profundiza sobre temáticas específicas. Comparte los momentos de clases, asume un rol horizontal y circular en la transmisión de la orientación.	Se respetaron los roles y se fortalece el trabajo en equipo. Estudiantes que no participaron de la actividad. Dificultades en el manejo de la temática por parte de algunos estudiantes.
2	Sistema Reproductor Humano	Cine-foro	Relación de la temática con su vida. Activación de pre-saberes.	Temor a la participación de algunos estudiantes, pero, por otro grupo se logró atención y mayor participación.
3	Los Órganos de los sentidos	Taller Grupal	El docente implementa las TICs para mayor ilustración de los saberes, con lo cual alcanza motivar una mayor participación y apropiación en los estudiantes.	Algunos estudiantes muestran confusiones en las definiciones de los procesos estudiados. Por otro lado, se evidenció el trabajo cooperativo a partir del respeto a diferencias de ideas y de vínculos de manifestaciones cordiales.
4	Sistema Endocrino	Guía Didáctica	Actitud positiva para abordar el ejercicio en clase, crea escenarios de integración del grupo. El docente asumió un rol activo y expositor en razón al esquema didáctico de la guía de trabajo.	El uso del material guía que no fue muy claro, y eso llevó a la intervención docente en gran parte del ejercicio. Se llevó a la reflexión, comprensión y análisis contextualizado del tema.
5	Recepción de estímulos en plantas y animales	Método Científico (Proyecto)	Presentación sistematizada de la información	Algunos estudiantes no participaron en el desarrollo de la actividad. Poca comprensión del proceso de adaptación. Participación activa por parte de la gran mayoría de los estudiantes.
6	El Universo	Cine-foro	Demostró manejo didáctico, creativo y lúdico para ilustrar y exponer saberes sobre el universo. Además, generó espacios de participación y representación en los estudiantes.	El contenido se hizo un poco extenso, pero las lúdicas y didácticas implementadas para la apropiación e indagación de los saberes científicos, posibilitaron el interés por la temática y el compromiso con el comportamiento durante el ejercicio.
7	Las Mezclas	Practica de laboratorio	La orientación del docente trascendió del enfoque teórico-expositivo a mayores posibilidades de experimentación, demostración sencilla y aplicación de saberes en los	Falta de lectura de la guía de laboratorio por algunos estudiantes lo que no permitió la comprensión del trabajo a realizar en algunos. Actitud positiva para abordar el ejercicio en clase, se propició el

			estudiantes.	trabajo colaborativo. También el manejo de algunos materiales de laboratorio y la curiosidad por descubrir y comprender procesos nuevos
8	La corriente eléctrica	Practica de laboratorio	Demostración teórico-práctica para ilustrar saberes, el docente empleó un lenguaje sencillo accesible al estudiante y lograr la enseñanza de manera elemental, basado en el nivel de competencias del grado sujeto de estudio.	Poco manejo de los implementos de laboratorio cotidianos utilizados. Sin embargo, hubo mayor actitud positiva para desempeñar los roles asignados.
9	Los Ecosistemas	Salida de campo	Se tomó como medio adecuado o recurso didáctico para fortalecer saberes y competencias en los estudiantes, el entorno de vida, en el cual los interrogantes planteados por el docente orientaron las inferencias e indagaciones adecuadas para enseñar significativamente.	Se mostraron receptivos, atentos a las recomendaciones, participativos, interactivos y llevaron todos los materiales que se les solicitó para la clase.
10	Problemas Ambientales	Seminario alemán	El docente generó espacios de participación y exposición creativa de aspectos relacionados con las problemáticas ambientales.	Interés y compromiso por la investigación sobre el tema, pues se mostraron receptivos, atentos a las recomendaciones. Aunque un pequeño grupo de niños aún mostraban apatía y resistencia al desarrollo de ésta.

**Matriz 14. Análisis de los eventos de clases desarrollados**

Fuente: Creación propia

El análisis de la información didáctica y evaluación de los elementos emergentes encontrados se llevó a cabo mediante la siguiente ruta metodológica. Inicialmente se relacionan y construyeron las categorías curriculares y didácticas, luego se codificaron los diferentes componentes de intervención, para identificar y codificar la información de los mismos componentes, y finalmente se revisaron las recurrencias y ausencias en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, como se muestra en la siguiente figura:



*Esquema 3: Análisis de la información didáctica recolectada. Fuente elaboración propia.*

*Reflexión /análisis /propuesta (s)*

#### **6.4 Tipo de Propuesta Didáctica**

En la siguiente propuesta entendemos la didáctica desde la perspectiva crítica de (Camilloni, A. 2008), al referirla “al desarrollo de campos sistemáticos del conocimiento didáctico que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza. Los criterios de diferenciación de estas regiones son variados, dada la multiplicidad de parámetros que se pueden aplicar para diferenciar entre clases de situaciones de enseñanza”, (p. 37). Es decir, son las formas o mecanismos particulares y característicos que cada área o campo de conocimiento en particular, ilustra, guía u orienta para realizarse en el proceso de enseñanza.

De esta manera la didáctica en la investigación-intervención, desde una mirada específica, constituye el desarrollo de un conocimiento teórico con mayor intensidad en la práctica. Concibiendo al docente como el sujeto, que concentra la mirada en su quehacer práctico y potencia su reflexión para volver su praxis objeto de estudio. En este sentido, se pretende

incorporar el ejercicio didáctico en la enseñanza de ciencias naturales y el fortalecimiento de las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas en los estudiantes. Con lo anterior, se busca que los discentes comprendan su rol como actores constructores de su propio conocimiento y además, que valoren el saber didáctico para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello revisaremos tanto procesos de desarrollo de competencias como elementos de la biología que compone el plan de estudios de quinto de primaria a saber: sistema digestivo, sistema circulatorio, medio ambiente, ciclos de agua, cuidado del medio ambiente, etc.

“La didáctica ha investigado y generado el conjunto de métodos más adecuados para el óptimo desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje”. (Rivilla, 2009, p. 19). En este sentido, Rivilla concibe el método como el conjunto de decisiones y realizaciones fundamentadas que permitan una acción docente que se relaciona en un contexto que se convierte en un ecosistema donde la empatía juega un papel fundamental. Es este ecosistema que permite ordenar las acciones pertinentes en la interacción educativa que los docentes propician en la realidad escolar. Es por ello que comprendemos el salón como un ecosistema en el cual las relaciones entre contenidos y acciones son cardinales. Para desarrollar los contenidos antes enunciados se realizan actividades como: salidas pedagógicas, talleres, círculos reflexivos, foros, debates, seminarios, seguimientos a los procesos. Las mismas nos llevan a revisar que el proceso socio-comunicativo será cardinal. Se empieza por hacer procesos de introducción, después de ejercicios activos que integren los contenidos en un desarrollo lúdico, para poder realizar seguimientos y evaluaciones para retroalimentar los procesos reflexivos sobre la acción.

## **6. 5. Seguimiento - Evaluación**

Para constatar que tanto han aprendido los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario llevar un seguimiento, el cual se hará a través de la autoevaluación en la que los discentes podrán reflexionar y a su vez, tomar conciencia acerca de lo aprendido, si alcanzaron los desempeños en las diferentes competencias básicas, detectando los avances y dificultades y así tomar acciones para mejorar, generando en ellos, responsabilidad y un cambio de actitud. La hetero-evaluación se hará a través de test escritos, talleres grupales, círculos reflexivos, etc, donde se podrá determinar los avances que se han obtenido con la aplicación de la propuesta didáctica. Igualmente se hará una co-evaluación entre los estudiantes que permitirá mejorar las relaciones interpersonales y el respeto a la divergencia.

### ***6.5.1. Posible aplicación de la Propuesta Didáctica***

Para la implementación de esta propuesta didáctica es determinante tener en cuenta los derechos básicos de aprendizaje que propone el MEN, ya que a partir de ahí se promueve la construcción de aprendizajes en contextos diferentes a la escuela, aportando de manera significativa al desarrollo de sus competencias, además de que facilita conocer y comprender los aprendizajes que deben adquirir los estudiantes, brindando con ello los elementos necesarios de participación en la escuela de manera activa, la construcción de proyectos educativos acordes con los contextos en los que se encuentra la comunidad, que respondan a las necesidades de los niños y las niñas, así como a las expectativas de la institución educativa.

A partir del año 2018 los docentes del área de ciencias naturales del grado 5° de básica primaria, en el marco de la primera semana de planeación institucional, re-significan el plan de área de ciencias naturales para acoger desde la metodología la estrategia didáctica de pensamiento comprensivo-significativo como un elemento orientador para la planeación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los saberes propios de las ciencias. Partiendo de esta planeación, los docentes de ciencias naturales articularan la estrategia didáctica en su respectivo plan de aula, estableciendo un diseño con estrategia, secuencia, actividades, acciones, responsables, tiempos, propósitos, metas productos y evaluación, en el que se implementara la secuencia didáctica para llevar a cabo los eventos de clases, tomando como referencia los procesos biológicos, físicos y químicos que se establecen desde los derechos básicos de aprendizajes, y que ya fueron abordados en un primer pilotaje de intervención en la institución guiada por el grupo investigador.

Para facilitar la implementación de la estrategia didáctica en la institución, que se propone como alternativa para mejorar la comprensión en los estudiantes en el área de ciencias naturales, se plantean las siguientes acciones para ser incluidas en el plan de mejoramiento con base en los hallazgos encontrados en la Fase 1:

Re-significar el PEI estableciendo un modelo pedagógico y un enfoque coherentes entre sí y que promuevan el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes a través del currículo.

Diseñar la propuesta pedagógica institucional con base en modelos didácticos orientados al desarrollo de habilidades de pensamiento.

Capacitar a los docentes de ciencias naturales de la institución en el uso de la estrategia didáctica

planteada y en sus fundamentos teóricos.

Diseñar mecanismos de acompañamiento a los docentes durante el proceso de implementación de la estrategia planteada en el aula de clases.

Incluir en el plan operativo anual y en el presupuesto acciones y rubros que contribuyan con el mejoramiento progresivo de la infraestructura física de las aulas y laboratorios para la realización de las experiencias demostrativas, al igual que su dotación.

Concientizar a los padres o acudientes de los estudiantes en la importancia del apoyo académico en los hogares y hacer seguimiento a su implementación.

Diseñar e implementar alternativas que mejoren el apoyo de la alimentación de los estudiantes en la institución.

Fuente elaboración propia

## 7. Propuesta didáctica de pensamiento comprensivo

<b>OBJETIVO</b>	<b>Contribuir con el mejoramiento de los procesos de comprensión en los estudiantes en el área de ciencias naturales mediante la realización de acciones que favorezcan el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento, necesarios para la construcción del conocimiento y el logro de aprendizajes significativos y duraderos.</b>
<b>ETAPAS</b>	
<b>1. Reconocimiento</b>	<p><b>1. Propósito.</b> Reconocer las características estructurales y funcionales del objeto de estudio.</p> <p><b>2. Actividades.</b></p> <p>a. Identificación de conocimientos previos en los estudiantes.</p> <p>b. Observación del objeto de estudio mediante herramientas audiovisuales, experimentos, salidas de campo o documentos. En esta actividad el docente deberá diseñar un taller que contribuya con el desarrollo de la habilidad de observar. El taller no solo debe incluir el concepto de observación y sus clases, sino el proceso que se debe hacer para lograrlo.</p> <p>c. Extracción y organización de información relevante. En esta actividad los estudiantes mencionan y describen las características observadas del objeto de estudio y, con ayuda del docente, las escriben en organizadores gráficos (cuadro sinóptico o mapa conceptual).</p>
<b>2 Análisis.</b>	<p><b>1 Propósito.</b> Comprender la dinámica del objeto de estudio y sus relaciones con el entorno.</p> <p><b>2 Actividades.</b></p> <p>a. Establecimiento de relaciones. En esta actividad se buscarán aspectos comunes que relacionen las estructuras y el funcionamiento del objeto de estudio y de este con otros objetos similares o diferentes del entorno.</p> <p>b. Formulación y desarrollo de preguntas orientadoras. En esta actividad el docente enseña a formular preguntas que orientan el uso comprensivo de las ciencias naturales y a construir sus respuestas, haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades y procesos de pensamiento.</p>
<b>3. Construcción de conocimiento</b>	<p><b>1. Propósito.</b> Lograr aprendizajes sólidos, significativos, concertados y duraderos orientados al entendimiento del objeto de estudio y a la solución de problemas relacionados con el mismo.</p> <p><b>2. Actividades</b></p> <p>a. Socialización de aprendizajes. Aquí los estudiantes hacen explicaciones sobre el tema de estudio en las que socializan las respuestas de cada pregunta orientadora y las argumentan. Igualmente describen el procedimiento empleado para responderlas.</p> <p>b. Elaboración y confrontación de conclusiones. En esta actividad los estudiantes dan a conocer sus conclusiones sobre el tema de estudio y las confrontan con las de</p>

los demás compañeros a fin de valorar sus argumentos y hacer los ajustes respectivos.

*Matriz 15. Esquema organizativo de secuencia didáctica basada en la comprensión de las ciencias naturales*

*Fuente: Creación propia*

## **7.1. Proyecciones**

Con la construcción de la propuesta didáctica se asume entonces que la implementación de la misma demanda tener en cuenta los principios temáticos y didácticos de las ciencias naturales, y con la cual se espera:

Desde el ámbito pedagógico sugerir al comité académico de la institución la transversalidad de la propuesta didáctica al área de Ciencias Sociales, en un primer momento, así como replicar la propuesta en el área de Ciencias Naturales a los demás grados de la básica primaria, lo que conlleva a una Re-significación el PEI estableciendo un modelo pedagógico y un enfoque coherentes entre sí y que promuevan el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes a través del currículo.

Diseñar la propuesta pedagógica institucional con base en modelos didácticos orientados al desarrollo de habilidades de pensamiento con lo que se espera que mejore el proceso de aprendizaje de los saberes propios de las ciencias naturales, lo que conlleve a una disminución de los índices de reprobación del área en los estudiantes de 5° de básica primaria.

En el quehacer docente se espera potenciar las prácticas pedagógicas de los docentes a partir de la planeación y reflexión permanente en el área de Ciencias Naturales, desde la organización de los espacios para la planeación curricular desde el área de Ciencias Naturales,

para lograr la unificación de criterios para la planeación docente en el área, por lo que se deben establecer mecanismos de acompañamiento a los docentes durante el proceso de implementación de la estrategia planteada en el aula de clases

A nivel institucional se propone la necesidad manifiesta de realizar una dotación en la sede de básica primaria de recursos didácticos como reactivos e implementos de laboratorio para las prácticas demostrativas en ciencias naturales, que constituyen un elemento didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

## 8. Conclusiones

La puesta en marcha, ejecución y evaluación de este proyecto de investigación-intervención permite establecer las siguientes conclusiones, comprendiendo que son contextuales, temporales y no pretenden generar una abstracción generalizante sino un ejercicio comprensivo de la realidad educativa a la que nos enfrentamos en pro de construir relaciones entre los múltiples elementos que le dan el grado de complejidad a este proceso.

Con respecto al componente o fase investigativa, se logró interpretar que la problemática de la apropiación superficial, mecanizada y de limitadas capacidades de comprensión de los saberes de las ciencias naturales en los estudiantes de quinto, obedecía esencialmente a los enfoques didácticos implementados por los docentes del área de ciencias, que enfatizaban la mecanización de los conocimientos en escena de aprendizaje, los saberes se presentaban de manera expositiva en donde el estudiante asumía un rol pasivo, poco participativo, de nulo cuestionamiento frente a la necesidad y calidad del objeto de aprendizaje y donde el docente asumía un rol de rutina y poca reflexión de su práctica con sentido transformador.

Por otro lado, se analizó que la desarticulación entre la teoría con la práctica para generar competencias o habilidades científicas en los estudiantes, aún desde los niveles de primaria, con respecto a los saberes o contenidos, estaba impactando desfavorablemente en el desarrollo de una comprensión de los conocimientos con sentido significativo, en la participación, apropiación y motivación de los estudiantes para generar mejores ambientes de aprendizaje. Lo cual indicaba la incidencia de la escasez de recursos y de espacios, prácticas o elementos de laboratorios; para fortalecer procesos de observación, indagación, apropiación y explicación de forma adecuada.

Con respecto a la fase de intervención de la estrategia didáctica, se determinó que las relaciones con el quehacer de los docentes de ciencias naturales y la transformación del mismo, logró fortalecer procesos de reflexión pedagógica constante para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales, asumir un rol crítico frente a los desempeños de enseñanza y enmarcó una nueva mirada frente a las problemáticas y necesidades educativas, la cual obedece a perspectivas integrales, sistémicas y holísticas, que den cuenta de las realidades incidentes y originen posibilidades de respuesta en la búsqueda de mejores soluciones.

Un segundo aspecto conclusivo relacionado con el papel de la intervención, se infiere en la mejora de la planeación, ejecución y evaluación; ya que nos permitió visionar la planeación didáctica como un elemento que se constituye de vital importancia para el proceso de enseñanza y que en la misma dinámica impacta favorablemente en las posibilidades de aprendizaje de las ciencias naturales; con el énfasis de construir mejores orientaciones para consolidar una enseñanza de la comprensión en las ciencias naturales, con la cual los saberes se encaminan al fortalecimiento de habilidades científicas como la indagación, apropiación y explicación de los procesos o fenómenos en discusión.

Desde la reflexión de las diferentes cibernéticas es posible ver que la realidad tiene múltiples miradas desde donde nos ubicamos como investigadores didácticos, en relación con los sujetos objeto de estudio se puede puntualizar que desde la perspectiva del área de ciencias naturales es cardinal el aporte de la comprensión como un proceso que permite a los estudiantes alcanzar niveles satisfactorios en las competencias de indagación y explicación de los procesos biológicos,

físicos y químicos abordados desde las ciencias naturales. En este sentido, durante todo el proceso de investigación-intervención en la institución educativa San Isidro de Chochó, los estudiantes demostraron un cambio de actitud hacia el aprendizaje de los saberes de las ciencias naturales al enfrentarse a actividades didácticas nuevas. Así como el entorno también iba mutando. Los sujetos que hace parte de la comunidad académica empezaron a ser afectados por la transformación de los estudiantes generando dinámicas que permiten reformulaban los procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera constante.

Por ello los padres de familia, evidenciaron un cambio propositivo en el proceso educativo de sus hijos, ya que como sujetos didácticos cumplen un papel primordial en la medida en que éstos acompañan con el apoyo de recursos materiales para llevar a cabo un aprendizaje significativo, y en ocasiones también guían a sus hijos con la realización de tareas para la adquisición de los saberes desde los procesos de las ciencias naturales. Esta transformación permitió concientizar a los padres o acudientes de los estudiantes en la importancia del apoyo académico en los hogares y hacer seguimiento a la implementación de la estrategia didáctica. Así como que ellos tenían un papel relevante en la enseñanza de las Ciencias Naturales, más allá del conocimiento o nivel de profundidad disciplinar que pueda cada padre tener.

Durante el desarrollo de las acciones didácticas se logró mayor participación, motivación y precisión en el manejo de los conceptos, explicaciones de situaciones o fenómenos elementales de las ciencias naturales y sus contenidos en escena de estudio, cuando el docente orientó los procesos implementando didácticas a través de procesos TICs, de acciones lúdicas y de experimentos en salas de laboratorios y salidas de campo; mientras que el desempeño de las

habilidades a fortalecer se hizo con menor nivel de participación y apropiación de saberes cuando éstos se orientaron didácticamente desde los esquemas de guías, que algunas veces resultaron rutinarios y poco entendibles. Lo anterior indica, que la didáctica implementada para fortalecer la enseñanza de la comprensión en los saberes de las ciencias naturales debe sustentarse desde la relación teoría-práctica con acciones motivadoras, significativas y de innovación hacia el estudiante. Así el aprendizaje se establece como ese elemento dialógico que permite ver que enseñanza y aprendizaje están íntimamente ligados y el cambio del uno implicaría el cambio o adaptación del otro.

Finalmente, y haciendo un recorrido por toda la propuesta de investigación-intervención antes descrita, es pertinente abordar algunos aspectos que han sido determinantes y que denotan un avance significativo en todo este proceso. Primero es resaltar todo en lo que tiene que ver con el cambio de mentalidad desde el desempeño profesional, procedimental e investigativo; reflejado esto en las prácticas de aula y en la forma de abordar las temáticas, esto ha permitido identificar los aportes que la investigación hace a la didáctica y la implementación de estrategias que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes. Esto dignifica la profesión docente y establece una nueva relación con el quehacer del mismo en las instituciones donde se le debe apostar a la profesionalización y no a la precarización del docente. Ya que es el docente aquel que es capaz de pensar, investigar y proponer nuevas rutas para que se den procesos de enseñanza acordes a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y de los contextos.

Se hace necesario y pertinente que la institución sujeto de estudio y otras en el escenario municipal, regional y nacional; a través de sus departamentos o comunidades específicas de

aprendizaje del área de ciencias naturales, generen espacios de reflexión de los desempeños de enseñanza con mayor frecuencia y diseñen acciones estratégicas y didácticas que fortalezcan las capacidades y competencias de los saberes en los estudiantes a través de una enseñanza comprensiva de las ciencias naturales; partiendo de la base de la articulación teoría-práctica, de la transformación de esquemas de enseñanza pasivos por diálogos interactuados con los recursos de interés y motivación indispensables para lograr aprendizajes significativos.

A su vez es importante establecer que no existe una dicotomía totalmente identificable entre las disciplinas. Lo cual nos obliga a entender que el mismo hecho de trabajar bien la disciplina bajo la cual hay una responsabilidad incide en la comprensión de otras disciplinas. Incluso, influye en el proceso de comprensión que tiene el estudiante frente a su entorno y la realidad social y ambiental que sufre. Por lo tanto además de aportar a la línea de pedagogía este ejercicio muestra que el proceso de enseñanza que tenga claro los procesos internos de la disciplina de las ciencias naturales permitirá que el estudiante genere procesos comprensivos entorno a la relación del estudiante con el entorno. Lo cual se convierte en la potencia para generar otros lazos en áreas como las ciencias sociales, las matemáticas, el lenguaje, etc. en ese orden no descartamos una de las múltiples discusiones tenidas en el proceso de generación de este proceso en donde pensamos que de alguna manera el mismo puede aportar a la formación en derechos humanos. Ya que aunque esta propuesta terminó desdibujándose al interior del énfasis dado a las Ciencias Naturales, la misma nunca será totalmente abandonada en especial porque desde el mismo hecho de garantizarle al estudiante una educación de calidad implica dotarlo de herramientas para comprender las ciencias y su explicación del mundo. Por ende, en esa medida, se le está garantizando uno de los derechos más importantes el derecho a la educación para que desde allí

pueda acceder a los demás derechos; ya que es allí donde se garantiza el fin mismo de la educación establecido en el artículo 67 de nuestra Constitución: "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 del ambiente."

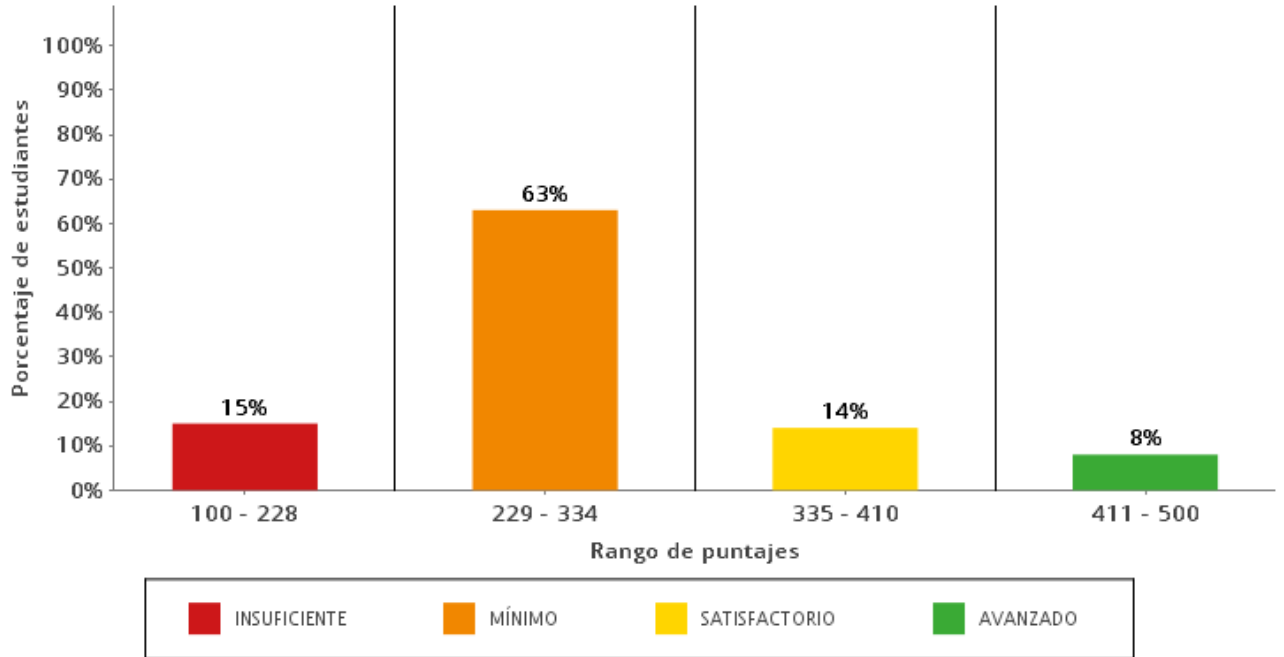
## Referencias Bibliográficas

- Arancibia, V. (2007). *Iniciación al desarrollo del Pensamiento Científico en los Párvulos*. España: Universidad de Magallanes.
- Casilla, D. (2008). La Indagación: una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. Sistema de Información Científica, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Revista de Educación n. *Laurus*, 284-306.
- Cordero, P. (2013). *Estrategias que usan los Docentes de la asignatura de Ciencias Naturales para favorecer el Aprendizaje Significativo en el Pensamiento Científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios*. Santiago de Chile: Universidad Academia de humanismo cristiano.
- Guerrero, M. (2008). *Aprender y enseñar Ciencias desde la Indagación. Segundo encuentro de Educación y Minería, CODELGO*. Santiago de Chile: Cerro Navia.
- Izquierdo, M., & Adúriz, A. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 130-140.
- Leymonié, J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago: UNESCO.
- Macedo, B. (2009). *Prólogo al libro: Aporte para la Enseñanza de las Ciencias Naturales*. México: Impreso por Salesianos Impresores S.A.
- Medina, A. (2009). *Didáctica General*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.
- Otálora, S. (2006). *La Enseñanza para la Comprensión como Estrategia Pedagógica en la formación de Docentes*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.
- Pósito, R. (2012). *El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos. Diseño de un Gestor de Prácticas de Aprendizaje GPA*. Argentina: Universidad Nacional de la Plata.

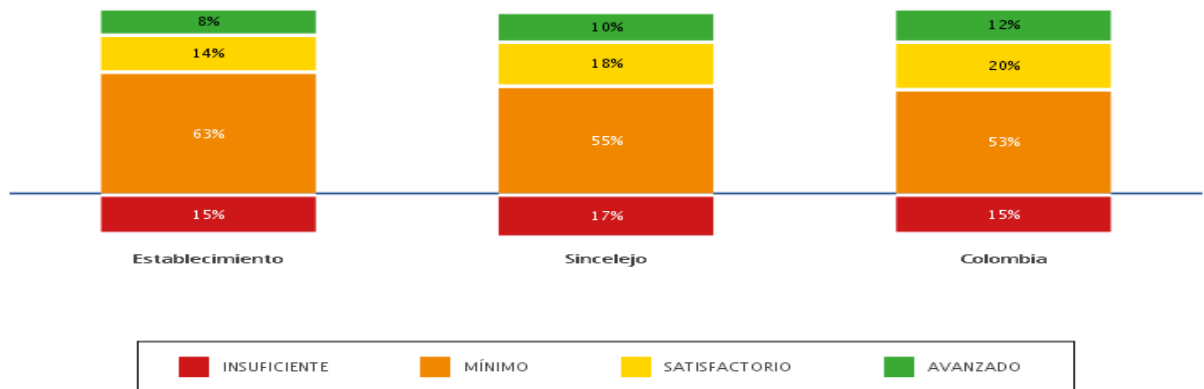
- Ramos, Z. (2013). *importancia de la comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las ciencias naturales*. Medellín: Universida Nacional de Colombia.
- Rocha, R. (2005). *La Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. España: Universidad de Huelva.
- Stone, M. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica*. . España: Paidós. Colección: redes de Educación.
- Torres, A. (2009). La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad de Nariño*, 143-166.

## ANEXOS

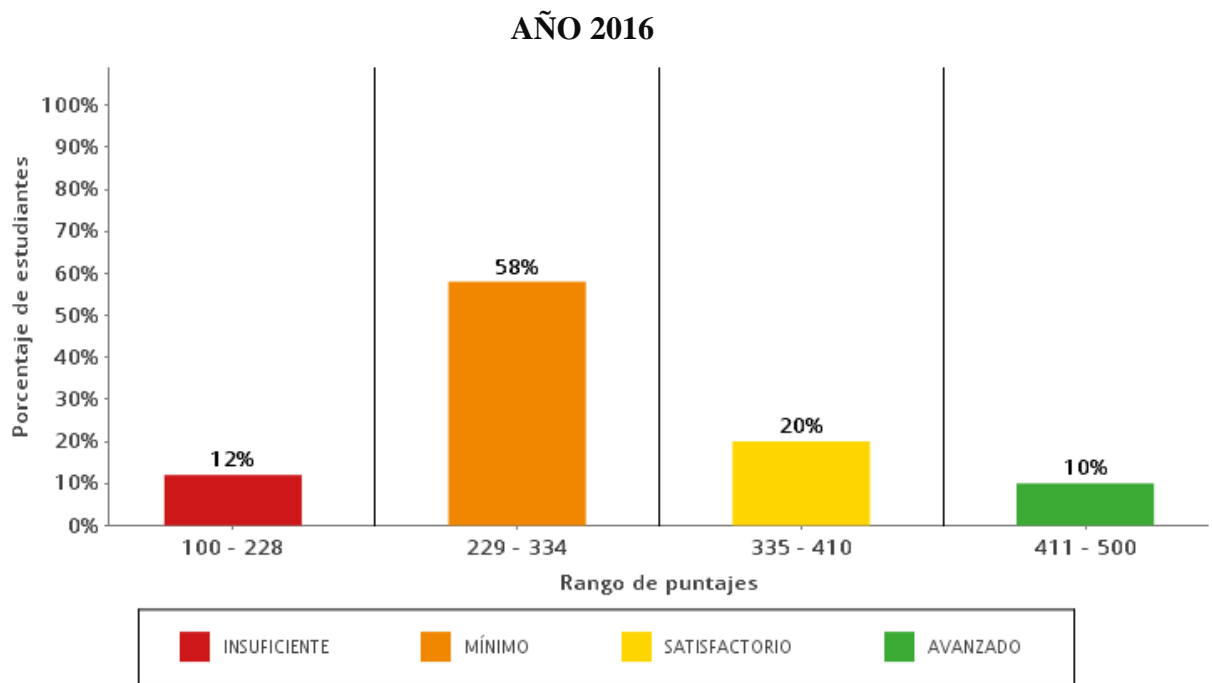
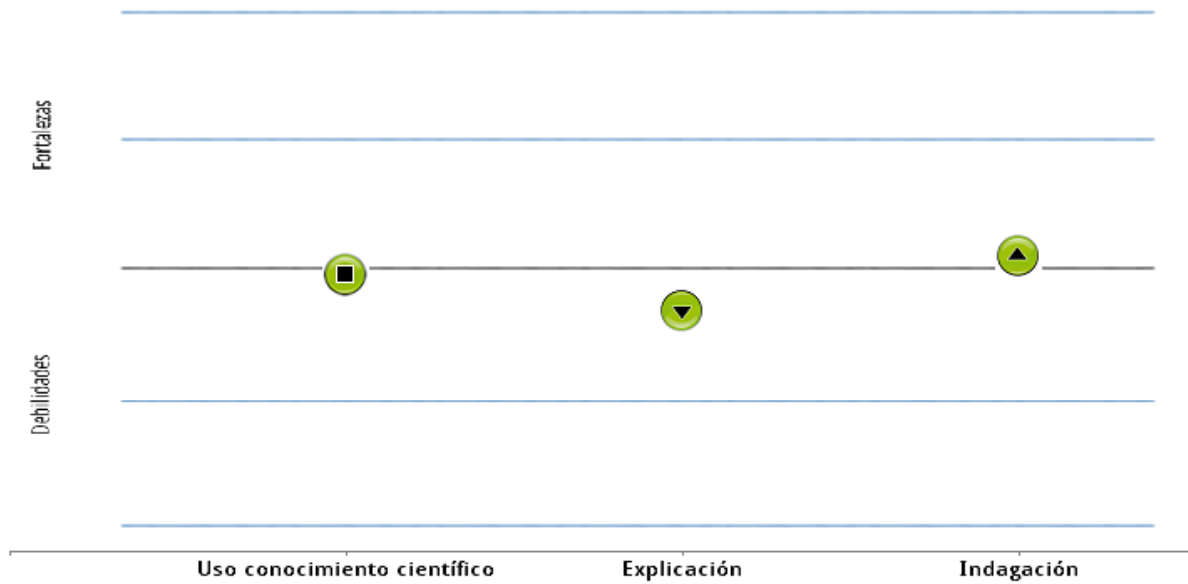
Anexo A. Resultados de Ciencias Naturales: pruebas saber 5°, años 2014 y 2016 respectivamente



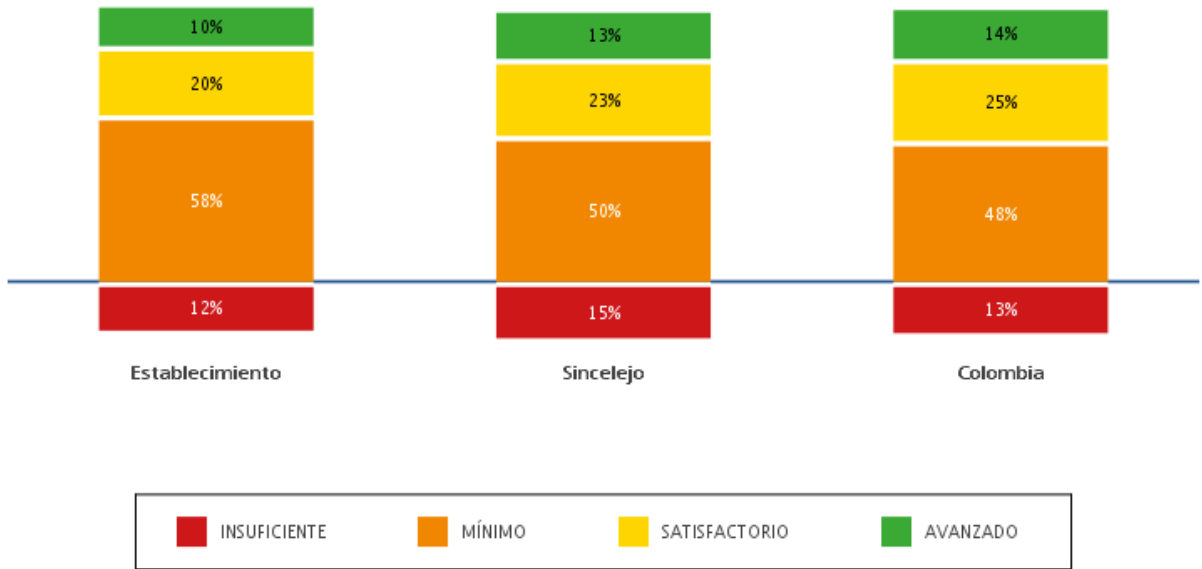
### Comparativo con otros rangos de entidades territoriales



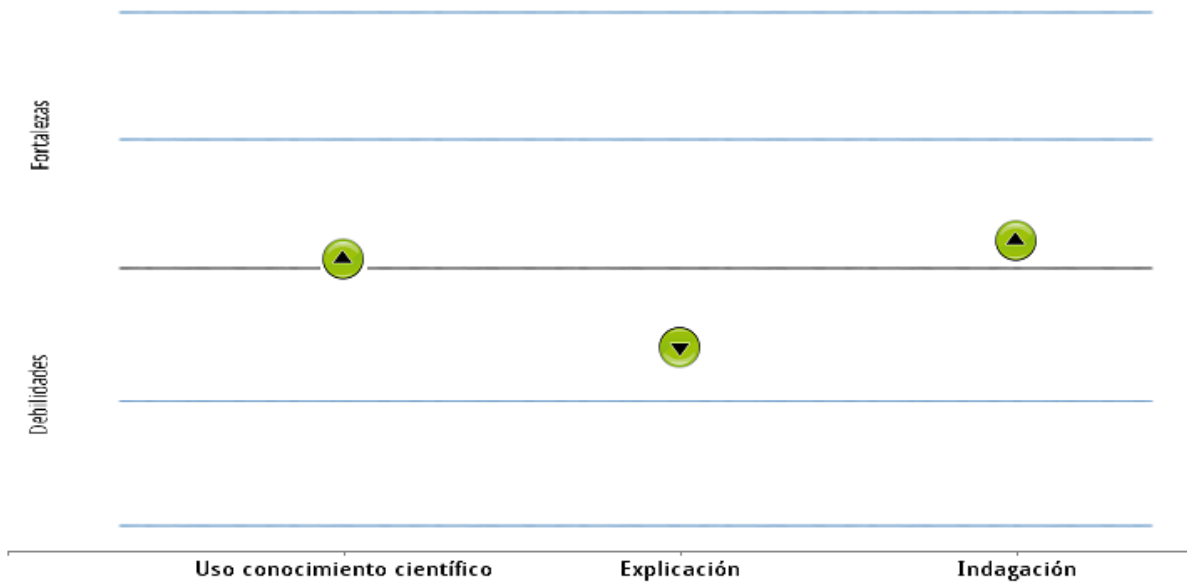
## COMPETENCIAS EVALUADAS:



### Comparativo con otros rangos de entidades territoriales



### COMPETENCIAS EVALUADAS:



Fuente: MEN. gov.co

## Anexo B. Entrevista a Docentes



### TALLER DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

<b>ÁREA:</b>	<b>Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas, Castellano</b>
<b>FECHA:</b>	Octubre 7 de 2015. HORA: 7:00 -9:00 A.M
<b>PROPÓSITO</b>	Identificar las dificultades presentadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área que te desempeñas.
<b>PRESENTACIÓN:</b>	Apreciados Docentes, dentro del desarrollo investigativo de la Maestría en Didáctica de las Ciencias que estamos cursando con la Universidad Santo Tomas, se está adelantando un proyecto de investigación pertinente a minimizar el impacto de los problemas en la enseñanza desde las diferentes áreas, lo que contribuirá al mejoramiento académico de nuestra institución, y donde todos los docentes somos parte de dicho proceso. Por lo anterior es muy valioso para el grupo investigador todos los aportes que se hagan desde cada área del saber, que se convertirán en un insumo de mucha importancia para la investigación. De antemano les agradecemos todos sus valiosísimos aportes.
<b>PREGUNTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>9. ¿Qué problemas de la Institución Educativa referentes al proceso de enseñanza de su área son susceptibles a una propuesta investigativa?</li><li>10. ¿Qué problemas de la Institución Educativa referentes al proceso de aprendizaje de su área son susceptibles a una propuesta investigativa?</li><li>11. ¿Qué estrategias proponen desde su área para el mejoramiento de estas dificultades desde el proceso de enseñanza aprendizaje?</li><li>12. ¿Qué habilidades cognitivas actitudinales y procedimentales de los educandos, se deben tener en cuenta al diseñar las estrategias evaluativas en su área?</li><li>13. ¿Justifique bajo que enfoque Epistemológico aborda su</li></ol>

---

quehacer pedagógico. (Objetivista, Subjetivista o Socio-critico).

---

Fuente: creación propia

## Anexo C. Encuestas aplicadas a estudiantes de grado Quinto



<b>ÁREA:</b>	<b>Ciencias Naturales</b>
<b>FECHA:</b>	Marzo de 2016
<b>PROPÓSITO</b>	Recopilar información pertinente al proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales en el grado 5° de la Institución Educativa San Isidro de Chochó.
<b>PRESENTACIÓN:</b>	Los docentes maestrantes en Didáctica de la institución estamos adelantando un proyecto de investigación pertinente a diseñar estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales en el grado 5°, por lo que se necesita recopilar información sobre este proceso, para diseñar e implementar una propuesta de intervención y de mejoramiento. En este sentido, estimado estudiante, tu opinión es muy valiosa, debido a que con ella se analizará sobre los elementos requeridos en la enseñanza, para luego formular las estrategias adecuadas, siempre enmarcadas en la formación integral de ustedes.
<b>PREGUNTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo se te facilita el aprendizaje de nuevos conocimientos?             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Si lees un texto.</li> <li>b. Si escuchas la lectura o explicación de un texto.</li> <li>c. Si realizas ejercicios prácticos.</li> </ol> <p>Otra. ¿Cuál?</p> </li> <li>2. ¿El docente de ciencias naturales realiza actividades relacionadas con su asignatura fuera del aula de clase. Si__ No__ ¿Cuáles?</li> <li>3. Según tu apreciación, ¿te parecen interesantes y motivadoras las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?</li> <li>4. A parte del tablero, ¿qué otro recurso utiliza tu docente para desarrollar las clases de Ciencias Naturales?</li> <li>5. ¿Te gusta participar activamente en las clases de Ciencias Naturales? ¿Por qué?</li> <li>6. ¿De qué manera el docente de Ciencias Naturales te</li> </ol>

evalúa?

Fuente: creación propia

Anexo D. Encuesta aplicada a padres de familia



<b>FECHA:</b>	<b>Marzo de 2016</b>
<b>PROPÓSITO</b>	Recopilar información pertinente al proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales del grado 5° de la Institución Educativa San Isidro de Chochó
<b>PRESENTACIÓN:</b>	Los docentes maestrante en Didáctica de la institución estamos adelantando un proyecto de investigación pertinente a diseñar estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales en los grados 3°, 4° y 5°, por lo que se necesita recolectar información sobre este proceso, para lograr hacer propuestas de intervención y mejoramiento. En este sentido, su opinión es muy valiosa, debido a que con ella podrán detectarse los elementos requeridos en la enseñanza, para luego formular las estrategias adecuadas, siempre enmarcadas en la formación integral de los educandos.
<b>PREGUNTAS:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Cómo es el desempeño de su hijo en el área de Ciencias Naturales según los últimos informes académicos? a. Excelente b. Bueno c. Aceptable ¿Por qué?:</li><li>2. ¿Cómo le parece la metodología que utiliza el docente en las clases de ciencias naturales para su hijo?</li><li>3. ¿Conoce los métodos de evaluación que el docente utiliza para el desarrollo del área de las Ciencias Naturales? Sí ___ No___ ¿Cuáles?</li><li>4. ¿Qué recomendaciones le harías al docente de Ciencias Naturales de su hijo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje?</li><li>5. ¿Haces parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje de tu hijo en casa? ¿Cómo?</li></ol>

Fuente: creación propia

Anexo E. Rejilla Cualitativa De Observación

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ISIDRO DE CHOCHÓ**  
**PLANEADOR EVENTO PEDAGÓGICO**



*Rejilla de observación adaptada de la teoría y análisis de Flotts, M., et al (2014): El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE); la Enseñanza y la Evaluación de las Ciencias Naturales*

DOMINIO	PROCESO DE COMPRENSIÓN DE LOS SABERES: Competencias			
	Reconocimiento de información y conceptos	Indagación y explicación de fenómenos	Comprensión y aplicación de conceptos	Pensamiento científico y resolución de problemas
SERES VIVOS				
AMBIENTE				
TIERRA				
SISTEMA SOLAR				
MATERIA Y ENERGÍA				

*Anexo F. Formato de planeación de eventos pedagógicos*

**I. IDENTIFICACIÓN**

<b>ÁREA</b>	<i>CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>				<b>NIVEL</b>	<i>BÁSICA PRIMARIA</i>
<b>GRADO</b>	5°	<b>GRUPO</b>	A	<b>JORNADA</b>	MATINAL	<b>DOCENTE:</b> MARIA E GARAY
<b>II. ARTICULACIÓN ESTANDARES Y COMPETENCIAS</b>						
<b>ESTANDAR</b>	Reconozco mi entorno, su interacción y las consecuencias sociales, económicas que resultan de ellas.					
<b>EJE TEMÁTICO</b>	Los problemas ambientales					
<b>COMP. BÁSICAS</b>	Identifica y explica las causas de los problemas ambientales y sus consecuencias.					
<b>COMP.CIUDADANAS</b>	¡Cuido mi entorno! Comprendo que cuidando y tener respeto por el mismo, ayudo a su preservación como forma de manejar las condiciones de vida propia y de los demás seres vivos.					
<b>III. PROPÓSITOS</b>						
<b>COGNITIVO:</b> Comprende y explica los problemas ambientales: causas y consecuencias.						
<b>PROCEDIMENTAL:</b> realiza acciones que contribuyen al cuidado y preservación del medio ambiente.						
<b>ACTITUDINAL:</b> Valora su entorno proponiendo alternativas de solución para combatir y evitar la Contaminación ambiental. Participa en actividades para cuidar y preservar el medio ambiente.						
<b>IV. RECURSOS</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humano (Estudiantes y Docente)</li> <li>• Didácticos (laminas, lápiz, lapiceros, hojas, libros, tablero, marcadores, talleres, fotocopias).</li> <li>• Técnicos y tecnológicos (internet, video beams, computador, cámara fotográfica, video)</li> </ul>						
<b>V. INICIO DEL EVENTO PEDAGÓGICO</b>						
<b>MOTIVACIÓN INICIAL</b>	Se iniciara con el Saludo a los estudiantes, activación de pre-saberes,					
<b>ACTIVACIÓN DE PRESABERES</b>	<p>Se le preguntara a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qué saben acerca de los problemas ambientales.</li> <li>• Porque se dan los problemas ambientales.</li> <li>• Que puede ocasionar los problemas ambientales en los seres vivos.</li> </ul>					
<b>VI. DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>						
La estrategia Didáctica a implementar se denomina MESA REDONDA, en la cual se trabajara sobre “Los problemas ambientales” a través de la participación activa de los estudiantes.						
<b>VI. TAREA</b>						
Se les entregara un taller a los estudiantes donde estos investigaran sobre el tema, para responder a la discusión del mismo, con el propósito de apropiarse de conceptos y reflexionar sobre una realidad que los seres humanos somos corresponsables del cuidado y preservación.						
<b>VII. EVALUACIÓN</b>						
En la evaluación se tendrá en cuenta la participación activa de los estudiantes, la investigación sobre el tema y presentación de la misma, una evaluación escrita.						

*VII. CONCLUSIONES FINALES DEL EVENTO PEDAGOGICO*

Al finalizar el evento pedagógico se realizará un conversatorio con los estudiantes para valorar el alcance del mismo, sus aciertos y sus dificultades.

*Fuente: Grupo investigador*

## **CLASE MODELO APLICANDO LA SECUENCIA DIDACTICA**

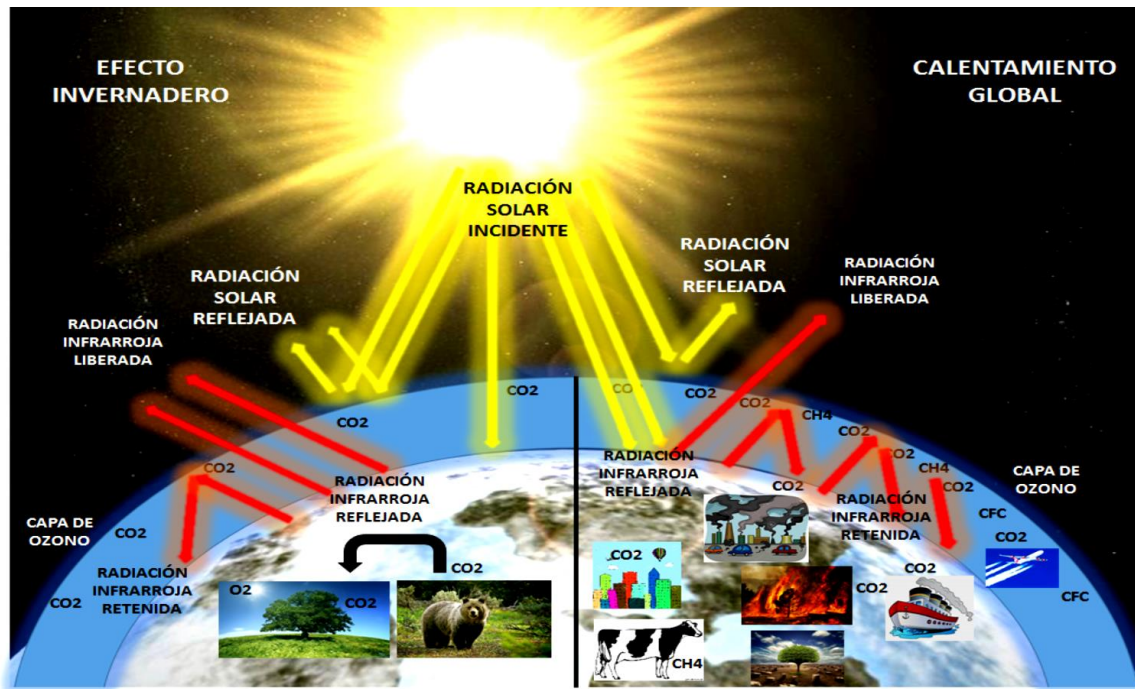
### **EL EFECTO INVERNADERO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL**

#### **ETAPA 1. RECONOCIMIENTO**

- **Habilidades a desarrollar:** Observar, Identificar, Describir, Caracterizar, Consultar.

#### **ACTIVIDADES**

- a.** Exploración de conocimientos previos. Responde las siguientes preguntas sobre el efecto invernadero y el calentamiento global.
- ¿Qué es la atmósfera?
  - ¿Qué es la contaminación atmosférica?
  - ¿Qué actividades humanas contaminan la atmósfera?
  - ¿Qué sabes del efecto invernadero?
  - ¿Qué has oído decir del calentamiento global?
- b.** Observación del objeto de estudio. Luego de la explicación del docente, **Observa** la imagen sobre el efecto invernadero y el calentamiento global. **Identifica** los elementos que participan en el efecto invernadero y el calentamiento global. **Describe** las características de cada elemento identificado y su participación en dichos fenómenos. Para ello puedes **consultar** en la Internet o apoyarte en el profesor.



c. Organiza la información que obtuviste de la imagen en el siguiente cuadro:

EFECTO INVERNADERO Y CALENTAMIENTO GLOBAL		
ELEMENTOS PARTICIPANTES	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	PARTICIPACIÓN EN EL EFECTO INVERNADERO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

## ETAPA 2. ANÁLISIS

- **Habilidades a desarrollar.** Observar, Comparar, Relacionar, Diferenciar, deducir, concluir, predecir, argumentar, justificar.

## ACTIVIDADES

- a. Establecimiento de relaciones. Observa nuevamente la imagen del efecto invernadero y el calentamiento global así como también los elementos que identificaste, sus características y participación en el fenómeno. Luego compara tus observaciones y establece relaciones entre ellas buscando aspectos que tengan en común. Escribe las relaciones que hallaste en el siguiente cuadro.

ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES	
ELEMENTOS PARTICIPANTES	RELACIONES CON EL EFECTO INVERNADERO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES	
FENÓMENOS	RELACIONES CON EL EFECTO INVERNADERO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL
CLIMA	
CAMBIOS EN LOS SERES VIVOS	
ENFERMEDADES TROPICALES	

- b. Preguntas orientadoras. Con la orientación del profesor construye la respuesta a las siguientes preguntas que se formulan a continuación siguiendo el proceso indicado.

- **PROCESO**

- ✓ Menciona los conocimientos teóricos que consideres que necesitas saber para responder cada una de las preguntas formuladas.

- ✓ Con ayuda del profesor menciona las habilidades de pensamiento que consideras que se deben emplear para responder cada pregunta.
- ✓ Describe el procedimiento que emplearías para articular los conocimientos y las habilidades de pensamiento en la solución de cada pregunta.
- ✓ Realiza el procedimiento que describiste y luego escribe la respuesta de cada pregunta.

- **PREGUNTAS SOBRE RECONOCIMIENTO DE FENÓMENOS**

- ✓ ¿Qué son gases de efecto invernadero?
- ✓ ¿Cuáles son los gases de efecto invernadero?
- ✓ ¿Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero?
- ✓ ¿Qué es la radiación solar incidente?
- ✓ ¿Qué es la radiación infrarroja liberada?
- ✓ ¿Qué es la radiación infrarroja retenida?

- **PREGUNTAS SOBRE ESTABLECIMIENTO CAUSA-EFECTO**

- ✓ ¿Qué efecto tendría para la atmósfera un aumento de los automóviles en el mundo?
- ✓ ¿Qué acciones habría que poner en práctica para disminuir el calentamiento global?
- ✓ ¿Por qué las industrias son uno de los factores que más contribuye con el calentamiento global?
- ✓ ¿Qué consecuencias traería para los seres vivos un aumento del calentamiento global en los próximos años?
- ✓ ¿Por qué el CO<sub>2</sub> es el gas principal que favorece el calentamiento global?

- **PREGUNTAS SOBRE EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS**

- ✓ Un estudiante en una exposición de ciencias naturales afirma que el humo de los vehículos es uno de los principales factores que ocasiona el calentamiento global. Según lo anterior, ¿Estás o no de acuerdo con la afirmación del estudiante? ¿Por qué?

- ✓ Un científico en una conferencia sobre el medio ambiente propone que para reducir el calentamiento global hay que reducir el número de vacas que hay en el mundo. Apoyarías esta propuesta o no? ¿Por qué?
- ✓ ¿Qué propondrías para reducir el calentamiento global? ¿Por qué?

### **ETAPA 3. CONCLUSIONES Y CONFRONTACIONES**

- **Habilidades a desarrollar.** Opinar, apoyar, refutar, contradecir, argumentar.

#### **ACTIVIDADES**

- a. Socialización de aprendizajes. Organiza con tus compañeros y con el profesor una mesa redonda sobre el tema del efecto invernadero y el calentamiento global. Socializa las respuestas que construiste para cada pregunta orientadora y el proceso que seguiste para hacerlo.

### **ETAPA 4. EVALUACIÓN**

**Habilidades a desarrollar.** Concluir, argumentar, justificar

- a. Confrontación de conclusiones. Plantea opiniones concretas sobre el efecto invernadero y el calentamiento global y argúmentalas. Escucha las opiniones de los demás, apóyalas o refútalas con argumentos válidos. Realiza ajustes a tus conclusiones sobre el tema y socialízalos nuevamente con tus compañeros.

Anexo H. Bitácora de Observación de los eventos pedagógicos

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ISIDRO DE CHOCHÓ**  
**SEDE N° 2 – PRIMARIA**  
**BITÁCORA DE SEGUIMIENTO ESCOLAR**

## SEPARACIÓN DE MEZCLAS.

Docente: Rodrigo Torres Villadiego

<b>Día</b>	Noviembre 4 de 2016
<b>Hora</b> (Inicio y Término)	07: 00 a.m. a 9:00 a.m.
<b>Lugar de Encuentro</b>	Sede N° 2 Primaria
<b>Actividad (es) realizada</b> (s)(entrevista, levantamiento de información, otros)	Practica de Laboratorio, la cual se organizó para abordar el tema de métodos de separación de mezclas en el grado quinto de la jornada matinal.
<b>Objetivos de la actividad realizada</b>	Verificar diferentes métodos de separación de mezclas.
<b>Resultados o Productos de lo realizado (con qué se vinieron)</b>	Durante la realización de la práctica de laboratorio los estudiantes llegaron a comprensiones importantes acerca de los métodos de separación de mezclas, además lograron relacionar este aprendizaje con lo que ocurre en diferentes situaciones del contexto.
<b>Personas que participaron en este encuentro (incluye integrantes del grupo y las personas de la comunidad)</b>	Los participantes en esta actividad fueron los estudiantes de grado 5° de Primaria y el docente.
<b>Evaluación del encuentro</b>	El evento de la clase logró sus objetivos propuestos en el trabajo se resalta la actitud positiva de los estudiantes y su participación en grupo.
<b>Otro (este espacio considera algún aspecto relevante que sucede durante el encuentro)</b>	Resulta interesante la capacidad de relacionar los conocimientos nuevos con los previos, especialmente los que se refieren a situaciones y ejemplos cotidianos, igualmente les resulta motivante el trabajo grupal, esto evidencia en la adecuada manipulación de los implementos de laboratorio
<b>Fortalezas Detectadas</b>	Las principales fortalezas para destacar es la actitud positiva para abordar el ejercicio en clase, la integración del grupo y el trabajo colaborativo. También el manejo de algunos materiales de laboratorio y la curiosidad por descubrir y comprender procesos nuevos

Debilidades Presentes

Las principal dificultad que se observó fue la falta de lectura de la guía de laboratorio por algunos estudiantes lo que no permitió su comprensión del trabajo a realizar. Poca comprensión de los procesos estudiados.

*Fuente: Grupo investigador.*