

**PERCEPCIONES DE DOCENTES Y ESTUDIANTES SOBRE LAS PRÁCTICAS  
PEDAGÓGICAS EN EL MARCO DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS  
CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO**



**ANA YOMARIS RIVERO ARRIETA**

**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE COLOMBIANO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS**

**MONTERÍA – CÓRDOBA**

**2020**

**PERCEPCIONES DE DOCENTES Y ESTUDIANTES SOBRE LAS PRÁCTICAS  
PEDAGÓGICAS EN EL MARCO DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS  
CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO**

Presentado por:  
**ANA YOMARIS RIVERO ARRIETA**

Director:  
**Dr. MARTHA PACHECO LORA**

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de Magíster en Educación**

**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE COLOMBIANO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS**

**MONTERÍA – CÓRDOBA**

**2020**

**Nota de aprobación**

---

---

---

---

---

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Montería, 19 de noviembre de 2020.**

## **Dedicatoria**

A mi padre Celestial, y a su Santo Espíritu que nunca me ha abandonado, y me ha dado la sabiduría y el conocimiento para enfrentar este reto significativo en mi vida y en mi carrera profesional.

A mis padres, Petrona Arrieta Nisperuza y Remberto Rivero Cogollo y a mis hermanas, Aleida e Ibis; a mis sobrinos José Carlos y Yulieth Vanessa, y en especial a mi sobrino, Juan Andrés, por el tiempo que dedicó a apoyarme en este proceso investigativo.

## Agradecimientos

*“Dad gracias en todo, porque esta es la voluntad de Dios para con vosotros en Cristo Jesús.”*

*1 tesalonicenses 5:18*

Primeramente, agradezco a Dios, por ayudarme a terminar este proyecto, por brindarme la sabiduría, el conocimiento y las fuerzas para enfrentar este reto significativo que contribuye a mi crecimiento personal y profesional. Gracias a Dios y a su Santo Espíritu, por guiarme durante este tiempo, por estar siempre conmigo, porque sin él no hubiera podido salir adelante en los momentos de prueba en los que quise desfallecer.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, por estar conmigo en cada etapa de la vida, por creer en mí, por darme ánimo constantemente y brindarme su apoyo en todo momento, y por apoyarme en todo momento.

Agradezco a todos y cada uno de los docentes de la Maestría en Educación, por sus enseñanzas y consejos que hicieron posible llevar a feliz término este trabajo de grado; en especial a la Dra. Martha Pacheco Lora, directora de este trabajo por sus orientaciones y apoyo. Gracias por su paciencia, su perseverancia, dirección y apoyo durante este proceso.

Gracias a los docentes, directivos docentes, y estudiantes de la Institución Educativa Buenos Aires, por sacar un espacio de su tiempo y apoyarme en este proceso de investigación.

Agradezco a ti, hijo y sobrino, Juan Andrés Rivero Arrieta, por sacar un tiempo para mí, gracias por toda tu ayuda para poder lograr este sueño.

## RESUMEN

Hoy en día se observa una tendencia en la enseñanza de las ciencias fundamentada en contenidos conceptuales, reflejada en la planeación curricular, y en donde prima la información por encima del desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones acerca de fenómenos que hacen parte del vivir diario de los estudiantes (Rozo, 2017). Motivado por cambiar lo anterior, se diseñó una investigación construida desde la base cualitativa, utilizando los fundamentos de la fenomenografía con el objetivo de analizar las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado. Los resultados evidenciaron que el rol del docente, los ambientes y los recursos de aprendizaje no propician el desarrollo de competencias científicas investigativas en su practicas pedagógicas; por el contrario, se observó una concepción tradicional del proceso enseñanza y aprendizaje. Esta situación ha dificultado el desarrollo de competencias que permitan la adopción de la ciencia y tecnología por parte de los estudiantes. Estos resultados llevan a concluir que es necesario que los docentes busquen estrategias didácticas oportunas que le proporcionen a los estudiantes espacios necesarios en el acto educativo, para que ellos relacionen la reconstrucción del conocimiento con los procesos investigativos, lo que les permitirá dar respuesta oportuna a las diversas situaciones problema que se presentan en su entorno.

**Palabras clave:** Competencias científicas investigativas, percepción, practicas pedagógicas, estrategias didácticas.

## ABSTRACT

Today there is a trend in science teaching based on conceptual content, reflected in curricular planning, and where information prevails over the development of competencies around the construction of explanations about phenomena that are part of living student diary (Rozo, 2017). Motivated to change the above, an investigation built from a qualitative base was designed, using the foundations of phenomenography with the aim of analyzing the perceptions of teachers and students about pedagogical practices within the framework of the development of scientific investigative competencies in ninth-grade students. grade. The results showed that the role of the teacher, the environments and the learning resources do not favor the development of scientific investigative competences in their pedagogical practices; on the contrary, a traditional conception of the teaching and learning process applies. This situation has hindered the development of competencies that achieve the adoption of science and technology by students. These results lead to the conclusion that it is necessary for teachers to seek appropriate didactic strategies that provide students with the necessary spaces in the educational act, so that they relate the reconstruction of knowledge with investigative processes, which allowed them to give a timely response to the various problem situations that arise in your environment.

**Keywords:** Scientific investigative skills, perception, pedagogical practices, didactic strategies.

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	18
1.2 Formulación del problema .....	26
1.2.1 Pregunta problema.....	26
1.3 Justificación de la investigación.....	27
1.4 Objetivos de investigación.....	29
1.4.1 Objetivo general .....	29
1.4.2 Objetivos específicos .....	29
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	31
2.1 Antecedentes investigativos.....	31
2.1.1 Antecedentes en el contexto internacional.....	31
2.1.2 Antecedentes en el contexto nacional.....	38
2.1.3 Antecedentes en el contexto regional .....	46
2.2 Marco teórico-conceptual .....	52
2.2.1 Competencias científicas investigativas .....	53
2.2.2 Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas .....	69
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	78

3.1	Fundamento metodológico de la investigación.....	78
3.2	Procedimiento metodológico .....	80
3.2.1	Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	80
3.2.2	Validación y confiabilidad de los instrumentos .....	84
3.3	Población y muestra .....	85
3.3.1	Población.....	85
3.3.2	Muestra.....	86
3.4	Etapas del proceso de investigación.....	86
3.4.1	Fase de revisión teórica e investigación documental.....	86
3.4.2	Fase de preparación y diseño de instrumentos .....	87
3.4.3	Fase de levante de información y trabajo de campo .....	87
3.4.4	Sistematización, análisis e interpretación de unidades categoriales .....	88
3.4.5	Fase de discusión y reflexión del espacio de resultados .....	89
3.5	Categorías y unidades hermenéuticas de análisis.....	89
3.5.1	Operacionalización de categorías .....	90
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		92
4.1	Percepción de los docentes sobre los desempeños que orientan para el desarrollo de competencias científicas investigativas: .....	92
4.2	Percepción de los estudiantes sobre los métodos de enseñanza implementados para el desarrollo de competencias científicas investigativas.....	103

4.3	Discusión .....	111
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		114
5.1	Conclusiones .....	114
5.2	Recomendaciones .....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		120
ANEXOS .....		127

## Índice de Tablas

Tabla 1. Autores y Concepto de competencia.....	54
Tabla 2. Niveles de desarrollo de las competencias específicas de ciencias naturales establecidas por el (ICFES, 2018) para la prueba Saber.....	62
Tabla 3. Concepciones acerca del proceso de enseñanza aprendizaje.....	74
Tabla 4. Estructura general de la investigación.....	90
Tabla 5. Escala de confiabilidad del Alfa de Cronbach.....	84
Tabla 6. Frecuencias de los desempeños de nivel inicial para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	94
Tabla 7. Frecuencias de los desempeños de nivel intermedio para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	95
Tabla 8. Frecuencias de los desempeños de nivel avanzado para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	97
Tabla 9. Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo .....	104
Tabla 10. Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de los docentes en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la IE Buenos Aires, San Pelayo.....	106
Tabla 11. Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	107
Tabla 12. Resultados del análisis de frecuencia sobre los recursos didácticos empleados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.....	108
Tabla 13. Resultados del análisis de frecuencia sobre las estrategias pedagógicas empleadas en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	110
Tabla 14. Resultados del análisis de frecuencia sobre los instrumentos y ejercicios de evaluación implementados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	111
Tabla 15. Cronograma de actividades sugerido para la propuesta. ....	140

## Índice de Figuras

Figura 1. Niveles de desempeño de la institución en el área de ciencias naturales, en comparación con el departamento y el país. ....	22
Figura 2. Niveles de desempeño, progreso eficiencia y ambiente escolar de la institución, según el ISCE. ....	23
Figura 3. Desempeños de nivel inicial para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo .....	93
Figura 4. Desempeños de nivel intermedio para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	94
Figura 5. Desempeños de nivel avanzado para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	96
Figura 6. Unidades de análisis categorizadas de la entrevista semiestructurada realizadas a los docentes. ....	98
Figura 7. Red semántica de la entrevista semiestructurada realizada a un docente. ....	100
Figura 8. Red semántica de la entrevista semiestructurada realizada a un docente. ....	102
Figura 9. Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	104
Figura 10. Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo del docente en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.....	105
Figura 11. Percepción de los estudiantes sobre el conocimiento adquirido en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	106
Figura 12. Recursos didácticos empleados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	108
Figura 13. Estrategias pedagógicas empleadas en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo. ....	109
Figura 14. Instrumentos y ejercicios de evaluación implementados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo .....	111

## Índice de Anexos

Anexo A. Propuesta para el desarrollo de competencias científicas investigativas en ciencias naturales.....	127
Anexo B. Cuestionario aplicado a los estudiantes de grado noveno para conocer su percepción sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas.....	141
Anexo C. Cuestionario aplicado a los docentes de grado noveno, con el fin de identificar los desempeños que orientan para desarrollar en los estudiantes las competencias científicas investigativas. ....	144
Anexo D. Entrevista aplicada a los docentes de grado noveno, con el fin determinar las estrategias que utilizan para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.....	145
Anexo E. Evaluación de los instrumentos diseñados para la recolección de información por parte de expertos.....	147

## INTRODUCCIÓN

Históricamente, se le ha dado a la educación un papel protagónico en el desarrollo de la sociedad, ya que brinda a los seres humanos las herramientas necesarias para poder enfrentar y superar las exigencias del entorno. Hoy en día, el avance científico y tecnológico ha permeado significativamente en el ámbito educativo, lo cual hace necesario desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes, las cuales les permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten, sin dejar de lado “el desarrollo de competencias asociadas al potencial formativo de las ciencias: capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar”. (Hernández, 2005)

En tal sentido, existen diversas teorías y estudios que reflejan que la enseñanza de las ciencias naturales se ha caracterizado por la repetición de clases tradicionales, lo cual puede ser uno de los factores que influye en los bajos resultados de las pruebas de Estado, institucionales y de aula, a las cuales se enfrentan los estudiantes, y en el deficiente desarrollo de competencias científicas investigativas, lo cual se ve reflejado en la planeación curricular, privilegiando la información y no el desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes. (Rozo, 2017)

En la actualidad, el desarrollo de las competencias científicas investigativas ha cobrado una importancia central en la educación, donde las prácticas pedagógicas de los docentes juegan un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes. En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través de la expedición de los lineamientos curriculares,

estándares de competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), asume el reto de formar en competencias para generar el desarrollo de una cultura científica en los niños y jóvenes; sin embargo, en la educación básica secundaria son poco los esfuerzos que se han realizado en la formación investigativa que aporten a desarrollar capacidades como la curiosidad, el trabajo en equipo, el deseo de conocer, la disposición para aceptar la naturaleza abierta y cambiante, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar, indagar, explicar fenómenos y solucionar problemas, lo cual ha limitado el proceso enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. (Castro & Ramírez, 2012)

En este contexto, la presente investigación se ha propuesto hacer un análisis de las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo- Córdoba, a través de la reflexión sobre las percepciones que tiene los estudiantes de los métodos de enseñanza y las estrategias que utilizan los docentes del área de Ciencias Naturales de la institución para desarrollar las competencias científicas investigativas.

La motivación para la realización este trabajo radica en las diversas situaciones encontradas durante la actividad docente en la Institución Educativa Buenos Aires, donde es necesario resolver las deficiencias que se reportan en pruebas externas e internas, mejorar los niveles de análisis y comprensión del conocimiento científico por parte de los estudiantes, y con ello, se logren transformaciones pedagógicas y didácticas en su proceso enseñanza y aprendizaje, convirtiéndoles en estudiantes competentes en las diferentes esferas sociales y laborales.

Cabe señalar, que esta investigación se aborda desde la base cualitativa, utilizando los fundamentos de la fenomenografía, ya que el foco de esta investigación está constituido por las

formas cualitativamente diferentes de experimentar un fenómeno, sobre todo por la indagación acerca de las experiencias de docentes y estudiantes. (González-Ugalde, 2014, pág. 141).

El proceso de recolección de información para esta investigación, emplea la observación participante, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios; desarrollando su diseño metodológico en 5 etapas de investigación, a saber: 1) Fase de revisión teórica e investigación documental, 2) Fase de preparación y diseño de instrumentos, 3) Fase de levante de información y trabajo de campo, 4) Sistematización, análisis e interpretación de unidades categoriales, 5) Fase de discusión y reflexión del espacio de resultados.

Como recomendación final de esta investigación se incluyen los detalles y lineamientos de una propuesta metodológica que tiene como propósito responder a la necesidad de desarrollar en los estudiantes las competencias científicas investigativas desde la escuela, así como fortalecer la preparación de los docentes en actividades pedagógicas encaminadas a desarrollar dichas competencias, las cuales le brinden al estudiante destrezas y habilidades científicas.

El trabajo se encuentra estructurado en 5 capítulos, que corresponden a los siguientes apartados: I) Descripción y formulación del problema: en el cual se expone una descripción de la realidad problémica, la formulación del problema de estudio, la pregunta y subpreguntas, la justificación y los objetivos de la investigación. II) Marco Referencial: en el se presenta una revisión de los antecedentes investigativos en los contextos internacional, nacional y regional y una serie de conceptos básicos relacionados con el desarrollo de competencias científicas investigativas y las percepciones de docentes y estudiantes sobre las practicas pedagógicas. III) Metodología: que hace referencia al conjunto de procedimientos que pretenden dar respuesta a la pregunta de investigación. En él se describe el diseño, método, paradigma y enfoque de la investigación, así como las categorías de análisis y su operacionalización, las etapas de

investigación y las técnicas de recolección de la información. IV) Análisis de resultados y discusión: Presenta los hallazgos y resultados obtenidos mediante aplicación de los instrumentos diseñados para la investigación. De igual forma, muestra una discusión de dichos resultados relacionando lo hallado, con investigaciones de resultados similares. V) Conclusiones y recomendaciones: Corresponde a las conclusiones obtenidas del proceso investigativo y recomendaciones realizadas para trabajos similares y futuros.

## **CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problémica**

Hoy en día, la educación enfrenta una diversidad de retos, debido al gran avance científico y tecnológico de la sociedad, es por ello, que se exige a los docentes la necesidad del fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, para generar un conocimiento científico que permita desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes.

En el contexto internacional algunos hallazgos encontrados en diversos trabajos y artículos de investigación dan cuenta de situaciones con un alto grado de afinidad con respecto al desarrollo de competencias científicas investigativas y en particular con el problema que se pretende investigar. Entre ellos cabe destacar a (Ermeta & Casas, 2020), quienes considera que las bases conceptuales, principalmente las metodológicas, se afianzan a través de las competencias científicas, tanto para el desarrollo del conocimiento experimental como para el desarrollo del espíritu crítico, fundamental para el avance de la sociedad; además resaltan que la etapa del bachillerato es fundamental para alcanzar los conocimientos y herramientas que darán sustento a los conocimientos adquiridos en la universidad como en la formación laboral.

En el contexto nacional se han desarrollado trabajos relacionados con los referentes teóricos que han estudiado el problema del desarrollo de competencias científicas investigativas. Dentro de los que cabe resaltar a (Rozo, 2017), la cual afirma que la enseñanza de las ciencias naturales se ha caracterizado por la repetición de clases tradicionales, lo cual puede ser uno de los factores que influye en los bajos resultados de las pruebas de Estado, institucionales y de

aula, a las cuales se enfrentan los estudiantes, y en el deficiente desarrollo de competencias científicas, concretamente para el área de Ciencias Naturales.

Ahora bien, en la educación básica secundaria son mínimos los esfuerzos para fomentar procesos investigativos que conlleven al desarrollo habilidades como la curiosidad, el planteamiento de preguntas, la observación, la reflexión, el criticar y el buscar soluciones a los problemas; lo cual limita el desarrollo de competencias científicas investigativas en el estudiante (Castro & Ramírez, 2013).

A nivel regional e institucional se evidencian algunas preocupaciones, retos y tensiones que ameritan se conozca más a fondo el problema del desarrollo de competencias científicas investigativas cómo un indicador importante para progresos en el desempeño o rendimiento académico de los estudiantes. En las instituciones educativas no es raro encontrar que las actividades de aprendizajes en las diferentes asignaturas sean aisladas y poco contextualizadas a las prácticas pedagógicas de los docentes, donde prima el individualismo y la falta de metas concretas enfocadas en el aprendizaje significativo y colaborativo. De tal manera que en los planes de área y asignatura es fácil observar el poco trabajo colaborativo de los docentes y la manera descontextualizada con que se desarrollan las prácticas de aula.

Además, es poca la relación que tienen los contenidos y las competencias investigativas, así como el uso del contexto como recurso vital, para desarrollar nuevos aprendizajes y habilidades científicas. De otro lado, se evidencia que los estudiantes solo se limitan a escuchar y a leer una serie de conocimientos que son escogidos por el docente para el desarrollo de habilidades cognitivas que van a desembocar a la memorización, repetición y la respuesta de preguntas abiertas o cerradas que han sido sugeridas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.

Con esta idea se pone de manifiesto, lo expresado por (Franco-Mariscal, Blanco-López, & España-Ramos, 2017), de que es importante continuar profundizando en el desarrollo de propuestas didácticas y, más concretamente, en cómo seleccionar y diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que constituyan buenas oportunidades para el desarrollo de estas competencias.

Ahora bien, el contexto que delimita y define el área problema de esta investigación es la Institución Educativa Buenos Aires, (INEBA), ubicada en el corregimiento del mismo nombre, perteneciente al municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba (Colombia), en la margen izquierda del río Sinú, a una distancia de 28 km de la cabecera municipal.

La población del corregimiento de Buenos Aires pertenece al estrato uno y está conformada por campesinos, afectados en su mayoría por la violencia; con familias disfuncionales, en donde los niños, en un alto porcentaje, están al cuidado de abuelos, tíos, hermanos y hasta vecinos. A nivel general, se observa que las personas que tienen a cargo a estos jóvenes, tienen bajo nivel de escolaridad, son hogares numerosos, diferentes familias habitan una misma vivienda, generándose condiciones de hacinamiento, dificultades económicas, de alimentación y salud. Por otro lado, el corregimiento está situado en una zona rural dispersa, de difícil acceso, con vías destapadas y en pésimo estado, lo que dificulta el tránsito de vehículos y la llegada de los estudiantes a la institución, empeorando la situación en épocas de lluvias. Los pobladores de esta zona subsisten a partir de actividades agrícolas en pequeña escala, de la crianza y venta de aves de corral, venta de dulces típicos como galletas de limón, cocadas y tortas caseras, y del mototaxismo.

En lo referente a la infraestructura de la institución educativa, su estado es regular en todas las sedes. La principal cuenta con una sala de informática con conexión a internet limitado;

posee espacios recreativos y deportivos inadecuados, baterías sanitarias sin conexión al acueducto, y muy pocas aulas de clase cumplen con las medidas requeridas para albergar el número de estudiantes por grado, carece de laboratorios y biblioteca. Por otro lado, en la mayoría de las aulas de clase se encuentran niños con bajo rendimiento académico, muy callados, poco participativos, distraídos, deprimidos, y algunos de ellos agresivos. Además, la institución no cuenta con un orientador escolar que realice una valoración de los niños para que los docentes puedan organizar sus prácticas pedagógicas, con base en las necesidades reales de los educandos que presentan dificultades académicas y comportamentales.

En los últimos años, se demuestran algunas contrariedades de índole educativo, entre las que se destacan, los desempeños bajos tanto en el rendimiento académico de los estudiantes, como en los resultados de pruebas externas (Pruebas Saber e Índice Sintético para la Calidad Educativa), donde no se alcanzan los niveles mínimos de desempeños establecidos por el MEN; se deduce entonces que se prepara a un estudiante para que resuelva estas pruebas y no en su formación en un pensamiento crítico, que le permita analizar su propio contexto relacionándolo con los conocimientos que presenta la ciencia.

Como realidades de esta idea conviene mostrar la situación de la institución, que con base en los resultados de las pruebas SABER en los grados 3°, 5°, 9° y 11° de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, en el último reporte donde se evalúa el área de ciencias naturales (año 2016), no son muy alentadores.

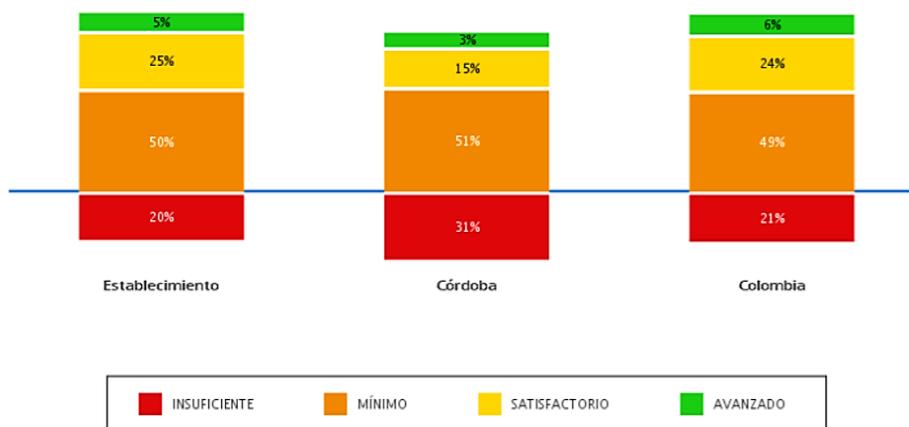
En forma ilustrativa, en el siguiente gráfico puede apreciarse la comparación porcentual de estudiantes de noveno grado de la institución, según niveles de desempeño en el área de ciencias naturales, en relación con las cifras en el departamento de Córdoba y en el país, respectivamente, evidenciándose que la gran mayoría de los estudiantes evaluados (50%)

obtuvieron un nivel mínimo, un 20% alcanzaron el nivel más bajo del rango estipulado; mientras un 25% obtuvieron un puntaje satisfactorio, y un 5% de los estudiantes evaluados alcanzo un nivel avanzado:

**Figura 1.**

*Niveles de desempeño de la institución en el área de ciencias naturales, en comparación con el departamento y el país.*

**Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. ciencias naturales - grado noveno**



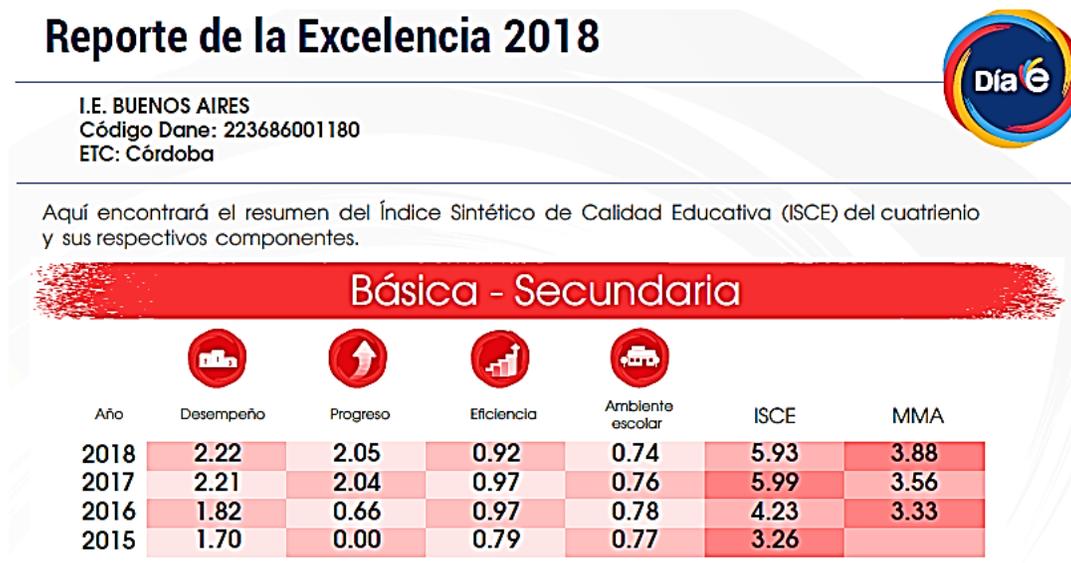
**Fuente:** <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.aspx>

De igual forma, los resultados arrojados en el Índice Sintético para la Calidad de la Educación (ISCE), instrumento de medición empleado por el MEN para valorar y planificar las políticas anuales en materia educativa de instituciones educativas públicas y privadas del país, con base en pruebas anuales de valoración académica realizadas a los estudiantes, incluyendo factores asociados al desempeño, eficiencia y ambiente escolar de dichas instituciones. Los resultados de este instrumento muestran que la institución no ha alcanzado unos niveles mínimos de aceptabilidad en los factores de progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar, debido a que la valoración ponderada de los cuatro aspectos antes mencionados arrojó la cifra de 5,93 en escala del 1 al 10. Para ofrecer una mejor representación sobre el estado actual de esta realidad educativa, en el siguiente gráfico se pueden apreciar los resultados cuantitativos de la institución

en los factores asociados al progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar, de los últimos 4 años reportados con base en el Índice Sintético para la Calidad de la Educación (ISCE):

**Figura 2.**

*Niveles de desempeño, progreso eficiencia y ambiente escolar de la institución, según el ISCE.*



**Fuente:** [https://diae.mineducacion.gov.co/dia\\_e/siempre\\_diae/documentos/2018/223686001180.pdf](https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2018/223686001180.pdf)

Si bien, en la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, se han realizado planes de mejoramiento a nivel de mallas curriculares y del Proyecto Educativo Institucional (PEI), atendiendo a los DBA, los lineamientos curriculares y estándares de competencias establecidos por el MEN, buscando con ello, superar las deficiencias en pruebas externas e internas en los procesos académicos, y colocar al estudiantado en mejores ventajas frente a las exigencias del mundo globalizante; sin embargo, los resultados no se han acercado a los esperados, debido a que los estudiantes siguen presentando dificultades a la hora de presentar dichas pruebas y de realizar actividades en el aula de clases.

Por otra parte, al analizar los desempeños de los estudiantes en las diferentes áreas del conocimiento, en los procesos que se desarrollan en la práctica pedagógica y los consolidados de nota del año anterior, se evidencia que un alto porcentaje de los estudiantes se sitúa en el

desempeño básico, otro porcentaje significativo se ubica en el desempeño bajo, y un mínimo porcentaje en los desempeños alto y superior.

En cuanto a la planeación curricular, los docentes en su plan de área y asignatura presentan unos contenidos estructurados bajo los lineamientos, estándares y Derechos Básicos de Aprendizajes, pero poco se concreta en contenidos y desempeños en donde se utilice el contexto como recurso pedagógico en su estructura curricular y lo transversalice con otras áreas.

Con todo lo planteado anteriormente, en el contexto de la Institución Educativa Buenos Aires, (INEBA), se identifican los siguientes factores generadores del área problema objeto de estudio:

1. Poca relación de los textos de ciencias con la demostración didáctica del contexto en donde se desenvuelven los estudiantes.
2. Falta de énfasis en el desarrollo de competencias investigativas para resolver problemas y situaciones particulares y cotidianas.
3. Reducción de la mecanización de conceptos y memorización.
4. Menoscabo en la ejercitación de procesos y ejercicios en competencias científicas investigativas que se utilizan cuando se resuelven los problemas en las clases de ciencias.
5. La gran mayoría de los estudiantes cuando reciben bajas calificaciones en una evaluación no se detienen a mirar en detalles los errores que presentaron y mucho menos en analizarlos para sacar beneficio de los desaciertos, oportunidad.
6. Los docentes desaprovechan para retroalimentar el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que están centrados en ampliar contenidos y no

competencias que evolucionen en el pensamiento crítico y argumentativo de los estudiantes.

7. Cuando se trata de analizar y resolver problemas cotidianos mediados por la ciencia y la tecnología, los estudiantes de grado noveno de la institución presentan dificultades, pues en muchas ocasiones no comprenden ni relacionan la situación planteada con los contenidos desarrollados en el aula de clase.
8. En los trabajos escritos donde los estudiantes deben utilizar formulas, hacer análisis, realizar inferencias de textos, no hacen uso explícito del lenguaje propio del área de ciencias naturales.

En tal sentido, de lo anterior se puede deducir que:

Las teorías pedagógicas de los seguidores de Vygotsky proponen que el alumno debe aprender a partir de la teoría, para que los conceptos científicos modifiquen sus estructuras de pensamiento, de manera que los conceptos desarrollados por la experiencia se enriquezcan con las ideas que la cultura ha ido estableciendo como verdaderas a lo largo de la historia. Desde esta perspectiva, el alumno tendría una mayor comprensión teórica de la ciencia y podría aplicar los conceptos científicos de manera más flexible y autónoma (Mahn, H.; et al, 2003)

Basándose en estos soportes prácticos y teóricos y en los hallazgos encontrados como factores asociados a la definición del área problema aquí esbozados, no ajena a la situación descrita anteriormente esta investigación busca resolver las deficiencias que se reportan en pruebas externas, mejorar los niveles de análisis y comprensión del conocimiento científico, y con ello, llevar a los estudiantes a ser competentes en las diferentes esferas sociales y laborales.

## **1.2 Formulación del problema**

Partiendo de la problemática referenciada anteriormente, se hace necesario analizar las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en el área de ciencias naturales, ya que los estudiantes no presentan avances significativos con el método de enseñanza impartido puesto que se muestra descontextualizado, haciendo que los estudiantes pierdan la motivación por adquirir conocimiento; es así que se considera que las dificultades del aprendizaje de las ciencias naturales muchas veces están directamente relacionadas con los obstáculos generados por la enseñanza tradicional, más que por limitaciones cognitivas de los estudiantes. Ante lo anterior, se amerita una planeación, desde la resignificación de la práctica pedagógica, de estrategias de intervención didáctica que propicien el desarrollo de competencias científicas investigativas desde el área de ciencias naturales en el aula de noveno grado y que favorezca el aprendizaje de los estudiantes, al tiempo que resulta pertinente promover la reflexión de la práctica docente.

Como resultado de la debilidad de una formación inicial en la que la teoría ha predominado sobre la práctica y en donde las competencias científicas investigativas no se han desarrollado de forma permanente como parte inherente en el proceso enseñanza y aprendizaje, surge la siguiente pregunta problema:

### **1.2.1 *Pregunta problema***

¿Cuáles son las percepciones de los docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires del municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba?

### **1.2.1.1 Subpreguntas de investigación.**

- ¿Cuáles son las estrategias utilizadas por los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución educativa para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas?
- ¿Cuál es la percepción que tienen los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, Córdoba, sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas?
- ¿Qué competencias científicas investigativas en ciencias naturales emergen del análisis de las percepciones de los estudiantes de grado 9° de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo-Córdoba?

### **1.3 Justificación de la investigación**

La dinámica que vive hoy el mundo en el avance científico y tecnológico ha permeado significativamente en el ámbito educativo, lo cual exige de los docentes la necesidad del fortalecimiento del proceso enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, para generar un conocimiento científico que permita desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional, MEN, a través de la expedición de los lineamientos curriculares, estándares de competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, asume el reto de formar en competencias para generar el desarrollo de una cultura científica en los niños y jóvenes; sin embargo, los resultados de evaluaciones externas como las pruebas saber, las pruebas PISA y el Índice sintético de calidad educativa (ISCE) evidencian lo contrario. No obstante, teniendo en cuenta lo expresado por (Castro & Ramírez, 2012), en la

educación básica secundaria son poco los esfuerzos que se han venido realizado en la formación investigativa que aporten a desarrollar capacidades como la curiosidad, el trabajo en equipo, el deseo de conocer, la disposición para aceptar la naturaleza abierta y cambiante, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar, indagar, explicar fenómenos y solucionar problemas. Esto ha limitado el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes, que le permitan competir en los avances científicos y tecnológicos que exige este mundo globalizante.

Por ello, se resalta la pertinencia de este estudio, el cual busca lograr que los estudiantes conciban el aprendizaje de las ciencias atendiendo a las competencias científicas investigativas, requiriendo de estrategias de enseñanza y evaluación diferentes a las tradicionales, las cuales necesariamente deben responder a las demandas de la sociedad actual.

Asimismo, la presente investigación se hace pertinente, en la medida que brinda la oportunidad de transformar la realidad problémica descrita, introduciendo aspectos reflexivos y críticos que indagán sobre la situación expuesta, teniendo en cuenta las percepciones de los docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de las competencias científicas investigativas en la institución.

En ese sentido, se puede considerar que para obtener resultados satisfactorios en las pruebas externas e internas, y para mejorar el índice sintético de calidad educativa (ISCE), se hace necesario, por parte de docentes e instituciones, conocer las directrices del MEN desde los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, los cuales son el eje fundamental en términos del saber, saber hacer y el saber ser, para luego incorporarlos a la planeación curricular y reorientar o innovar la práctica pedagógica en función del desarrollo de competencias científicas investigativas.

Se puede acreditar que esta investigación es novedosa, pues aporta elementos conceptuales y metodológicos a nivel institucional, para la resignificación en el proyecto educativo institucional (PEI), en el cual se plasman nuevas metodológicas para el proceso enseñanza y aprendizaje de las competencias científicas investigativas en el área de ciencias naturales; al igual que, aporta nuevas estrategias a las otras áreas del conocimiento y a los diferentes niveles educativos, lo que conlleva entonces al acceso de la ciencia y de la tecnología por parte de los actores involucrados en el proceso.

En consecuencia, este estudio se vale de razones teóricas y metodológicas mediante la utilidad del enfoque de la fenomenografía, pretendiendo convertirse en un referente para diseñar estrategias de intervención didáctica que propicien el desarrollo de competencias científicas investigativas desde el área de ciencias naturales o demás áreas del saber, apoyados en el análisis de las percepciones de docentes y estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, y desde la resignificación de la práctica pedagógica.

## **1.4 Objetivos de investigación**

### **1.4.1 *Objetivo general***

Analizar las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo- Córdoba.

### **1.4.2 *Objetivos específicos***

- Caracterizar las estrategias que utilizan los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución educativa para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.

- Indagar sobre la percepción que tiene los estudiantes sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas en el grado 9º de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo-Córdoba.
- Plantear desde la resignificación de la práctica pedagógica, estrategias de intervención didáctica que propicien el desarrollo de competencias científicas investigativas desde el área de ciencias naturales en el aula de noveno grado.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

Este capítulo presenta los aportes y avances alusivos al objeto de estudio y enuncia el marco teórico-conceptual con un esquema de los referentes, que orientan el tema de la investigación, se fundamenta en una base conceptual estructurada a partir de dos grandes categorías como lo son: *las competencias científicas investigativas y las percepciones de docentes y estudiantes sobre las practicas pedagógicas.*

### 2.1 Antecedentes investigativos

La presente investigación requirió la búsqueda de estudios y autores como referentes para la validación, eficacia y desarrollo del proyecto. En este sentido, se han identificado estudios realizados en los últimos años en el contexto internacional, nacional y regional, referidos al estado conceptual y contextual que sustentan la necesidad de incorporar el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes de grado 9º, así como comprender los avances que se han obtenido en distintos contextos, los cuales contribuyen al proceso investigativo, involucrando distintas estrategias didácticas que permitirán aportar soluciones y dar luces para abordar la problemática que se plantea.

Estos estudios, desde las perspectivas metodológicas, teóricas y conceptuales, líneas de trabajo actual y proyecciones a futuro, focalizan el objeto investigado en los siguientes ítems:

#### 2.1.1 *Antecedentes en el contexto internacional*

En el contexto internacional, se han desarrollado investigaciones que buscan la formación de competencias investigativas en los estudiantes. De los estudios analizados se encontró un artículo de investigación “La competencia científica en los estudios de Bachillerato en España: un análisis curricular retrospectivo”(Ernet & Casas, 2020). Este artículo plantea que en las

últimas décadas en España se persigue que los alumnos aprendan contenidos científicos, pero también que desarrollen destrezas y habilidades científicas. En España, la competencia científica se incluyó oficial y explícitamente en el currículum con la Ley Orgánica de Educación (LOE) y volvió a ponerse en valor con la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). El objetivo de esta investigación es el análisis retrospectivo, desde una perspectiva curricular, de la transición LOE-LOMCE en la oferta de nuevas materias que favorecen el desarrollo de la competencia científica en Bachillerato. Los resultados muestran que, si bien en la LOMCE aumentó la oferta de materias para el desarrollo de competencias científicas, la posibilidad real de que el alumnado curse dichas materias es menor, dado que su carácter optativo no siempre asegura su impartición.

La investigación concluye que las bases conceptuales, pero, sobre todo, metodológicas se afianzan a través de las competencias científicas, tanto para el desarrollo del conocimiento experimental como para el desarrollo del espíritu crítico, fundamental para el avance de la sociedad.

Al mismo tiempo, se observa cierta rigidez en las etapas educativas del propio sistema, tanto en su versión previa, LOE, como en el actual; observándose restricciones en las competencias en las etapas obligatorias y la falta de continuidad en la etapa postobligatoria como es la del bachillerato; siendo esta etapa propicia para aplicar un aprendizaje en competencias debido al mayor nivel conceptual y a la especialización de contenidos de la etapa. Además, se resalta que la etapa del bachillerato es fundamental para alcanzar los conocimientos y herramientas que darán sustento a los conocimientos adquiridos en la universidad como en la formación laboral.

Este artículo le aporta a esta investigación en lo concerniente a la elaboración de una propuesta metodológica en aspectos propios del currículo. También, fortalece los lineamientos teórico - metodológicos para el desarrollo de competencias científicas investigativas en el bachillerato, como una necesidad para sentar las bases que le ayuden al estudiante a desempeñarse en la vida universitaria y profesional.

Igualmente, se consultó el artículo de investigación “Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud”(Franco-Mariscal, Blanco-López, & España-Ramos, 2017) Este artículo plantea que llevar a la práctica educativa el desarrollo de competencias supone cambios importantes, en los que influyen numerosos factores, que se relacionan con el propio concepto de competencia científica, con los cambios y modificaciones en los currículos y en los modelos didácticos, con la selección y formación inicial y permanente del profesorado, etc.

Desde la perspectiva concreta del desarrollo curricular, los autores se encuentran con diversos aspectos como posibles obstáculos: su definición y caracterización en los currículos, la falta de integración de las competencias con los demás elementos curriculares y la ausencia de secuenciación para su tratamiento en los diversos niveles educativos, además de la ausencia, en los primeros años, de propuestas didácticas que ejemplificaran cómo trabajar en el aula el desarrollo de competencias. (Franco-Mariscal, Blanco-López, & España-Ramos, 2017)

No obstante, consideran que es necesario continuar profundizando en el desarrollo de propuestas didácticas y, más concretamente, en cómo seleccionar y diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje que constituyan buenas oportunidades para el desarrollo de competencias. En el estudio se analiza la utilidad del marco de la evaluación en ciencias de PISA (*Programme*

*for International Student Assessment*, en español *Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes*) para estos propósitos.

Perrenoud, (2012), citado por (Franco-Mariscal, Blanco-López, & España-Ramos, 2017) considera que el trabajo en el aula debería centrarse en el tratamiento de problemas y/o situaciones que se consideren importantes para la ciudadanía hoy y, con bastante probabilidad, para un futuro a corto y medio plazo. Supone que los problemas de la vida diaria pueden ser utilizados como contextos adecuados para trabajar las competencias científicas en el aula, siempre que cumplan los siguientes requisitos: 1) ser relevantes en la vida diaria, 2) formar parte del entorno cultural del alumnado, 3) permitir captar su interés y 4) permitir su tratamiento didáctico en el aula.

En esta investigación se considera que sigue siendo una cuestión pendiente para el profesorado el hecho de relacionar las actividades de aprendizaje con el desarrollo de las competencias científicas. De este modo, actividades de aprendizaje como las presentadas en este trabajo pueden ser útiles tanto en el aula como para la formación del profesorado de ciencias.

Aunque se ha abogado por el tratamiento de problemas o situaciones de la vida diaria como eje articulador del diseño de actividades, ello no excluye que puedan desarrollarse otros planteamientos para el desarrollo de competencias científicas. Tampoco se quiere con ello afirmar que con este enfoque se pretenda abarcar todos los contenidos recogidos en el currículo.

Este trabajo aporta a la investigación en lo relacionado al diseño de una propuesta metodológica en los aspectos sobre cómo seleccionar y diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que propicien competencias.

También se halló el artículo de investigación “Sistematización teórica sobre la competencia investigativa”(Estrada, 2014). Se tiene en cuenta este artículo de investigación a

nivel de educación superior por el recorrido histórico que hace a nivel internacional del concepto de competencia investigativa, lo cual proporciona a esta investigación datos relevantes como la necesidad de formar en competencias investigativas desde la educación superior, esto permite decir que es necesario incluir desde los niveles de educación básica primaria, secundaria y media académica, las bases en competencias científicas investigativas, atendiendo al saber, saber ser y al saber hacer, debido a que la sociedad de hoy exige un profesional universitario que le brinde soluciones a diversos problemas desde una concepción científica e investigativa.

En este artículo se resalta el hecho de que el desarrollo de la competencia investigativa en la educación superior ha sido objeto de debate y análisis a nivel internacional, puesto que se encuentra condicionado por el currículo de una carrera universitaria que responde a intereses, necesidades y demandas de la sociedad y los recursos personales que posee el individuo.

La necesidad de desarrollar dicha competencia siempre ha existido. Se han implementado disímiles vías que permiten guiar ese camino, tales son los casos de la inclusión de asignaturas en los currículos que permitan al estudiantado apropiarse de conocimientos y habilidades en la metodología de la investigación científica, las clases tipo seminarios y tipo taller, la orientación de tareas investigativas individuales y grupales, y la elaboración de tesis de pregrado y de trabajos investigativos finales en diversas asignaturas. Todas estas vías permiten, de alguna manera, que el estudiantado pueda ir desarrollando la competencia investigativa en correspondencia con posiciones teóricas, corrientes o enfoques pedagógicos determinados.

Este trabajo de investigación realizó un análisis documental de 40 investigaciones, principalmente de Europa, Asia y América. Se utilizó el método histórico-lógico y el analítico-sintético con el propósito de constatar cómo se ha abordado el concepto de competencia

investigativa desde 1999 hasta la actualidad, y para determinar la estructura que estos conceptos presentan sobre el término de competencia.

Estrada (2014), en su estudio, identificó fortalezas y debilidades de los estudiantes de educación superior en cuanto al desarrollo de competencias investigativas, y propuso además una serie de consideraciones pedagógicas a tener en cuenta para la formación y desarrollo de dicha competencia.

El principal resultado que se obtuvo es que, no se ha logrado integrar completamente un componente profesional y tecnológico a la estructura de la competencia investigativa, la cual es entendida como una integración de varios componentes; como el cognitivo, la motivación y las cualidades personales que permiten el desempeño eficiente en la actividad investigativa (Estrada, 2014)

Del mismo modo, se revisó el trabajo de grado de maestría “Formación de competencias investigativas en las y los estudiantes de la asignatura de ciencias naturales de tercer curso de ciclo común en el Instituto Gabriela Núñez”(Sánchez, 2012).En este trabajo, se resalta el hecho de que los individuos necesitan desarrollar un conjunto de competencias investigativas para determinar qué información necesitan saber, acceder a ella, seleccionarla, usarla y comunicarla de modo adecuado.

Es por ello que surge la necesidad de disponer de modelos curriculares que posibiliten sobre la base de sus metodologías, el perfeccionamiento de los planes y programas de estudio de la educación. Este estudio, por lo tanto, se propuso facilitar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para que conozca y fortalezca sus competencias investigativas, focalizándose en la asignatura de Ciencias Naturales del tercer curso de ciclo común, del

Instituto “Gabriela Núñez”; procurando potenciar las cualidades, habilidades y destrezas propias de su nivel educativo, y lograr así de manera paulatina desarrollar competencias investigativas.

La naturaleza del presente estudio es de enfoque cualitativo, usando el modelo de investigación-acción, debido a que en el tema de investigación se observaron fenómenos complejos, que no pueden ser alcanzados ni ser observados a menos que se realicen esfuerzos holísticos con alto grado de subjetividad y orientados hacia las cualidades más que a la cantidad.

De igual forma, permite:

Generar nuevos conocimientos en los grupos involucrados, movilizarse, organizarse y finalmente emplear mejor los recursos disponibles con base en el análisis crítico de las necesidades y las opciones de cambio. Para la formación de competencias investigativas se realizó el trabajo de campo, con los 120 estudiantes del tercer curso de ciclo común, del Instituto “Gabriela Núñez”, donde se aplicaron instrumentos de obtención de datos como: la observación, entrevista, cuestionario, encuestas entre otros. (Sánchez, 2012).

Luego de analizar los resultados, la autora concluye que es deficiente la capacidad de aplicar conocimiento de la ciencia para la toma de decisiones favorables a una situación determinada. Por otro lado, el plan de intervención permitió conducir el proceso mediante una evaluación permanente de los contenidos y destrezas de los estudiantes. Además, se resalta que:

Los estudiantes deberán desarrollar conciencia y hacerse responsables de su propio aprendizaje, y el docente se convertirá en un orientador, guía y tutor, encargado de diseñar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que aseguren el logro de las competencias y que el espacio pedagógico garantice el logro de un aprendizaje autónomo y significativo para el alumno. (Sánchez, 2012)

La autora recomienda que todo proyecto de promoción de competencias debe estar respaldado con un diagnóstico que cualifique el nivel de los saberes de las y los estudiantes. Sin investigación del estado de necesidades en competencias no se puede medir el impacto del proceso enseñanza-aprendizaje y fomentar el espíritu de emprendimiento y adaptabilidad científica; asimismo señala que es preciso considerar que la esencia de la educación debe ser, como esta en sus bases, la formación humana integral, porque se trata de que las personas desarrollen todas sus potencialidades acorde con sus visiones y los retos del contexto social, cultural, comunitario, laboral, profesional, político, económico y ambiental con la mediación pedagógica de los docentes realizándolos desde el proyecto ético de vida y la formación de competencias; objeto central que no se puede perder tras los contenidos ni los métodos educativos.

La revisión de los resultados de este trabajo da a esta investigación un aporte en lo concerniente a la elaboración de una propuesta metodológica desde el ámbito de las herramientas conceptuales y metodológicas que ayudan a formar y fortalecer las competencias científicas investigativas en ciencias naturales. Además, ofrece una serie de instrumentos pertinentes tanto para la recolección de la información como para la organización de la misma.

### **2.1.2 Antecedentes en el contexto nacional**

De los estudios revisados en el ámbito nacional, se encontró el trabajo de grado en maestría titulado “Desarrollo de la competencia científica *explicar* en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I. E. Alfredo Bonilla Montaña”(Ramírez, 2018). Este trabajo estuvo orientado a caracterizar una estrategia de enseñanza para promover la competencia específica de las ciencias naturales “explicar”, a partir del diseño, implementación y análisis de una secuencia didáctica en estudiantes del grado décimo de la institución. Se buscó que el

estudiante alcanzara el conocimiento por sus propios medios, que fuera capaz de ser autónomo tal y como lo afirma el modelo de enseñanza constructivista y específicamente por descubrimiento.

Para este proceso investigativo, la autora indagó sobre las características que debe tener una estrategia de enseñanza para promover el desarrollo de la competencia específica de las ciencias naturales “explicar”; considerando que los lineamientos curriculares potencian los diferentes saberes; saber ser, saber conocer y saber hacer. Esta estrategia se desarrolló teniendo como base de su planeación el currículo por competencias, promoviendo así la creatividad, la inteligencia y el pensamiento crítico y reflexivo.

De acuerdo con la naturaleza del objeto de estudio, esta investigación se considera de tipo cualitativo con un alcance descriptivo- interpretativo y de diseño transversal. Dentro de los resultados obtenidos se puede evidenciar que es posible a partir del uso de secuencias didácticas promover el desarrollo de competencias científicas en ciencias naturales, específicamente la competencia científica “explicar”, donde se obtuvo mejoras significativas en la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que dan razón de fenómenos.

Lo anterior va de la mano del pensamiento de Bruner cuando plantea que ‘el propósito de la educación no es impartir conocimiento en sí, sino facilitar el pensamiento y sus habilidades de resolución de problemas que luego puedan transferirse a diversas situaciones de la vida cotidiana’ (Ramírez, 2018).

Algo a resaltar, es que para aquellas instituciones educativas donde no se cuenta con espacios y condiciones para realizar experiencias de laboratorio, la autora recomienda fomentar el uso del método científico y extrapolarlo a situaciones de la vida diaria. Para lo cual se debe

acudir a los recursos que ofrece el entorno para no caer en el error de convertir las clases en solo teoría.

Los resultados de este trabajo dan a esta investigación un aporte en lo concerniente al diseño metodológico de la investigación, desde lo cualitativo con alcance descriptivo-interpretativo. También aporta características a tener en cuenta al momento de diseñar una propuesta metodológica, entre los que se relata la creatividad, el pensamiento crítico y reflexivo.

Por otro lado, se consultó el trabajo de grado de maestría “Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas”(Rozo, 2017). En este trabajo, plantea que la enseñanza de las Ciencias Naturales se ha caracterizado por la repetición de clases tradicionales, ya que, con el simple hecho de observar a los estudiantes en las aulas, y escuchar el discurso de los docentes sobre sus actividades pedagógicas, se observa que la fundamentación de los procesos de enseñanza, se aparta muy poco de la estrategia transmisor-receptor, y que el interés por proponer cambios en este aspecto es poco evidente.

Lo anterior, según la autora, puede ser uno de los factores que influye en los bajos resultados de las pruebas de Estado, institucionales y de aula, a las cuales se enfrentan los estudiantes, y en el deficiente desarrollo de competencias científicas, concretamente para el área de Ciencias Naturales.

Siguiendo con la idea anterior, la autora encuentra otra preocupación en los procesos de enseñanza aprendizaje, y es la falta de motivación por el área y en general por los procesos de aprendizaje. Esto hace que los estudiantes, al llegar a grados superiores, se encuentren con dificultades en los procesos de aprendizaje, debido a la falta de aproximación al “conocimiento

científico” y principalmente al desarrollo de competencias científicas como, identificar, indagar y explicar, las cuales tienen poca atención durante los primeros años de su vida académica.

Con todo y lo anterior, este trabajo se realiza con la intención de contribuir al fortalecimiento de competencias científicas específicas del área de ciencias naturales: identificar, indagar y explicar, en estudiantes de tercer grado, usando herramientas tecnológicas como objetos mediadores del aprendizaje. La propuesta se enmarca en el desarrollo de experiencias tipo laboratorio, que buscan potenciar habilidades principalmente en cuanto a la elaboración de hipótesis, ejecución y análisis de procedimientos y redacción de conclusiones y socialización. De igual forma, se tienen presente los elementos del método científico en el desarrollo de tres tipos de experiencias (iniciación, profundización y aplicación) con las cuales se busca la exploración y la descripción de los procesos cognitivos relacionados con el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Entre los principales resultados obtenidos en esta investigación se destacan: la vinculación de herramientas tecnológicas, como el uso de las “Tablets” y de aplicaciones que se utilizaron durante el desarrollo de las guías; también se resalta la cualificación progresiva en las habilidades científicas de los estudiantes entre una actividad y otra, el trabajo colaborativo por parte de los estudiantes, y lo más importante la motivación de los estudiantes por el aprendizaje.

Este trabajo concluye que con la aplicación de la propuesta fue posible que los estudiantes fortalecieran conceptos y habilidades en cuanto a planteamiento de hipótesis, seguimiento de procedimientos, verificación de resultados y uso de lenguaje científico; demostrando con ello que el uso de herramientas tecnológicas contribuye al desarrollo de competencias que al ser aplicadas en situaciones reales, facilita el trabajo y lleva a los estudiantes a elaborar situaciones más estructuradas en cuanto a procesos de análisis, predicción de hechos y

registro de conclusiones. La revisión de los resultados de esta tesis de grado aporta a la investigación en cuanto a la descripción del problema investigado (Rozo, 2017).

Igualmente, se encontró el trabajo de grado de maestría “Desarrollo de la competencia científica indagar a través de la implementación de una secuencia didáctica sobre la irritabilidad en los seres vivos”(Bustamante, Londoño, & López, 2017). Este trabajo tuvo como propósito propiciar el desarrollo de la competencia científica indagar, en estudiantes de octavo grado de tres instituciones educativas del distrito de Barranquilla, mediante el diseño y la implementación de una secuencia didáctica sobre la irritabilidad de los seres vivos.

En la etapa diagnóstica, los autores encontraron que los estudiantes presentaban dificultades en los procesos de pensamiento más complejos como explicar e indagar, y generalmente tenían mejores resultados en las habilidades básicas como recordar o reconocer.

Esta condición establecía razones válidas para pensar en estrategias innovadoras que facilitaran el aprendizaje de los estudiantes e impactaran de manera positiva en los resultados de las pruebas externas. Asimismo, el grupo investigador planteó de manera reflexiva que la práctica docente en las instituciones en estudio evidenciaba la necesidad de repensar la forma cómo se estaba llevando a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la incidencia de este en los resultados de prueba externar.

La investigación- acción estuvo enmarcada dentro del paradigma cualitativo de tipo descriptiva, en donde se hizo uso de una rúbrica para el registro de observaciones, videograbaciones y pruebas escritas que facilitaron la comprensión del caso estudiado. Dentro de los principales resultados de este proceso investigativo se obtuvo que, la estrategia didáctica de enseñanza en ciencias basada en la indagación (ECBI) propició el desarrollo de algunas habilidades de pensamiento asociadas con la competencia científica indagar; la observación de

situaciones, la organización y el registro de información en la búsqueda de respuestas, el planteamiento de preguntas propias para resolver problemas y la planeación de una búsqueda dirigida para resolver problemas, entre otras, las cuales se convirtieron en acciones concretas que evidenciaron un avance en el desarrollo de la competencia científica indagar en los estudiantes.

De igual manera, se evidenció que el docente, cuando planifica sus clases basado en la ECBI, deja de ser el protagonista del aula y se convierte en un orientador que centra su interés en los procesos que realizan los hombres y mujeres de ciencia y no solo en los conocimientos existentes, por lo que estas estrategias permiten que los estudiantes asuman su rol activo y se responsabilice de su propio aprendizaje.

Este trabajo de grado brinda a esta investigación aportes en lo concerniente a las preguntas problematizadoras, a la elaboración de la propuesta metodológica y a las conclusiones en materia del trabajo del docente.

También se encontró el artículo “Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales”(Coronado & Arteta, 2015), el cual tenía como propósito determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los educandos de noveno grado, y mostrar las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes de ciencias naturales, para propiciar las competencias científicas en el aula, permitiendo así, retroalimentar el acto educativo para lograr un proceso de formación integral.

Las autoras fundamentan su trabajo en la observación de una tendencia en la enseñanza de las ciencias centrada en contenidos conceptuales, tal y como lo plantea (Chona, y otros, 2006), lo que se evidencia en la planeación curricular, privilegiando la información y no el desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes (Rozo, 2017).

El enfoque de investigación utilizado fue el cualitativo-interpretativo, debido a que se buscaba identificar las competencias de referencias en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de noveno grado para luego interpretar el desarrollo de las mismas en el aula y en los contextos significativos de los discentes objeto de estudio.

El diseño correspondió a dos estudios de casos, generalizando sobre el pensamiento del docente y la acción de los participantes del estudio. Los participantes fueron dos docentes de Ciencias Naturales de noveno grado y los veinte discentes del respectivo curso. Las técnicas empleadas para la recolección de los datos fueron: análisis de documentos, entrevista semiestructurada, cuestionario diagnóstico y observación.

A través de un estudio de caso se pudo determinar que las competencias científicas que propician los docentes de ciencias naturales de la institución educativa pública, tomada para el estudio, son: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. De estas competencias, en las cuatro primeras, los alumnos tienen un desempeño limitado mientras que la última es fortaleza en el proceso educativo de los discentes. El dominio conceptual sobre competencias que tienen los educadores partícipes en la investigación es poco, más empírico que de formación profesional. Se evidencia en la praxis pedagógica el deseo de desarrollar competencias científicas en sus estudiantes, pero no tienen claridad sobre las mismas en el sentido que no las llaman con propiedad(Coronado & Arteta, 2015).

La revisión de resultados de este trabajo aporta a los instrumentos a utilizar en la investigación, aporta a las conclusiones y recomendaciones en cuanto al rol del docente y del estudiante de grado noveno.

Castro & Ramírez, (2013)en su tesis de maestría “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas” mencionan que el propósito de la investigación es

analizar los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica secundaria.

Dicho estudio desde el punto de vista metodológico es una investigación aplicada, con carácter descriptivo-interpretativo, estructurada en dos etapas: La primera, de diagnóstico, en donde se analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias; la segunda, en la que se formula la propuesta didáctica desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas, en torno a la relación Ciencia, Tecnología y Sociedad para un aprendizaje contextualizado y la elaboración de secuencias didácticas para el aprendizaje y evaluación de competencias científicas básicas relacionadas con la observación, interpretación, argumentación y proposición, con la aplicación de procesos metacognitivos.

Con esta investigación se concluye que, las prácticas de enseñanza en los docentes de ciencias naturales permiten identificar que el rol del docente y del estudiante, junto con los ambientes y recursos de aprendizaje no propenden por el desarrollo de competencias científicas; por el contrario, persiste una concepción tradicional de enseñanza en donde el estudiante es un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje, debido a que en las instituciones de educación básica secundaria muestreadas, son reducidos los esfuerzos para el fomento y utilización de recursos educativos que permitan desarrollar capacidades como la curiosidad, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas. Esta situación ha dificultado el desarrollo de competencias científicas que permitan la adopción de la ciencia y tecnología por parte de los estudiantes (Castro & Ramírez, 2012).

La enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas, implica cambios en los procesos evaluativos que permitan valorar las competencias. En esta medida, la perspectiva evaluativa debe asumir la creación de juicios de valor que pongan en juego los elementos cognitivos, procedimentales y actitudinales de las competencias científicas, complementada con procesos metacognitivos permanentes por parte del docente y el estudiante durante el desarrollo de la investigación en el aula (Castro & Ramírez, 2013).

La revisión de este artículo de investigación da a la presente investigación un aporte en lo concerniente a la serie de etapas a tener en cuenta en el diseño de la propuesta metodológica, producto de esta investigación.

### **2.1.3 *Antecedentes en el contexto regional***

En el ámbito regional, se destaca el trabajo de pregrado titulado “Enseñanza y evaluación de las ciencias naturales para desarrollo de las competencias científicas”(Hoyos & Hoyos, 2018), trabajo en el que se plantea, que uno de los principales problemas que enfrenta el sistema de educación colombiano, y el área de las ciencias naturales en particular, es el poco desarrollo de las competencias científicas, sustentado entre otros aspectos, en el divorcio o desarticulación entre los métodos de enseñanza utilizados por los docentes y los métodos de evaluación implicados en los procesos de aula, los cuales se centran en la repetición y comprobación de información dada en el aula, generando con ello dificultades académicas reflejadas en la poca generación de destrezas, de apropiación de conocimientos y de la respectiva aplicación en contextos reales

Estos hechos, de acuerdo con los autores, evidencian debilidades en el trabajo docente metodológico que impide una apropiada formación científica en los estudiantes, que permita transformaciones de su rol y al establecimiento de nuevos métodos de enseñanza- aprendizaje,

donde la mediación, la motivación y la regulación de los aprendizajes, atraviesen el accionar formativo y con ello, el desarrollo de las competencias científicas, tal como lo demanda la sociedad actual.

La anterior investigación fue realizada en la Institución Educativa Andrés Rodríguez Balseiro, de Sahagún, Córdoba, la cual es de carácter pública y mixta. El trabajo en cuestión se acoge a una metodología cualitativa y descriptiva, utilizando la observación directa, encuestas y entrevistas como métodos de recolección de la información, con el propósito de indagar y analizar las relaciones de correspondencia entre los métodos de enseñanza y los métodos de evaluación utilizados por los docentes en el área de ciencias naturales y educación ambiental.

El análisis de los resultados permitió discernir una carencia metodológica para la enseñanza, donde la evaluación se concibe como herramienta cuantificable del saber, que privilegiaba los actos memorísticos de los contenidos, el desarrollo de la investigación implicó un aporte conceptual y metodológico para un trabajo de formación continua con los docentes en ejercicio que trabajan en la Institución Educativa Andrés Rodríguez Balseiro, a partir de la reflexión sobre la forma en que se está ejerciendo su labor, de esta manera facilita identificar las falencias y mejorarlas para potencializar el desarrollo de las competencias en el alumnado, en aras del fortalecimiento educativo y social dentro de la institución y sentando las bases para nuevos estudios relacionados con la temática.

De esta forma, se concluye que la falta de estrategias metodológicas por parte de los docentes a la hora de abordar el ejercicio enseñanza-aprendizaje, afecta de manera directa el interés por la asignatura, el aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de las competencias en ciencias, donde la evaluación y los métodos evaluativos utilizados por los docentes cohiben el desarrollo de las competencias truncando la capacidad para argumentar, proponer e indagar, en

este orden la evaluación queda relegada a un papel donde solo es utilizada como un indicador cuantificable de la memorización de contenidos ya que el método evaluativo por excelencia es el test y este poco aporta para el desarrollo de las competencias en ciencia.

Los autores recomiendan a los docentes hacer uso de nuevas formas de abordar su labor para el ejercicio enseñanza-aprendizaje a través de diversas estrategias metodológicas y didácticas idóneas a las necesidades del educando, de esta forma también puede buscar, proponer y hacer uso de diversas formas de evaluar y que estas generen y potencialice el desarrollo de las competencias en ciencias. La revisión de los resultados de este trabajo da a nuestra investigación un aporte en lo concerniente al primer objetivo específico y a los instrumentos de recolección de información para su cumplimiento.

Por otra parte, se encontró el trabajo de pregrado titulado “Desarrollo de competencias científicas a partir de una estrategia didáctica en estudiantes del grado 8ºA de la Institución educativa Antonio Nariño, de Montería”(Ceballos & Arroyo, 2018), en el cual se propició el desarrollo de competencias científicas básicas tales como observar, indagar, planear y comunicar, en los estudiantes de grado 8ºA de la Institución Educativa Antonio Nariño, de Montería.

En el proceso investigativo, se observaron dinámicas de formación investigativa tradicionales, evidenciándose una carencia de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas. Por ello, a partir de la implementación de la cartilla didáctica: “Mis Conceptos en Investigación: Yo pienso, Yo investigo” (Hernández, 2016, citado por Ceballos y Arroyo, 2018) se buscó fortalecer las competencias científicas de los estudiantes para lo cual se trabajó desde la metodología de tipo cualitativa, con enfoque socio crítico; el diseño metodológico respondió a la investigación acción participativa.

Como resultados de esta investigación se encuentra que el modelo de enseñanza y aprendizaje que utiliza el docente para propiciar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, está influenciado por el método tradicional y conductista; lo cual no propicia la reconstrucción de un conocimiento significativo en los estudiantes, en tanto el docente es el centro de las clases y los estudiantes solo repiten cada una de las palabras, frases y ejemplos dados por el profesor, afectando de manera directa el proceso de enseñanza y aprendizaje, haciendo que la calidad educativa sea deficiente.

Con la implementación de la cartilla se logró apreciar que la formación investigativa es primordial en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que le brinda al estudiante los espacios necesarios para que desarrollen habilidades, cualidades y competencias científicas como observar, indagar, planear y comunicar que le permiten tener una visión diferente de las cosas que ocurren en el contexto.

Los alcances del proyecto estuvieron dirigidos a ganancias didácticas y disciplinares en el campo de las competencias científicas al interior de la institución educativa, la apertura de espacios de formación y fortalecimiento profesional y en particular, el desarrollo de las competencias investigativas, cognitivas y actitudinales de los estudiantes, dado que para ellos a través del proceso de la implementación de la cartilla desarrollaron competencias científicas que le permitieron analizar los sucesos del contexto desde una perspectiva diferente. La revisión de los resultados de este trabajo aporta a la investigación en lo concerniente a la descripción del problema investigado y características a tener en cuenta en la elaboración de una propuesta metodológica (Ceballos & Arroyo, 2018)

Por otra parte, se consultó el artículo de investigación “Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de

noveno grado” (Aguado & Campo, 2017), el cual plantea que hoy en día, lograr en los estudiantes el desarrollo de competencias científicas es un reto para los docentes; por lo cual se hace necesario la aplicación de metodologías activas que favorezcan su desarrollo. En Colombia, el MEN realiza diversas estrategias con el fin de desarrollar competencias necesarias en el contexto globalizado, sin embargo, los resultados de pruebas externas como las Pruebas Saber, las pruebas PISA y el ISCE, permiten notar que el país está muy por debajo de los estándares internacionales.

Estos hechos, impulsaron a determinar la influencia de la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el nivel de desarrollo de las competencias científicas en biología en estudiantes de básica secundaria de noveno grado en un colegio de la ciudad de Montería.

El estudio estuvo enmarcado en el enfoque cuantitativo, de tipo cuasiexperimental con una estrategia longitudinal de medidas repetidas con un grupo experimental conformado por 60 estudiantes. Para este estudio se utilizó la observación y como instrumento se elaboró una lista de chequeo; también como técnica de evaluación y seguimiento se utilizó el portafolio de evidencias de avances y para las mediciones en cada observación se utilizó la técnica del examen escrito con un instrumento de test de cuestionario

Esta investigación concluye que la implementación del ABP permite mejorar significativamente las competencias científicas en los estudiantes, permitiendo la apropiación de los saberes con los que puedan afrontar de mejor manera situaciones del entorno en las cuales requieran producir, apropiar o aplicar los conocimientos científicos adquiridos. Con base en lo anterior, se puede afirmar que un cambio en la metodología del docente, requiere una transformación en los niveles de pensamiento del mismo; y gracias a este cambio donde se deja de lado la rutina y la repetición, se obtienen resultados altamente positivos.

Para desarrollar competencias científicas investigativas en estudiantes de grado noveno, se hace necesario, implementar nuevas estrategias que aumenten el nivel de desarrollo de dichas competencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por tanto, este trabajo, aporta a la presente investigación en lo concerniente a la descripción del problema investigado, y en elementos conceptuales que evidencian la influencia de la formación educativa orientada hacia el desarrollo de competencias científicas investigativas.

Igualmente se revisó el trabajo de grado de maestría “Desarrollo de competencias investigativas basadas en la concepción sistémica de ambiente, en estudiantes de la escuela Normal Superior de Montería”(Páez, 2016). Este trabajo, parte de lo expresado por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano MEN, (2009, citado por Páez, 2016)

El maestro en formación, como investigador, es un intérprete de la realidad social en que viven sus educandos, tiene a su disposición un inmenso laboratorio surgido de la cotidianidad del día a día, de las relaciones y acontecimientos que se producen en su entorno y, en la misma medida que lo conoce, lo construye, partiendo de sus observaciones, y los diálogos sobre el registro de sus experiencias (p.18).

El autor visiona la importancia de la escuela para asumir una nueva práctica pedagógica y didáctica desde la formación en competencias científicas ambientales, así como a indagar la realidad natural, social y cultural desde esa visión sistémica de ambiente que permita mejorar la institución y su entorno, utilizando el proceso investigativo.

Mediante un paradigma crítico social, asociado al método investigación acción participativa, se diseña una estrategia didáctica basada en la concepción sistémica de ambiente con el propósito de contribuir al desarrollo de competencias investigativas desde la perspectiva de los residuos sólidos en estudiantes del programa de formación complementaria de la

Institución educativa Escuela Normal Superior de Montería; aplicando una serie de técnicas, instrumentos y actividades tales como: observación directa, pruebas de campo, revisiones documentales, cuestionarios, lecturas de contexto, esquemas heurísticos, talleres, y realización de escritos; las cuales permitieron identificar tipos y cantidad de residuos sólidos generados por los diferentes actores institucionales; concepciones antropocéntricas, ecologistas y sistémica de los estudiantes; todo esto aplicado a una población de 269 estudiantes del programa de formación complementaria, distribuidos en 10 grupos, de los cuales como muestra representativa se seleccionó un grupo de 34 estudiantes.

Este proceso investigativo concluye que el desarrollo de esta estrategia posibilita en los estudiantes la capacidad para: realizar procesos de observación en el contexto escolar ambiental, interrogar sobre problemas ambientales desde una visión sistémica, identificar y definir problemas desde los residuos sólidos; buscar, seleccionar y sistematizar información desde bases de datos científico-educativas y para elaborar, redactar informes y comunicar sus resultados a través de elaboración de artículos. De igual forma, este proceso investigativo brinda aportes a la investigación en lo relacionado a una serie de instrumentos pertinentes para la recolección de la información a investigar y posibles resultados de la misma, al igual que a las conclusiones y recomendaciones de la investigación (Páez, 2016).

## **2.2 Marco teórico-conceptual**

El desarrollo de esta investigación está basado en una serie de conceptos claves para la misma, pues la definición que encierra cada uno de ellos, conforma la estructura de este estudio. El siguiente marco teórico- conceptual ofrece una perspectiva comprensiva acerca del estudio de la enseñanza problémica para el desarrollo de competencias científicas investigativas a partir de un bosquejo de ámbitos teóricos y autores, estructurado desde dos grandes categorías: las

competencias científicas investigativas y las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas:

### **2.2.1 Competencias científicas investigativas**

#### **2.2.1.1 El concepto de competencia.**

Se aciertan diversidad de definiciones del término competencia, dependiendo en el contexto donde se utilice. El termino competencias proviene del latín “*competentia*”, el cual, significa “incumbir a”, “pertener a”, “corresponder a”. Constituyéndose el sustantivo competencia, cuyo significado vendrá a ser “lo que le corresponde a una persona hacer con responsabilidad” y el adjetivo competente, cuyo significado es apto o adecuado. Usándose este concepto en el contexto educativo (Tobón, 2010).

Respecto al término competencia, es necesario aclarar que no se trata de la competitividad o en el competir con otros en el ámbito del mercado; se trata de un dominio y de un acumulado de experiencias, conocimientos, habilidades, y actitudes que le ayuda al ser humano a desenvolverse en la vida práctica y académica (Jurado, 2003).

En la compleja evolución de este concepto existe un extendido trayecto histórico, por ello su abordaje recoge disímiles orientaciones disciplinares, referentes, contextos y avances en su construcción. Dice Tobón (2010) que

El término de competencia tiene una larga historia porque siempre la humanidad se ha preocupado por que las personas sean capaces de hacer las cosas que les corresponde hacer con calidad. Se define como la capacidad del ser humano para realizar un conjunto de acciones, mediante la articulación de sus múltiples recursos personales (actitudes, conocimientos, emociones, habilidades, valores...), con el propósito de lograr una respuesta satisfactoria a un problema planteado en un contexto determinado (p. 60).

Del concepto de competencia, Chona et al., (2006), plantean que existe diversidad de posiciones teóricas desde lo lingüístico (Chomsky, 1971), lo comunicativo (Hymes, 1972), lo educativo (Gardner, 1993; Perkins, 1998), lo laboral (Delors, 1996; Gómez, 1998), y lo psicológico (Torrado, 1999), los cuales, en ciertos casos se conjugan, para una comprensión más amplia del concepto; lo anterior, permite afirmar que el término es polisémico y complejo. El concepto de competencia en el ámbito educativo implica revisar la evaluación y sus instrumentos de aplicación, al igual que tener en cuenta aspectos ligados con lo social, lo cultural y con aspectos del aprendizaje y sus factores asociados.

Cabe reconocer que la enseñanza de las ciencias naturales, desde la perspectiva nacional, reconoce las competencias científicas desde lo cognitivo, sin desconocer el componente volitivo, ya que le añade el componente de compromisos sociales que debe desarrollar el estudiante en el aula escolar (Castro & Ramírez, 2012).

Algunas definiciones de competencias se encuentran en los siguientes autores y entidades (ver Tabla 1):

**Tabla 1.**

*Autores y Concepto de competencia.*

<b>AUTOR</b>	<b>CONCEPTO</b>
Le Boterf (2000)	Competencia es la secuencia de acciones que combinan varios conocimientos, un esquema operativo transferible a una serie de situaciones.
Proyecto DeSeCo, (OCDE, 2002)	“Una competencia es la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales para realizar una actividad o tarea” (2002, p. 8).
Perrenoud (2004)	Competencia es la capacidad de poner en marcha varios recursos cognitivos que permitan resolver situaciones reales del contexto.
(González, Wagenaar, & Beneitone, 2004) Proyecto Tuning	El concepto de competencia representa una combinación de atributos, en relación con el conocimiento y su aplicación, con las actitudes y responsabilidades, que describen los resultados de aprendizaje de un determinado programa o cómo los estudiantes serán capaces de desarrollarse al final del proceso educativo.
Hernández (2005)	Competencia es el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiarse o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. (2005, p. 21)

---

Tobón (2008)	Define las competencias como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), permitiendo resolver problemas con sentido, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético [...] (2008, p. 93).
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

*Fuente: Adaptada de(Pacheco, 2016)*

Por último, se tiene presente el término de competencia que aparece citado en el documento sobre reforma al examen de estado, definida así:

Competencia es un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo. En el examen de Estado las competencias se circunscribirán a las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que el estudiante pone en juego en cada uno de los contextos disciplinares que hacen referencia, por su parte, al conjunto móvil de conceptos, teorías, historia epistemológica, ámbitos y ejes articuladores, reglas de acción y procedimientos específicos que corresponden a un área determinada(ICFES, 1999, págs. 10-11)

### **2.2.1.2 Competencias de las ciencias naturales**

Cada área del conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos. Puede decirse que cada disciplina desarrolla lenguajes especializados y que a través de estos lenguajes las competencias generales adquieren connotaciones y formas de realización específicas. Para dar cuenta de esta especificidad, en la enseñanza de las ciencias naturales se definen ciertas competencias específicas que dan cuenta de manera más precisa de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área (Rojas, Rosas, & Sanabria, 2017)

Se definen, entonces, para el área de las ciencias naturales, siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se consideran importantes; pero solo tres de ellas,

uso comprensivo del conocimiento, indagar y explicar, se consideran básicas y son evaluables mediante pruebas externas. Las otras cuatro competencias, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, deben desarrollarse en el aula, aunque hasta la fecha su evaluación mediante pruebas externas no es posible (Toro, J., et al. , 2007)

De acuerdo con el Toro, et al., (2007) las competencias específicas de las ciencias naturales que se consideran importantes y que se deben desarrollar en el aula de clase son:

- **Uso comprensivo del conocimiento científico** (también llamada identificar).

Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos y representaciones (entendiendo por representaciones las nociones, los conceptos, las teorías, los modelos y, en general, las imágenes que se forman de los fenómenos) a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia busca que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos, con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición de los conceptos a un uso comprensivo de ellos. Involucra el reconocimiento, la diferenciación, la comparación a partir del establecimiento de relaciones entre nociones, conceptos y elementos propios de la disciplina. Tiene que ver con la capacidad para, por ejemplo, clasificar organismos o materiales de acuerdo con sus propiedades, características, funcionamiento y usos, u otras categorías, finas y gruesas que permitan una agrupación; reconocer la estructura que le permite a un organismo particular vivir en un ambiente determinado; asociar elementos comunes, que determinen una particularidad, a un grupo de organismos o materiales.

- **Indagar.** Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Tiene que ver con la capacidad de plantear de nuevas preguntas, con la búsqueda y establecimiento de relaciones de causa-efecto, con la consulta en los libros u otras fuentes de información, con la capacidad para hacer predicciones, identificar variables, seleccionar experimentos adecuados y organizar y analizar resultados. Ante gráficos y tablas de datos los estudiantes deben tener la capacidad de interpretar representaciones y reconocer correlaciones, regularidades y patrones.
- **Explicar.** Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. La escuela debe orientar a los niños y a las niñas para que amplíen sus interpretaciones de los fenómenos que ocurren en su entorno, basadas en la experiencia cotidiana, y las enriquezcan con los conocimientos aprendidos para construir explicaciones cada vez más cercanas a las explicaciones científicas. La competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud analítica que le posibilita establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento. Un estudiante debe tener la capacidad de dar la explicación más adecuada de un problema o de una situación particular, deducir la validez de un argumento a partir de los referentes conceptuales que posee, o que se le presenten, o a partir de la búsqueda de relaciones y conexiones entre fenómenos y conceptos.
- **Comunicar.** Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento. En el curso de su educación, el alumno debe ser introducido gradualmente a las diversas formas de lenguaje y de comunicación que entrañan además ciertas normas de comportamiento y de rigor en el habla, por ejemplo, no

distorsionar las evidencias, reconocer los errores y aprender de ellos, someter a la crítica colectiva las ideas propias, respetar y ser crítico frente a las ideas de los otros. En cuanto a la comunicación escrita el alumno debe aprender paso a paso a consignar por escrito lo que observa, a describir procedimientos, a utilizar conceptos para analizar observaciones o experimentos, a organizar de diversas formas la información y a seguir en los escritos el orden que imponen las reglas de la indagación o de la inferencia en las ciencias

- **Trabajar en equipo.** Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos. El trabajo en equipo requiere, de parte de los integrantes del grupo, capacidad para interactuar de manera productiva, asumiendo compromisos y respondiendo por ellos. El resultado de un trabajo en grupo debe ser una construcción colectiva de un producto o de un discurso sobre un tema objeto de estudio. Para lograr esta construcción es preciso saber argumentar las posiciones personales y valorar y aceptar los argumentos de otros cuando se reconoce en ellos pertinencia y validez.

El ejercicio de trabajar de manera colectiva le ofrece al estudiante la oportunidad de aprender a participar con libertad de expresión en una discusión, de desarrollar la capacidad de reconocer contextos y características individuales de los participantes y de reconocer, por tanto, que existen diferentes formas de ver y de abordar una situación y que cada uno de los miembros del grupo tiene cosas que decir y aportar al trabajo.

Además, el trabajo en grupo representa en el aula una oportunidad para que el estudiante aprenda una serie de hábitos sociales de gran importancia para la vida: el respeto a las opiniones de los demás, la aceptación de responsabilidades específicas y el cumplimiento cabal y oportuno de las mismas, el buen uso del lenguaje y la selección del

momento apropiado y pertinente para intervenir en una reunión, el sentido de pertenencia e identidad con los valores y las normas establecidas por el grupo .

- **Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.** Las ciencias transforman los conceptos y se crean nuevas teorías y nuevas herramientas de análisis. La investigación en la enseñanza de las ciencias, pone en evidencia que el aprendizaje de una ciencia implica un cambio conceptual: el reemplazo de unas explicaciones por otras, un cambio en el modo de relacionarse con los fenómenos y de explicarlos.

La educación, entonces, debe propiciar un cambio de mirada sobre las ciencias que pase de verla sólo como conocimiento acumulado o terminado para reconocer las transformaciones que se dan también en el conocimiento científico y debe reconocer la importancia del cambio conceptual que viven los alumnos. Esta conciencia del cambio no sólo nos sirve para mirar al pasado y reconocer las diferencias; entre pasado y presente, también nos sirve para mirar al futuro e imaginar futuros cambios y para imaginar que si llegamos a conocer lo suficiente tal vez alguna vez podremos descubrir algo nuevo nosotros mismos.

- **Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.** Es importante reconocer que hay distintas formas de emplear el saber científico; por ejemplo, aplicado en la lucha contra las enfermedades, los conocimientos han permitido a las personas vivir mucho más tiempo y con menos dolencias. Algunos trabajos se han hecho mucho más fáciles gracias a las técnicas nuevas y en otros se ha reemplazado el esfuerzo de muchos trabajadores por la acción de una máquina. El estudiante debe ser capaz de comprender que el desarrollo de los

conocimientos transforma la vida de las personas y de las sociedades. Inventos como el avión, el teléfono, la penicilina, o la energía atómica, han cambiado el mundo. Pero también debe ser capaz de reconocer que se pueden aplicar los conocimientos para construir armas y/o para generar contaminación en el planeta. Por eso es necesario que se aprenda a usar los conocimientos con cuidado y responsabilidad. Es importante que los estudiantes discutan sobre los efectos de algunas técnicas en la vida de las personas y en el ambiente. Es conveniente, como se plantea en los Estándares de Ciencias Naturales, que la ciencia no se considere sólo como un conjunto de verdades apartadas de nuestra vida, sino que se estudien las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente.

Todas las competencias de ciencias naturales se deben desarrollar desde los primeros grados, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que se observa; de esta manera aprenderá a interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla (pp. 18-24)

### **2.2.1.3 Niveles de desarrollo de las competencias en ciencias naturales**

De acuerdo a lo establecido por (Toro, J., et al. , 2007) el nivel de desarrollo de una competencia es el grado de complejidad y abstracción de los procesos que un estudiante debe realizar en el momento de dar respuesta a una determinada situación, para el caso de las pruebas externas dichas situaciones son planteadas en las preguntas de las Pruebas Saber.

Estos niveles se constituyen en puntos de referencia para la construcción de las preguntas, para la descripción del progreso de los estudiantes, para fijar algunas metas de la enseñanza de

las ciencias y para orientar las actividades de los docentes en el aula. Estos niveles señalan el desarrollo de las competencias en un determinado grado de escolaridad, en relación con los entornos físico, vivo y de ciencia, tecnología y sociedad.

Las competencias y los niveles de desarrollo de las mismas pueden ser tenidos en cuenta para la discusión sobre las metas de la educación en ciencias a corto y mediano plazo.

Con estos horizontes, las instituciones pueden generar estrategias didácticas para proceder en el aula con sus docentes. A partir de la reflexión sobre las competencias y los niveles, cada docente al interior de su clase, puede planificar su trabajo y atender de manera más eficiente las necesidades de algunos de sus alumnos (Toro, J., et al. , 2007)

Recientemente, el ICFES ha establecido cuatro niveles de desempeño los cuales describen las competencias de los estudiantes respecto a lo que saben y saben hacer en cada área y grado evaluado.

De acuerdo con esto, se reporta la distribución porcentual (para los establecimientos educativos, sedes y jornadas si el número de evaluados en determinada área y grado es igual o mayor a seis) o distribución numérica (para establecimientos educativos, sedes y jornadas en los que el número de evaluados en un área y grado es menor a seis) de los estudiantes según el nivel de desempeño alcanzado en cada una de las áreas y grados evaluados. Se determinaron entonces cuatro niveles de desempeño: *Insuficiente (1)*, *Mínimo (2)*, *Satisfactorio (3)*, *Avanzado (4)*. Estos niveles tienen:

- Particulares: definidos para cada prueba y grado.
- Jerárquicos: porque tienen una complejidad creciente. El nivel Avanzado es más complejo que el Satisfactorio; el Satisfactorio tiene un nivel más alto que el Mínimo; y el Insuficiente está por debajo de los tres niveles mencionados.

- Inclusivos: puesto que son jerárquicos, para estar en un nivel se requiere haber superado los anteriores. (ICFES, 2015, pág. 75)

La descripción de los niveles de desarrollo de las competencias en ciencias naturales se puede resumir en la Tabla 2

**Tabla 2.**

*Niveles de desarrollo de las competencias específicas de ciencias naturales establecidas por el (ICFES, 2018) para la prueba Saber*

<b>Nivel</b>	<b>Rango de Puntaje</b>	<b>Descripción</b>
Nivel I. Insuficiente	0-40	El estudiante que se ubica en este nivel muy posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente. Por lo tanto, estos estudiantes demuestran un insuficiente desarrollo de la competencia Indagación definida en el marco teórico de la prueba.
Nivel II. Mínimo	41-55	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante que se ubica en este nivel reconoce información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales (tiempo, posición, velocidad, imantación y filtración). Para clasificar en este nivel, el estudiante: Identifica patrones y características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas. Relaciona esquemas con nociones básicas del conocimiento científico. Establece predicciones a partir de datos presentados en tablas, gráficas y esquemas en donde se presentan patrones claramente crecientes o decrecientes. Ordena datos e información en gráficas y tablas
Nivel III. Satisfactorio	56-70	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel interrelaciona conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diversos contextos, en los que intervienen dos o más variables, para hacer inferencias sobre una situación problema o un fenómeno natural. Para clasificar en este nivel, el estudiante: Establece relaciones de causa-efecto usando información no suministrada. Interpreta gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones. Establece relaciones entre conceptos, leyes y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados. Diferencia entre evidencias y conclusiones. Plantea hipótesis basadas en evidencias. Relaciona variables para explicar algunos fenómenos naturales.
Avanzado	71-100	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante que se ubica en este nivel usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales. Para clasificar en este nivel, el estudiante: Plantea preguntas de investigación desde las ciencias naturales a partir de un contexto determinado. Establece conclusiones derivadas de una investigación. Contrasta modelos de las ciencias naturales con fenómenos cotidianos. Resuelve situaciones problema haciendo uso de conceptos, leyes y teorías de las ciencias naturales. Comunica resultados de procesos de investigación científica. Analiza fenómenos naturales con base en los procedimientos propios de la investigación científica.

*Fuente: Adaptada de(Cancio, Montes, & Rojas, 2020)*

#### **2.2.1.4 Competencias investigativas**

Siguiendo con este orden de ideas de (Ollarves, Yolibet, & Salguero, 2009)plantean que es fundamental estudiar la posibilidad de impulsar un proceso de formación de investigadores basado en competencias, que contribuya a elevar la calidad de la educación, además que influya positivamente en la conformación de colectivos de investigación motivados desde sus inicios escolares por la actividad científica, con sensibilidad de comprender su realidad y de generar aportes teóricos e innovaciones para la solución de problemas específicos o para la transformación de procesos educativos desde la práctica.

Federman, Quintero y Munévar (2001), citados por(Ollarves, Yolibet, & Salguero, 2009)plantean que el educador es un investigador por excelencia, y por lo tanto debe manejar competencias investigativas que les permita:

- Comprender el significado, la importancia y las implicaciones de la investigación educativa en la práctica pedagógica.
- Observar, preguntar, registrar, interpretar, analizar, describir contextos y escribir textos acerca de situaciones problemáticas propias de los ambientes de aprendizajes.
- Proponer soluciones a los problemas detectados, utilizando adecuadamente los conceptos y métodos de investigación.
- Argumentar sobre las relaciones que se establecen dentro de la cultura escolar y las alternativas dadas a los problemas investigados.
- Perfeccionar las prácticas de la escritura que contribuyan a sistematizar los datos y la información para presentarlos a través de los informes de investigación.

Ahora bien, cuando se habla de “Competencia investigativa”, (Castellanos, S.; et al., 2003)afirman que

Es aquella que permite a los y las profesionales de la educación, como sujetos cognoscentes, la construcción del conocimiento científico acerca del proceso pedagógico en general y del proceso de enseñanza-aprendizaje en particular, con el propósito de solucionar eficientemente los problemas en el contexto de la comunidad educativa escolar (p.72).

Desarrollar competencias investigativas con base en operaciones mentales es la clave vital entre el estudiante y mediador, en tanto permiten la oportuna mediación pedagógica para alcanzar los fines de la educación, buscando la integración de los elementos que servirán para la vida presente y futura del estudiante, representando construcciones para el compartir y solución de problemas. El entorno es un factor de suma importancia, así como también la motivación que el maestro propicie para un desempeño esperado.

De igual forma, Toro, J., et al. (2007), afirman que

Para el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes, es necesario fomentar en ellos la capacidad de: formular preguntas, plantear problemas válidos, interpretarlos y abordarlos rigurosamente, construir distintas alternativas de solución a un problema o de interpretación de una situación y seleccionar con racionalidad la más adecuada, seleccionar y utilizar sus conocimientos en una situación determinada, trabajar en equipo, intercambiando conocimientos y puntos de vista, dar y recibir críticas constructivas, y tomar decisiones asumiendo sus posibles consecuencias (p.13).

Por tanto, los docentes deben proveer los instrumentos para que los estudiantes logren desarrollar competencias investigativas, además es necesario que los estudiantes se propongan y logren sus objetivos en su aprendizaje para que apliquen de la misma manera a la vida diaria y se compartan con los demás, siempre con un marco social que brinde bienestar.

### **2.2.1.5 Competencias científicas**

Las competencias científicas se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos; pero aquí nos ocuparemos principalmente del modo como esa capacidad contribuye a la formación de los estudiantes de grado 9°. El tema de las competencias científicas podría desarrollarse en dos horizontes de análisis, como lo plantea Hernández, (2005):

El que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Sin duda las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos (p.1).

En esta investigación se hará referencia en estas últimas por lo que es importante ubicarse en el contexto colombiano y lo que establece los lineamientos curriculares del MEN y el ICFES, ya que se trabajará desde la perspectiva educativa, dado que interesa conocer las estrategias que utilizan los docentes participantes en este estudio sobre las competencias que circula en el medio educativo colombiano; en general, en la política evaluativa actual, y en particular, su implementación en la enseñanza y el aprendizaje del área de ciencias naturales y educación ambiental.

La competencia científica no solo es el aprendizaje de conocimientos y procedimientos, sino también la construcción de una actitud y de un modo de comprender el mundo y actuar responsablemente a partir de la interacción social a través del diálogo y la cooperación. La teoría socio-cultural de Vygotsky, analiza el desarrollo de los procesos psicológicos superiores como

parte de la participación social del niño, es decir, el desarrollo de como el aprendizaje interactúa entre sí. Así como lo plantea Vygotsky, (citado por Ledesma-Ayora, M., et al., (2014))

Todas las funciones psicológicas superiores aparecen dos veces en el curso del desarrollo del niño: La primera vez en las actividades colectivas, en las actividades sociales, es decir, como funciones intersíquicas; la segunda, en las actividades individuales, como propiedades internas del pensamiento del niño, o sea, como funciones intrapsíquicas (p. 114).

Cabe resaltar que Vygotsky organizó una serie de funciones elementales superiores que sirven de punto de partida para el desarrollo de competencias investigativas de la siguiente manera:

- Procesos Cognitivos Básicos; Percepción-observación; atención-concentración, comparación-clasificación, definición-identificación, comprensión-análisis-síntesis, memorización, inferencia, seguir instrucciones
- Procesos Cognitivos Superiores: razonamiento abstracto, inducción-deducción, metacognición, resolución de problemas, toma de decisiones, abordar complejidad, pensamiento crítico-creativo. (Ledesma-Ayora, M., et al, 2014)

Otro aspecto importante para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes tiene que ver con las competencias investigativas que se quiera desarrollar; los pre-saberes; el tipo desempeño o habilidad científica sugerida para enfrentarse a la resolución del problema que se ha enunciado y que está basado en un contexto y la enseñanza del docente donde identifique inicialmente con los estudiantes el marco teórico del problema científico, el marco procedimental y los recursos que posibilitan enfrentarse a resolver el problema.

Por lo anterior, basados en los referentes teóricos consultados, para la presente investigación se conceptualiza la competencia científica, según lo planteado por Chona, et al., (2006), como

La capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyado por los conceptos de las ciencias. Se caracteriza por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación muestre las actitudes, principios y procedimientos propios de la ciencia. Las competencias científicas se categorizan como básicas, de pensamiento reflexivo y crítico e investigativas, en niveles inicial, intermedio y avanzado (Chona, et al, 2006).

#### **2.2.1.6 Las competencias científicas básicas**

Chona et al., (2006), plantean que las competencias científicas básicas incluyen la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de carácter experimental, organizar información y trabajar en grupo. El reconocimiento de un lenguaje científico se emplea para denotar las características o propiedades de un fenómeno, el cual permite establecer procesos de comunicación a través de un código relativo al campo de las ciencias experimentales y dentro de su comunidad.

El desarrollo de habilidades de carácter experimental hace referencia principalmente a la manipulación de material de laboratorio, lo cual permite el uso apropiado de instrumentos a partir de seguimiento de instrucciones y la ejecución de algunas tareas sencillas en relación con habilidades procedimentales propias de las ciencias. La organización de la información propicia la capacidad de interpretar, clasificar y presentar, mediante distintas formas como textos, tablas,

gráficas, diagramas, dibujos y esquemas, datos e ideas en relación con características de objetos, eventos y fenómenos naturales, haciendo posible su comunicación e interacción con los otros. El trabajo en grupo se entiende desde la posibilidad que tienen los sujetos de confrontar sus ideas, establecer acuerdos y desarrollar tareas de una manera conjunta (Chona et al., 2006).

### **2.2.1.7 Competencias de pensamiento reflexivo y crítico**

Para Chona et al., (2006), las competencias de pensamiento reflexivo y crítico se entienden como la capacidad que tiene un sujeto de desarrollar procesos cognitivos que van más allá de la selección y procesamiento de la información, permitiéndole integrar creativa y propositivamente los saberes frente a nuevas situaciones, resolviendo problemas desde una postura crítica, ética y de construcción de significados contextualizados.

Con respecto a los procesos cognitivos, Cárdenas, (1998, citado por Chona et al., 2006), considera entre otros la seriación, clasificación, discriminación, análisis y síntesis, que no se desarrollan en abstracto sino a través de las mismas actividades de clase en relación con un objeto de estudio. La postura crítica implica que, además de comprender los fenómenos, se construya una mirada particular en torno a la ciencia misma y sus implicaciones en la sociedad, reconociéndose como un sujeto dentro del mundo natural y social. La construcción de significados está ligada al reconocimiento, contrastación e interpretación que hace el sujeto de diversas fuentes de información, elaborando su propio universo de comprensión sobre los eventos y fenómenos naturales.

### **2.2.1.8 Competencias científicas investigativas**

De igual forma, Chona et al., (2006) afirman que las competencias científicas investigativas se asumen como la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación

teórica, donde se formula un “problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales”.

El aspecto experimental dentro de esta competencia incluye las posibilidades de reconocer elementos constitutivos de la experimentación y también asociarlas a la resolución de problemas a partir de otro tipo de experiencias de aprendizaje, como la confrontación conceptual a través de diferentes fuentes de información. Incluye, además, la socialización en la presentación de los resultados, lo cual permite la construcción individual y colectiva de conocimiento por medio de los espacios de discusión que se generan.

De acuerdo con Chona et al., (2006), los problemas que se abordan pueden ser de carácter disciplinar o cotidiano, y respecto a su origen, formulados por el docente, por los estudiantes o conjuntamente.

## **2.2.2 *Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas***

### **2.2.2.1 Percepción**

La percepción es un proceso complejo que se ha estudiado desde postulados filosóficos y psicológicos, a partir de los cuales se ha profundizado en las diversas formas de interpretación de la realidad mediadas por la percepción. Desde los postulados filosóficos, el proceso de percepción está orientado a facilitar el conocimiento y la distinción entre realidad e ilusión. (Gil, 2017)

Desde los postulados psicológicos, la percepción se ha definido como:

El proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se

encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización. (Vargas, 1994, como se citó en Gil, 2017)

Por lo tanto, como proceso psíquico, la percepción involucra un nivel de existencia consciente y otro inconsciente, relacionados entre sí, mediante los cuales se crean juicios de valor en relación con los conocimientos previos que se contrastan con nuevas experiencias facilitando su identificación y aprehensión. (Gil, 2017)

A principios el siglo XX los filósofos de la Gestalt, Wertheimer, Köhler y Koffka, demostraron que el cerebro humano organiza los elementos percibidos en forma de configuraciones, lo que ellos denominaron Gestalt o teoría de la forma.

La Gestalt es una teoría encargada de plantear la tendencia de la conciencia a la racionalidad. El fin último y principal labor de la conciencia, es el de traducir las experiencias cotidianas a entidades conceptuales con base en las cuales se pueda seguir adelantando un proceso de abstracción. (Oviedo, 2004)

Con todo y lo anterior, la percepción muestra una tendencia al orden mental, la cual es descrita por (Oviedo, 2004) como “un estado subjetivo, a través del cual se realiza una abstracción del mundo externo o de hechos relevantes”

Así pues, la percepción es entendida como un permanente acto de conceptualización. Los eventos del mundo externo son organizados a través de juicios categoriales que se encargan de encontrar una cualidad que represente de la mejor manera posible a los objetos. (Oviedo, 2004)

Ahora bien, como proceso mental consiente, la percepción permite organizar la información en juicios de valor, categorías de análisis, conceptos y demás elementos descriptivos que permiten hacer una abstracción de la realidad a través de procesos de representación simbólica. Por tanto,

Percibir es categorizar o, dicho de otra forma, agrupar los datos del entorno con base en cualidades... En el momento de acudir a los conceptos de regularidad, simplicidad, estabilidad, etc., lo que se hace es referirse al hecho de que la percepción organiza aquellos datos a los que accede con facilidad para clasificarlos dentro de categorías simples. (Oviedo, 2004)

En síntesis, la percepción se entiende, como la suma de la experiencia sensorial y de los aprendizajes, esto implica que la capacidad perceptiva de un individuo se desarrolle en la medida en que entra en contacto con fenómenos de la realidad, los cuales interpreta y, a partir de asociaciones cognitivas, le permiten comprender esa misma realidad. (Gil, 2017)

En tal sentido, el abordaje teórico para caracterizar las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas, busca profundizar en los métodos de enseñanza y las estrategias que utilizan los docentes del área de ciencias naturales para desarrollar competencias científicas investigativas en estudiantes de grado noveno.

#### **2.2.2.2 Prácticas pedagógicas**

Las prácticas pedagógicas, se entienden como aquellos instrumentos, estrategias y acciones, que los docentes realizan en el aula para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, con el fin de desarrollar en los estudiantes diversidad de competencias. Estas prácticas han de ser observables por otros y permitir a los docentes realizar meta-cognición sobre su enseñanza a fin de replantear su quehacer educativo y lograr el interés y la motivación por parte de los estudiantes. (Zambrano, Rivera, Fernández, & González, 2014)

Además, estas prácticas deben estar orientadas por el currículo con el objetivo de articular los componentes de los procesos formativos y de interacción que se desarrollan en el aula de

clase; asimismo, por la experiencia del docente, dando coherencia a los conocimientos y competencias que estos buscan desarrollar en los estudiantes. (Zambrano, 2018)

### **2.2.2.3 Enseñanza**

La enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre docentes y alumnos) (Zabalza, 1990, citado por Sarmiento, (2007)). Por otro lado, se entiende por enseñanza las estrategias que adopta la escuela para cumplir con su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje de los niños, y aclara, enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios (Stenhouse, 1991, como se citó en Sarmiento, (2007)).

Para nosotros, la enseñanza es una actividad cognitiva que dinamiza los aprendizajes significativos en ambientes ricos y complejos (aula, aula virtual, aula global o fuera del aula), síncrona o asíncronamente. Con ella manifestamos que la enseñanza no tiene razón de ser si con ella no se produce un aprendizaje, bien lo expresa Zabalza, (1990, citado por Sarmiento, (2007)), la enseñanza adquiere todo su sentido didáctico a partir de su vinculación al aprendizaje; que no está confinada al aula ni ocurre sólo por la interacción simultánea de dos personas.

Por otro lado, la enseñanza se refiere a la transmisión de conocimientos, valores e ideas entre las personas y aunque dicha acción suele ser relacionada solo con ciertos ámbitos académicos, cabe destacar que no es el único medio de aprendizaje, ya que pueden ser mencionadas otras instituciones, como religiosas o clubes y también fuera de las mismas, sea en familia, en actividades culturales, con amigos, entre otros; en las cuales deja de ser estrictamente planificada, para tomar una forma mucho más improvisada; sin embargo, esto no significa que

no puede tener efectos trascendentales sobre aquella persona que reciba las enseñanzas (Raffino, 2019, como se citó en Cancio, et al. 2019).

#### **2.2.2.4 Aprendizaje**

Por otro lado, son múltiples las concepciones que existen sobre el aprendizaje; sin embargo, para la presente investigación y de acuerdo a (Sarmiento, 2007), como se citó en Cancio et al., (2019), el aprendizaje se define como un proceso que permite darle un significado y valor al conocimiento, de forma que pueda ser representado y transmitido a otros individuos remota y atemporalmente mediante códigos complejos dotados de estructura (lenguaje escrito, códigos digitales, entre otros); es decir, lo que unos aprenden puede ser utilizado por otros en otro lugar o en otro tiempo.

Para Edel, (2004, como se citó en Cancio, et al., 2019), cuando el niño nace, se haya desprovisto de medios de adaptación intelectual y motoras. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida. De igual forma el aprendizaje se produce, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas.

Para Piaget el aprendizaje es un proceso mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos la interacción con las personas, genera o construye conocimiento; al modificar en forma activa sus esquemas cognitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación. Según esta concepción de aprendizaje, la enseñanza debe proveer las oportunidades y materiales para que los niños aprendan activamente,

descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que les rodea, usando sus propios instrumentos de asimilación de la realidad que proviene de la actividad constructiva de la inteligencia del sujeto (Bazán, 2009)

### 2.2.2.5 Proceso enseñanza y aprendizaje

Tomando como referencia a Contreras, (1990) , como se citó en (Meneses, 2007) , entendemos los procesos enseñanza y aprendizaje como “simultáneamente un fenómeno que se vive y se crea desde dentro, esto es, procesos de interacción e intercambio regidos por determinadas intenciones [...], en principio destinadas a hacer posible el aprendizaje; y a la vez, es un proceso determinado desde fuera, en cuanto que forma parte de la estructura de instituciones sociales entre las cuales desempeña funciones que se explican no desde las intenciones y actuaciones individuales, sino desde el papel que juega en la estructura social, sus necesidades e intereses”.

Ahora bien, existen diferentes concepciones sobre el proceso enseñanza y aprendizaje, y resultan más comprensibles y comparables mediante una tabla (ver Tabla 3):

**Tabla 3.**

*Concepciones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje*

<b>Tópico</b>	<b>Lev Vygotsky</b>	<b>Jean Piaget</b>	<b>Jerome Bruner</b>
	El aprendizaje se manifiesta en primer lugar externamente para después interiorizarlo.	La experiencia sirve para establecer procesos de asimilación y acomodación de esquemas mentales.	La curiosidad es un factor fundamental en el desarrollo del aprendizaje.
En cuanto al aprendizaje	El aprendizaje precede al desarrollo.	El ritmo debe respetarse en los procesos de aprendizaje.	El aprendizaje es siempre activo, se desarrolla por descubrimiento.
	La interacción facilita la construcción del aprendizaje, por cuanto es fruto de la socialización.	Las etapas del desarrollo del niño se pueden diferenciar claramente.	El aprendizaje se basa en un proceso heurístico de investigación.
	Permite aclarar la zona de desarrollo próximo.	La enseñanza es el medio para proveer la experiencia al estudiante.	Se centra más en el conocimiento, que en el ambiente o entorno.

En cuanto a la enseñanza	Se centra en el ambiente de aprendizaje.	Se basa en la simulación.	Se logra a través de diferentes materiales.
	Le resta valor a la transmisión de información indiscriminada.	Considera los micro mundos: subconjunto de la realidad el cual brinda un entorno donde operar en forma efectiva.	Las actividades permiten descubrir el conocimiento.
	Se basa en el Interaprendizaje.		Se puede lograr mediante métodos inductivos como deductivos.
En cuanto al docente	El profesor es un diagnosticador de zonas de desarrollo próximo.	Es un proveedor de experiencias de aprendizaje.	Crea la estructura general para que el alumno descubra el conocimiento.
	Es mediador en el entorno de trabajo cooperativo.	Permite un laboratorio donde se logre la experimentación.	Planifica las actividades de estimulación en procesos mentales.
	Hace al alumno más responsable e independiente.	Promueve el aprendizaje por descubrimiento.	Es orientador del proceso investigativo, sin embargo, ese lo considera pasivo en el proceso.
	Interactúa con sus iguales y diferentes, en la exploración de los diferentes ambientes.	Construye el aprendizaje a través de la experiencia.	Es un objeto activo.
En cuanto al estudiante	Ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales.	Tiene un papel activo ya que mediante la exploración adquiere el conocimiento	El estudiante ira modificando las representaciones mentales que ha venido construyendo.
	El aprendiz consigue aculturarse y a socializarse desarrollando su propia personalidad.		Las actividades debe realizarlas el niño por su cuenta con instrucciones del profesor.

*Fuente: Adaptada de Ramírez, (2018).*

Con todo lo anterior, para esta investigación se toma el concepto planteando por (Robert, G. M.; et al., 2014) los cuales definen el proceso enseñanza y aprendizaje como el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo. Se considera que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender".

### **2.2.2.6 Didáctica**

Partiendo de la definición más antigua, la didáctica como la define Comenio en el Siglo XVII, en su obra *Didáctica Magna*, es “el artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia”, esta definición atiende a su origen etimológico *didaskhein*, que significa enseñar y *Tecne* que significa arte. (Prieto & Sánchez, 2019)

Un concepto más reciente sobre didáctica, es el planteado por Mallart a inicios del siglo XXI, en la cual sugiere que la didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando. (Prieto & Sánchez, 2019)

Además, la didáctica orienta los procesos de enseñanza y aprendizaje como un facilitador que permite formar al individuo de manera integral. De esta manera, (Medina & Salvador, 2009) plantean que: la didáctica es una disciplina de naturaleza pedagógica, fundamentada en los fines educativos, en busca de alcanzar la excelencia educativa en los educandos, mediante la comprensión y transformación continua de los procesos socio comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza y aprendizaje.

La didáctica para esta investigación es una disciplina que permite la reflexión de las prácticas pedagógicas que busca fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, promover acciones en el aula que permitan desarrollar competencias científicas investigativas.

### **2.2.2.7 Didáctica de las ciencias naturales**

La didáctica de las ciencias naturales constituye hoy, un tema de gran interés investigativo, especialmente en los países de América Latina como resultado de la necesidad que se contextualiza en la impronta del medio ambiente y su consecuente deterioro debido a las acciones irracionales del ser humano, lo que hace necesario, la formación de una conciencia

científica que logre acciones de intervención del hombre en su entorno. (Caballero & Recio, 2007)

Por tanto, la didáctica de las ciencias naturales constituye, el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos que guardan relación con los sistemas y los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad. (Caballero & Recio, 2007)

#### **2.2.2.8 Estrategias didácticas**

A través de estrategias didácticas, los docentes promueven el aprendizaje de los estudiantes; estas estrategias deben ser contextualizadas, atendiendo a los intereses y necesidades de los estudiantes. Por tanto, es fundamental definir lo que es una estrategia didáctica.

Una estrategia didáctica se define como un conjunto de procedimientos por los cuales los docentes y estudiantes organizan las acciones de manera consciente para construir y alcanzarlas metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (Feo, 2010)

La estrategia didáctica es una forma de intervenir en el aula, con la cual se busca lograr los propósitos de la enseñanza, considerando los actores del proceso didáctico y su contexto, además, es una forma de investigar y reflexionar sobre las prácticas pedagógicas. (Ceballos & Arroyo, 2018)

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo esboza el fundamento metodológico de la investigación, especifica además los procedimientos, técnicas y fases utilizados para la recolección, sistematización y análisis de resultados según los objetivos específicos planteados, detalla la población participante en el estudio y presenta las unidades categoriales definidas con sus respectivas subunidades, rasgos y especificaciones de sistematización de la información. A continuación, los sucesivos pasos que derivaron junto con el diseño fenomenográfico llevado a cabo.

### **3.1 Fundamento metodológico de la investigación**

La metodología está íntimamente relacionada con la forma general de realizar una investigación. Tal como lo anotan Taylor & Bogdan (1986), el término metodología designa “el modo en que enfocamos los problemas y buscamos las respuestas” (p. 15). Por tal razón, en este apartado se abordarán los elementos básicos relacionados con el enfoque de la investigación, método, población y muestra, las categorías de análisis, etapas de la investigación y técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales en su conjunto permiten establecer el diseño metodológico.

En consecuencia, esta investigación emplea una metodología que revela la forma en la que debe entenderse el acto de desarrollar las competencias científicas investigativas, como afirma Sautu, (2003):

La metodología discute los fundamentos epistemológicos del conocimiento; el papel de los valores; la idea de causalidad; el papel de la teoría y su vinculación con lo empírico; la definición y validez o aceptabilidad del recorte de la realidad; el uso y el papel que

juegan la deducción e inducción; cuestiones de verificación y falsación y los contenidos y alcances de la explicación e interpretación (p. 29).

Esta investigación construida desde la base cualitativa, se fundamentan en que la realidad social es una realidad con significados compartidos intersubjetivamente y expresados en el lenguaje, significados que no son simplemente creencias o valores subjetivos, sino elementos constitutivos de esa realidad. Estos significados han de ser comprendidos e interpretados (Berganza Conde & Ruiz San Román, 2005).

Se construye con los sustentos de la perspectiva del enfoque metodológico de la fenomenografía con el objetivo de descubrir las formas cualitativamente diferentes en las cuales las personas experimentan, comprenden o conciben fenómenos. Para este caso se constituyen en percepciones de profesores y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas. Tal cual lo afirma (González-Ugalde, 2014)

El foco de la investigación fenomenográfica está constituido por las formas cualitativamente diferentes de experimentar un fenómeno, sobre todo por la indagación acerca de las experiencias de estudiantes y profesores. Se caracteriza por un trabajo sistemático y riguroso de levantamiento de información, análisis y presentación de resultados (pág. 141).

Desde esta tipología metódica y sistemática se busca manifestar la diversificación en las experiencias, significada en categorías delineadas que ajustan un espacio de resultados. Su intención es expresar las características de la comprensión que la gente tiene de fenómenos determinados para enmarcarlos dentro de categorías conceptuales. En congruencia, su utilidad es lo implícito en el pensamiento, lo cual se traduce en que la investigación no se efectúa de ningún

modo apartada de la esencia de objeto de la percepción o de lo comprendido dentro del pensamiento, según se afirma en (Colás, Buendía, & Hernández, 1998)

### **3.2 Procedimiento metodológico**

Este apartado guarda coherencia con el diseño metodológico del enfoque fenomenográfico aplicado, por ello comprendió el despliegue de las técnicas e instrumentos de recolección, descripción, interpretación y sistematización de la información que a continuación se reseñan:

#### **3.2.1 *Técnicas e instrumentos de recolección de información***

La investigación cualitativa busca la experiencia directa, las vivencias, simbologías, emociones, acciones, significados e interpretaciones de las personas implicadas en el contexto estudiado. Basándose en lo anterior, esta investigación configura las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de información:

##### **3.2.1.1 Observación participante**

Teniendo en cuenta lo planteado por Bunge (1998), Cañal (1997) y Eliot (1996), citados por Matos & Pasek, (2008), la observación es una técnica muy importante en todo proceso investigativo, por lo que sugiere que se debe desarrollar el gusto y la capacidad de observación, así como agudizar todos los sentidos y registrar meticulosamente todas las observaciones.

Siendo así, la observación participante es el primer paso para el acercamiento y posterior compenetración e interacción con el grupo de estudiantes y docentes escogidos para el desarrollo del proceso investigativo que buscará recaudar datos reales que permitan afianzar una postura acerca de la problemática a tratar.

Al respecto es necesario aclarar que este tipo de trabajo no consiste en observaciones aparentemente objetivas y alejadas del grupo, sino que son participantes, lo que implica

establecer relaciones que permitan realizar constantemente preguntas sobre aspectos relacionados con el asunto estudiado, que a veces pueden ser molestas. Por ello, esta técnica implica muchas veces reunirse con la población en múltiples ocasiones, dentro y fuera del contexto investigativo, por lo que debe ser usada muy cautelosamente a fin de lograr que el investigador llegue a conocer la población en un nivel personal.

Ahora bien, un registro o guía de observación es, de acuerdo con (Valenzuela & Flores, 2012) una herramienta imprescindible para registrar los acontecimientos y tomar decisiones metodológicas en el proceso investigativo.

En la práctica, se construyó un registro o formato de observación sistematizado y permanente para consignar ideas sobre las estrategias que utilizan los docentes para propiciar el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes y las evidencias de dichas competencias en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Este formato ha sido pertinente y funcional en la identificación de las estrategias que utilizan los docentes de la Institución educativa Buenos Aires para desarrollar competencias investigativas en los estudiantes de grado noveno y cómo estos asimilan estas competencias reflejándose en las diferentes actividades que realizan de manera individual y grupal.

### **3.2.1.2 Entrevista semiestructurada**

Como enfoque fenomenográfico se indagó en la experiencia de los actores participantes demandando desde la utilidad de la intermediación de entrevistas el reporte y levante de información. En correspondencia, el entrevistador/a persigue el propósito de obtener información relevante hacia un objeto de estudio preciso, mediante la interlocución directa con el entrevistado. De acuerdo a anotaciones de Ñaupás (2014), la entrevista es una especie de conversación formal entre el investigador y el investigado o entre el entrevistado o informante.

La entrevista se utilizó para profundizar y recabar datos del objeto de estudio de manera relevante, directa, precisa y complementaria. Se empleó como una técnica de investigación que contempla y singulariza hallazgos. Así, es importante reconocer el concepto de entrevista semiestructurada. En este sentido, (Bautista, 2011), la define como:

Un procedimiento de conversación libre del protagonista que se acompaña de una escucha receptiva del investigador con el fin de recoger información por medio de preguntas abiertas, reflexivas y circulares las cuales podrán develar las categorías de interés para la investigación (pág. 172).

A través de estas se han podido precisar algunos aspectos diagnósticos para la investigación, tales como las percepciones, opiniones y necesidades de cada uno de los actores participantes.

En este proceso investigativo, se diseñó y aplicó un formato de entrevista semiestructurada a docentes de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo, con objeto de conocer más a fondo su trabajo sobre los procesos enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de grado noveno en la básica secundaria, así como las estrategias que utilizan en el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes.

Para consultar a los docentes se construyó una guía de entrevista, estructurada como una serie de once preguntas abiertas alusivas al tema de investigación y a sus categorías implicadas, las cuales recogen las percepciones que tienen los docentes de la institución sobre el desarrollo de competencias investigativas, a través de los procesos enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

### 3.2.1.3 Cuestionario

El cuestionario como herramienta de investigación que consiste en una sucesión de preguntas y otras proposiciones con el objetivo de alcanzar información de los consultados.

Para esta investigación se toma un grupo de sujetos representativo de docentes y estudiantes, en el contexto de la vida escolar cotidiana, utilizando procedimientos de interrogación, con el fin de obtener comprobaciones de una gran variedad de características objetivas y subjetivas del objeto de estudio de las unidades de análisis categorial, referencial y emergentes.

El cuestionario dirigido a docentes de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo, se aplicó con el fin de medir los desempeños que orientan los docentes en los estudiantes en el proceso enseñanza y aprendizaje; en este caso concreto, conocer las estrategias que utilizan para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias investigativas.

Para este proceso de testimoniar e interrogar a los docentes se diseñó un instrumento, adaptado de (Chona, y otros, 2006), para la indagación de 3 niveles: inicial, intermedio y avanzado de las competencias científicas investigativas, en el cual se presentaban 27 desempeños, clasificados en; con lo cual los docentes se identificaron de acuerdo a la labor que orientan en los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

De igual forma, se utilizó un cuestionario con el objetivo de reconocer las percepciones sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas en ciencias naturales que registro la percepción de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo.

En el proceso de interrogar a los estudiantes se diseñó un instrumento adaptado de (García S. , 2015) en el cual se presentaban una serie de 37 enunciados, de los cuales 35 eran

afirmaciones o juicios, establecidos con una escala tipo Likert, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos en base a cuatro niveles: nunca (1), a veces (2), casi siempre (3) y siempre (4); y los otros 3, eran grupos de opciones excluyentes.

### 3.2.2 Validación y confiabilidad de los instrumentos

La validación de un instrumento se refiere al grado en que dicho instrumento mide la variable que pretende medir y permite evaluar aspectos como la coherencia interna entre los indicadores con las variables, así como cuestiones generales de redacción y forma. Partiendo de lo anterior, y con el fin de dar cumplimiento a los objetivos trazados, se realizó la validación de los diferentes instrumentos, dos cuestionarios y una entrevista semiestructurada, a través del juicio de dos expertos, ambos con grado de maestría y con formación en el área de educación.

Por otro lado, la confiabilidad hace referencia al grado en que un instrumento, en el que hay varios ítems, mide coherentemente una muestra de la población (Oviedo & Campo, 2005). Partiendo de lo anterior, como indicador de confiabilidad se hizo uso del coeficiente Alfa de Cronbach, para evaluar la confiabilidad de los instrumentos diseñados. Este coeficiente, según (Oviedo & Campo, 2005) se utiliza para evaluar el grado en que los ítems de un instrumento están correlacionados. Esta presenta diferentes niveles de confiabilidad que se pueden evidenciar en la tabla 5.

**Tabla 4.**

*Escala de confiabilidad del Alfa de Cronbach.*

<b>Valores</b>	<b>Nivel de confiabilidad</b>
0,53 o menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,0	Confiabilidad perfecta

*Fuente: (Cabanillas, 2004, pág. 46)*

Para el cuestionario de percepción se tomó la muestra de 20 estudiantes. Las respuestas fueron tabuladas en una hoja de cálculo de Excel, en la cual se realizaron los cálculos correspondientes para la determinación del coeficiente Alfa de Cronbach.

La prueba determinó que la consistencia interna del cuestionario aplicado a estudiantes fue de 0,842. Este resultado da a entender que los instrumentos diseñados tienen un alto grado de confiabilidad para la medición la percepción de los sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas (84,2 %).

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Población**

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Buenos Aires, (INEBA), ubicada en el corregimiento del mismo nombre, perteneciente al municipio de san Pelayo, del departamento de Córdoba, en la margen izquierda del río Sinú, a una distancia de 28 km de la cabecera municipal. Es una institución de carácter público rural, que cumple labores en la jornada de la mañana, con calendario académico A, y está adscrita a la Secretaría de Educación Departamental, con reconocimiento oficial, Resolución No. 000119 de diciembre 12 de 2005, código DANE No. 223686001180 y cuenta con el Registro ICFES N°: 114157.

La INEBA ofrece el servicio de educación desde el nivel de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, conformada por siete sedes: la principal (bachillerato) y primaria central que se encuentran en la cabecera del corregimiento de Buenos Aires, las demás son de primaria y están ubicadas en veredas, cada una lleva el nombre de la población rural donde se localizan: El Bálsamo, Joval, Las Lomas, Si te gusta y La Victoria. Además, cuenta con una población aproximada a cuatrocientos diez (410) estudiantes distribuidos entre la sede

principal y las seis sedes. Así mismo, cuenta con 3 directivos, 24 docentes de aula y un administrativo (secretaria).

### **3.3.2 Muestra**

La muestra fue seleccionada de forma no probabilística y correspondió a un grupo de 20 estudiantes de grado noveno que se encontraban matriculados legalmente en el año 2019. Estos jóvenes se encuentran en edades entre los 14 y 16 años, y un grupo de diez docentes de básica secundaria pertenecientes al grado noveno. De esta forma, y con la finalidad de determinar el número de participantes y obtener información confiable y pertinente, se han tenido en cuenta aspectos tales como la heterogeneidad, conveniencia y aleatoriedad del grupo.

Cabe señalar que, una vez seleccionados los estudiantes y docentes participantes en la investigación, se le dio a consideración su aceptación mediante un consentimiento informado. Además, se les comunicó cuál sería su rol en el proceso investigativo y que la información proporcionada en el mismo tendría fines exclusivamente académicos, garantizándoles la total confidencialidad de las mismas.

## **3.4 Etapas del proceso de investigación**

Para el proceso de categorización y consolidación del espacio de resultado, la investigación fenomenográfica se configura sobre el fenómeno que se investiga o las personas que lo experimentan; lo que se estudia es la relación entre ambos, es decir, cómo es experimentado (comprendido o percibido) el fenómeno en cuestión (Marton, 1986)

### **3.4.1 Fase de revisión teórica e investigación documental**

De acuerdo con (Bautista, 2011), esta revisión consiste en indagar documentos y fuentes de diversa naturaleza que permiten conocer situaciones en diferentes aspectos. En este sentido, la investigación documental implica el proceso de recopilación, análisis, selección y extracción de

información de las diversas fuentes, con la finalidad de conocer el fenómeno u objeto de estudio a profundidad.

En este orden de ideas, para esta investigación se han revisado los materiales escritos y documentos oficiales de la institución educativa que dan cuenta de los procesos académicos de los estudiantes, tales como el Proyecto Educativo Institucional, los registros académicos, observador del alumno, y de algunas pruebas evaluativas externas, como las Pruebas Saber y el Índice Sintético para la Calidad Educativa (ISCE).

### **3.4.2 Fase de preparación y diseño de instrumentos**

Para el desarrollo de esta investigación, se diseñó de una serie de instrumentos útiles para la toma de decisiones metodológicas que permitieran generar la fundamentación teórica y metodológica, el análisis de categorías referenciales y emergentes, y el espacio de resultados para la discusión y reflexión en el desarrollo de competencias científicas investigativas en ciencias naturales, en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo, Córdoba.

Las técnicas utilizadas para la recogida de la información fueron proyectadas desde la etapa del diseño, lo que permite una claridad al momento de la ejecución del proceso investigativo, (Bautista, 2011). En este sentido, al inicio de la investigación es importante hacer proyecciones del trabajo, con el fin de ir organizando la estructura de la misma.

### **3.4.3 Fase de levante de información y trabajo de campo**

La realización del proceso de recolección de datos de la información se adelantó a través de técnicas de observación participante, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, llegando a describir ideas sobre las estrategias que utilizan los docentes para propiciar el desarrollo de

competencias investigativas en los estudiantes y las evidencias de dichas competencias en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Esta fase se inició explicándole a los estudiantes de grado noveno los objetivos, beneficios y reglas de la investigación; de igual forma, se aplicó el cuestionario con un tiempo de 20 minutos para el registro de sus respuestas. Al final, se hizo reflexividad sobre su participación y se recogieron algunas apreciaciones sobre las preguntas.

Por otra parte, se aprovechó la intensidad horaria del área de ciencias naturales en la semana, que corresponde a 6 horas semanales, para hacer observaciones de clase, con el fin de conocer el nivel de desarrollo de las competencias científicas que poseen los estudiantes y que impulsan los docentes. Las observaciones se realizaron dos veces a la semana por un mes.

Asimismo, se exploró el trabajo de los docentes sobre los procesos enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de grado noveno de la institución, así como las estrategias que emplean para el desarrollo de competencias científica investigativas en los estudiantes. Para ello, se aplicó un cuestionario y una entrevista semiestructurada.

A los docentes, se les aplicó el cuestionario en un tiempo de 20 minutos y de igual forma se les pidió un espacio de su tiempo para la realización de la entrevista, en la cual se tomaron nota de sus respuestas y algunas otras observaciones. Al final, se agradeció su participación y se recogieron algunas apreciaciones relacionadas con las preguntas establecidas en los instrumentos aplicados.

#### **3.4.4 *Sistematización, análisis e interpretación de unidades categoriales***

Como etapa clave de esta investigación, se estructuró la sistematización, la completitud y triangulación de la información utilizando el software Atlas Ti. Así desde el enfoque fenomenográfico se obtuvo el análisis de categorías e interpretación confiables que permitieron

certificar si los estudiantes lograron desarrollar competencias científicas investigativas en ciencias naturales, implementando una intervención de resultados metodológicos de enseñanza y aprendizaje que constituyeron el espacio de resultados recogidos en la etapa de levante de información y trabajo de campo. Permitiendo la intervención y afianzamiento de las competencias científicas investigativas que presentaron mayor debilidad en los estudiantes y que no son lo suficientemente impulsadas por los docentes.

### ***3.4.5 Fase de discusión y reflexión del espacio de resultados***

Esta etapa final, explicativa y reflexiva trató de dar respuesta a la necesidad de desarrollar en los estudiantes las competencias científicas investigativas desde la escuela, así mismo, de fortalecer la preparación de los docentes en actividades pedagógicas encaminadas a desarrollar dichas competencias, las cuales le brinden al educando destrezas y habilidades científicas.

En consecuencia, el análisis del espacio de discusión y reflexión de resultados desde el estudio de las categorías propone ser conexo a las características de la institución y sus actores, desde posturas que propenden por un cambio de paradigmas, concepciones del proceso de enseñanza aprendizaje con los que vienen trabajando los docentes y las formas de aprender del estudiante. lo cual se convertirá en una fortaleza institucional que permita generar resultados positivos. Así se resalta en (González-Ugalde, 2014): El espacio de resultados constituye una comprensión creciente del fenómeno, es decir, las categorías de descripción varían desde una comprensión menos completa hacia una comprensión más compleja. (pág. 154)

### **3.5 Categorías y unidades hermenéuticas de análisis**

En consonancia con las preguntas de investigación y los objetivos formulados se desprenden las siguientes unidades de análisis consolidadas como categorías de la categorización de los datos, de acuerdo con (Rodríguez, Gil, & García, 1996) constituye una importante

herramienta en el análisis de los datos cualitativos y hace posible clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico. Este autor propone que una categoría soporta un significado o tipo de significados. Así, las categorías de análisis principales para esta investigación han sido las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas, y las competencias científicas investigativas, que se definen de la siguiente forma:

- **Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas:** Según (Gil, 2017), la percepción se entiende como la suma de la experiencia sensorial y de los aprendizajes, implicando que la capacidad perceptiva de un individuo se desarrolle en la medida en que entra en contacto con fenómenos de la realidad, los cuales interpreta y, a partir de asociaciones cognitivas, le permiten comprender esa misma realidad.
- **Competencias científicas investigativas:** Según Chona et al., (2006), se entienden como la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales.

### **3.5.1 Operacionalización de categorías**

En el siguiente esquema se presenta la forma de cómo se estructuró el estudio, de acuerdo a las unidades y subunidades de análisis de tal forma que se pueda dar respuesta satisfactoria a la pregunta directriz que ha generado la indagación investigativa (ver Tabla 4):

Tabla 5.

Estructura general de la investigación

<b>Estructura General de la Investigación</b>					
<b>Objetivo General:</b> Analizar las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo- Córdoba.					
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías de análisis</b>	<b>Definición</b>	<b>Subcategorías de análisis</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Caracterizar las estrategias que utilizan los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución educativa para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.	Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas	La percepción se entiende como la suma de la experiencia sensorial y de los aprendizajes, implicando que la capacidad perceptiva de un individuo se desarrolle en la medida en que entra en contacto con fenómenos de la realidad, los cuales interpreta y, a partir de asociaciones cognitivas, le permiten comprender esa misma realidad.(Gil, 2017)	Métodos de enseñanza, didáctica, ambientes de aprendizaje en la enseñanza, evaluación de aprendizajes	Observación participante  Entrevista  Cuestionario	Registro de observación.  Guía de entrevista semiestructurada  Guía del registro de preguntas
Indagar sobre la percepción que tiene los estudiantes sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas en el grado 9° de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo- Córdoba.	Competencias científicas investigativas	Según Chona et al., (2006), se entienden como la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales.	Las competencias generales básicas  Las competencias específicas en ciencias naturales	Revisión documental	Revisión y análisis de documentos institucionales (Pruebas Saber, índice sintético de calidad educativa, entre otros).
Plantear desde la resignificación de la práctica pedagógica, estrategias de intervención didáctica que propicien el desarrollo de competencias científicas investigativas desde el área de ciencias naturales en el aula de noveno grado.					

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo analiza e interpreta la información producto del trabajo investigativo realizado en el marco del presente estudio científico. Se estructura desde dos partes fundamentales preparadas de acuerdo con los objetivos específicos de la investigación:

### **4.1 Percepción de los docentes sobre los desempeños que orientan para el desarrollo de competencias científicas investigativas:**

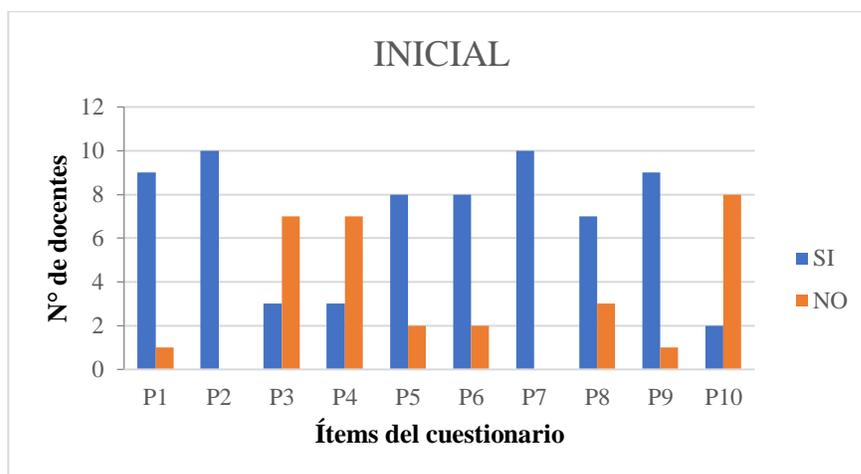
En esta primera parte, el interés radica en comprender desde las respuestas del cuestionario y la entrevista semiestructurada realizada a los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, sobre qué estrategias utilizan para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas, lo cual corresponde al primer objetivo específico.

Partiendo de los resultados obtenidos del cuestionario realizado a los docentes, en el que las competencias científicas investigativas se agrupaban en 27 desempeños, se observa de manera general que de todos los desempeños, la mayoría de los maestros desarrollan apenas ocho; lo anterior permite inferir sobre la perspectiva de enseñanza de la ciencia con que los maestros forman a los estudiantes, los cuales necesitan apropiarse de competencias de este nivel, para poder afrontar las exigencias de este mundo globalizante.

Los 27 desempeños para el desarrollo de competencias científicas investigativas se clasificaron en 3 niveles: inicial, intermedio y avanzado(Chona, y otros, 2006). En cuanto a los desempeños del nivel inicial, se observan mayores frecuencias en los desempeños 1, 2, 7 y 9, mientras que los desempeños 3, 4 y 10 presentan las frecuencias más bajas (Ver Figura 3).

**Figura 3.**

*Desempeños de nivel inicial para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo*



*Fuente: Elaboración propia.*

En los registros de las clases los desempeños 3, 4 y 10 son poco observables, lo que lleva a la reflexión de estos en las clases de ciencias naturales. Esta situación permite observar que los desempeños que los maestros desarrollan en los estudiantes se relacionan más con la competencia teórica explicativa, coherente con el tipo de actividades que el docente desarrolla en el aula; haciendo notar la tendencia a una educación tradicional donde prima la repetición, la memoria, y está enfocada a la enseñanza y no al aprendizaje.

Este nivel de competencias científicas investigativas lo reflejan los docentes en su práctica pedagógica en un 69% a la hora de planear las actividades a desarrollar, ya que el grado de exigencia, según las actividades orientadas, le permite al estudiante estar en un nivel inicial de competencias; por lo que la información que se expresa en las clases poco se conecta con las preocupaciones reales de los estudiantes.

En este sentido, no se garantiza que la nueva información genere en ellos un proceso de relación con sus preguntas e inquietudes. Por tanto, en las clases de ciencias naturales aún se da importancia la información y no la construcción conceptual significativa (ver Tabla 6).

**Tabla 6.**

*Frecuencias de los desempeños de nivel inicial para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

Ítems del cuestionario	SI	NO	INICIAL	
			Porcentaje de respuesta SI	Porcentaje de respuesta NO
P1	9	1	90	10
P2	10	0	100	0
P3	3	7	30	70
P4	3	7	30	70
P5	8	2	80	20
P6	8	2	80	20
P7	10	0	100	0
P8	7	3	70	30
P9	9	1	90	10
P10	2	8	20	80
Total	69	31	69	31

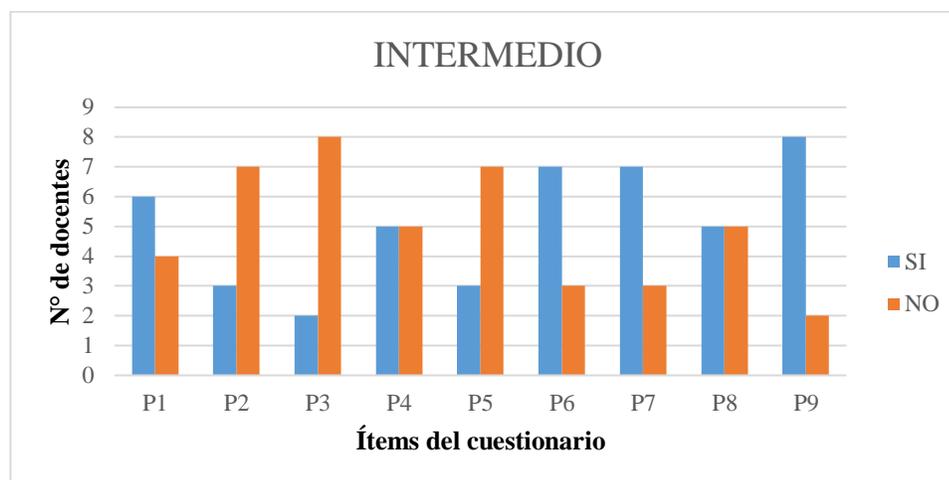
*Fuente: Elaboración propia.*

En cuanto a los desempeños del nivel intermedio, se observan mayores frecuencias en los desempeños 6, 7 y 9, mientras que los desempeños 2, 3, y 5 presentan las frecuencias más bajas.

(ver Figura 4):

**Figura 4.**

*Desempeños de nivel intermedio para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Cabe anotar que en este nivel los desempeños hacen referencia al desarrollo de habilidades derivadas de la experimentación, lo cual tiene poca incidencia en la institución,

debido a la falta de materiales didácticos, aulas de laboratorio y equipos necesarios para la experimentación, lo que hace que el docente permanezca en la enseñanza teórica.

Este nivel de competencias científicas investigativas lo reflejan los docentes en su práctica pedagógica en un 51,11% a la hora de planear las actividades a desarrollar, ya que los docentes poco buscan orientar al estudiante en la formulación de hipótesis y predecir resultados de un proceso; por el contrario, persisten en ejercicios mecánicos de los talleres propuestos en libros de texto (ver Tabla 7). De igual forma, se observa que el grado de exigencia según las actividades orientadas disminuye, impidiendo a los estudiantes un buen desarrollo de las competencias científicas investigativas necesarias para afrontar las exigencias de su entorno.

**Tabla 7.**

*Frecuencias de los desempeños de nivel intermedio para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

Ítems del cuestionario	INTERMEDIO			
	SI	NO	Porcentaje de respuesta SI	Porcentaje de respuesta NO
P1	6	4	60	40
P2	3	7	30	70
P3	2	8	20	80
P4	5	5	50	50
P5	3	7	30	70
P6	7	3	70	30
P7	7	3	70	30
P8	5	5	50	50
P9	8	2	80	20
Total	46	44	51,11	48,89

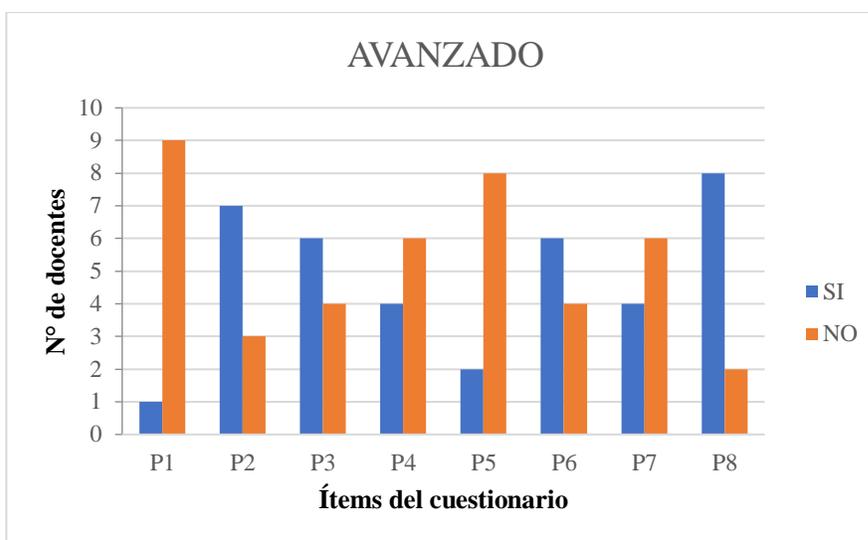
*Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente, en los desempeños del nivel avanzado se observan mayores frecuencias en los desempeños 2 y 8. Por ende, se puede notar que en muchos casos los problemas se asocian a ejercicios propuestos por el docente en clases y que se resuelven con información suministrada por un texto o por las explicaciones del docente en el aula. En otros casos, los problemas derivados de la cotidianidad se abordan desde explicaciones de los mismos estudiantes dando poca relevancia a los elementos conceptuales.

Por otro lado, los desempeños 1, y 5 presentan las frecuencias más bajas (ver Figura 5), lo anterior, hace notar la falta de ambientes de aprendizaje en la institución que busquen fomentar en los estudiantes el desarrollo de pensamiento hipotético y de actividades experimentales que permitan relacionar variables, así como establecer condiciones y relaciones para una serie de situaciones complejas.

**Figura 5.**

*Desempeños de nivel avanzado para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

El nivel avanzado de competencias científicas investigativas lo reflejan los docentes en su práctica pedagógica en un porcentaje (47,5%) menor con respecto a los niveles inicial e intermedio (ver Tabla 8). Lo que dificulta iniciar en el estudiante el desarrollo de pensamiento científico, el cual es un objetivo clave dentro del proceso de enseñanza de las ciencias naturales.

**Tabla 8.**

*Frecuencias de los desempeños de nivel avanzado para desarrollar competencias científicas investigativas orientados por los docentes la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

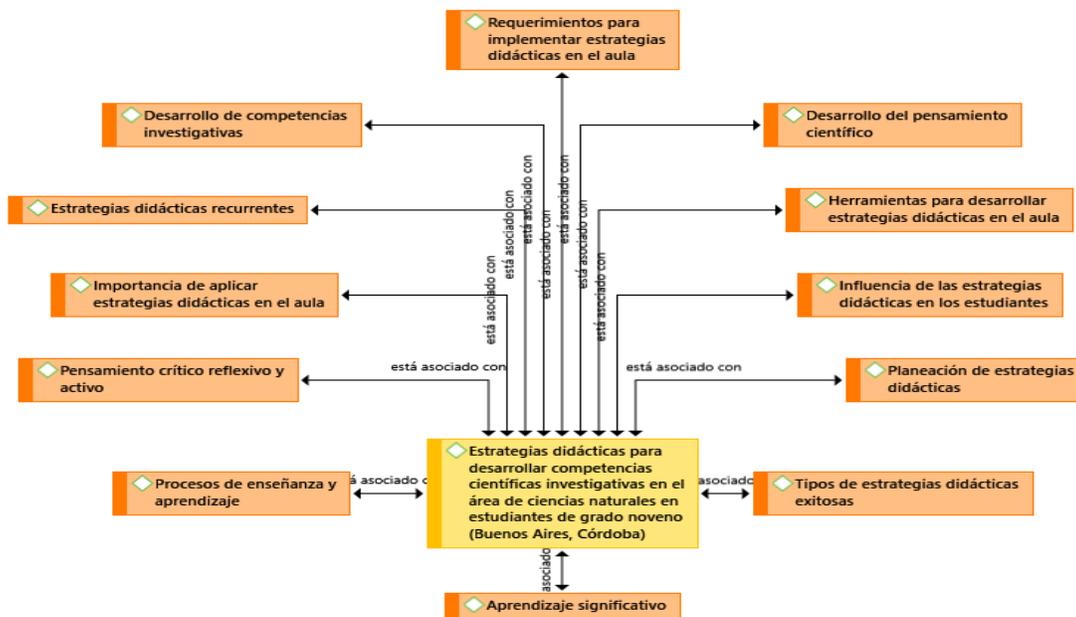
Ítems del cuestionario	AVANZADO			
	SI	NO	Porcentaje de respuesta SI	Porcentaje de respuesta NO
P1	1	9	10	90
P2	7	3	70	30
P3	6	4	60	40
P4	4	6	40	60
P5	2	8	20	80
P6	6	4	60	40
P7	4	6	40	60
P8	8	2	80	20
Total	38	42	47,50	52,50

*Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, se exponen los resultados concernientes a la percepción de las estrategias utilizadas para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas, a partir de la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los docentes de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, y de su interpretación en el software Atlas Ti. En la Figura 6 se muestra una red semántica correspondiente a las 12 unidades de análisis categorizadas, conforme a los ítems de las preguntas realizadas a los docentes.

**Figura 6.**

*Unidades de análisis categorizadas de la entrevista semiestructurada realizadas a los docentes.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Esa figura reúne los resultados de las entrevistas de los docentes, en lo relacionado con las estrategias didácticas que utilizan en su mayoría los docentes de la institución para propiciar el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes.

Cabe resaltar que la importancia de aplicar estas estrategias didácticas en el aula, es una necesidad que se evidencia en el análisis de la entrevista, ya que, en su mayoría, los docentes expresan que estas estrategias son el camino para despertar en el estudiante las competencias científicas investigativas. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, experimentos y trabajo colaborativo, permitirán llevar al estudiante a reflexionar y pensar críticamente ante hechos o fenómenos de la realidad.

Por tanto, se hace necesario que estas estrategias didácticas sean sistematizadas y organizadas, para que tanto, estudiantes como docentes, encuentren mayor interés y motivación a la hora de desarrollar su praxis en su contexto real, y así lograr una asociación de los

conocimientos teóricos con las prácticas, robusteciendo las competencias en el saber, hacer y el ser. De esta manera, el estudiante tiene bases para transpolar el conocimiento en el contexto, lo cual le permite hacer profundas reflexiones e introspecciones que le permitirán ser competitivo según las exigencias del mundo de hoy.

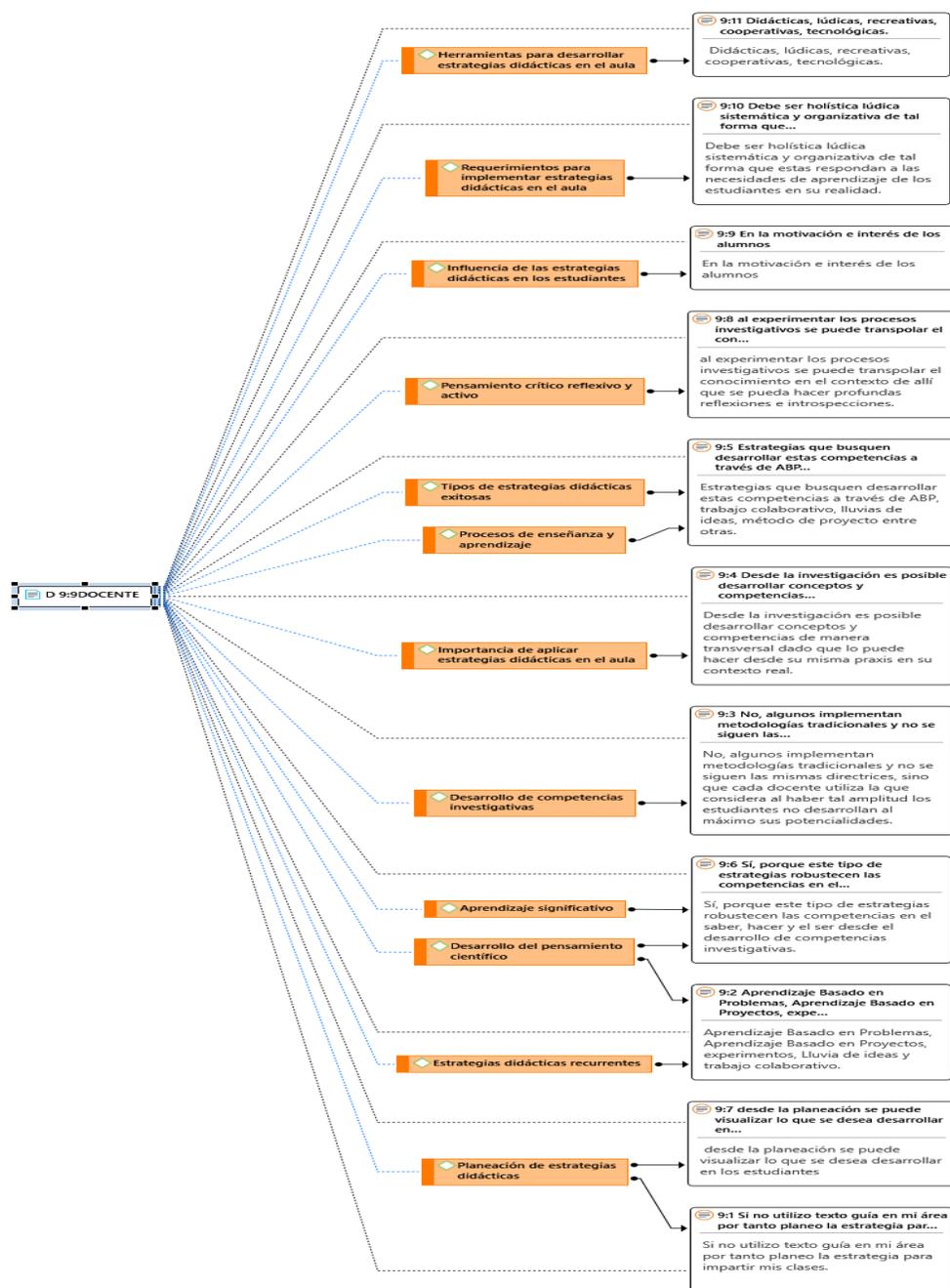
A continuación, se analizan las respuestas de dos docentes, los cuales apuntaron a aspectos claves dentro de este proceso investigativo. En primer lugar, la Figura 7 muestra una red semántica producto de la entrevista semiestructurada realizada a un docente de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, en la cual se tomaron 12 unidades de análisis. De esta red, se resalta que, en la institución las estrategias didácticas que han utilizado los docentes no son suficientes para desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes. De acuerdo con las palabras del entrevistado:

**Docente entrevistado 1:** “No, porque algunos (docentes) implementan metodologías tradicionales y no se siguen las mismas directrices, sino que cada docente utiliza la que considera. Al haber tal amplitud, los estudiantes no desarrollan al máximo sus potencialidades”

Esto permite reafirmar lo expresado en el informe del foro económico mundial (World Economic Forum) realizado en el 2016, citado por (Ceballos & Arroyo, 2018) en el sentido de que los métodos de enseñanza tradicionales no alcanzan a proveer a los estudiantes del conocimiento que necesitan para progresar, haciendo de la calidad educativa un reto con una gran deficiencia, ya que, poco se le brinda al estudiantado para que a través de estrategias didácticas desarrollen competencias científicas investigativas que le permitirán dar respuesta oportuna a las diversas situaciones problema que se presentan en su entorno.

Figura 7.

Red semántica de la entrevista semiestructurada realizada a un docente.



Fuente: Elaboración propia.

Analizando las percepciones de otro docente de la institución (Figura 8), se encuentra un vacío en lo relacionado al desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes, en palabras del entrevistado:

**Docente entrevistado 2:** [...] solo algunos docentes promueven el enfoque investigativo entre los estudiantes.

Lo anterior, permite afirmar, tal y como lo expresaron Castro & Ramírez (2013), que en la educación básica secundaria son mínimos los esfuerzos para fomentar procesos investigativos que conlleven al desarrollo habilidades como la curiosidad, el planteamiento de preguntas, la observación, la reflexión, el criticar y el buscar soluciones a los problemas; lo cual limita el desarrollo de competencias científicas investigativas en el estudiante. Haciéndose necesario que las estrategias de enseñanza y aprendizaje desarrollen el pensamiento crítico reflexivo y activo en los estudiantes, tal y como lo plantea el docente:

**Docente entrevistado 2:** [...] buscando que el estudiante no aprenda de memoria, sino que se apropie del conocimiento, lo utilice para generar una postura o posición frente al mundo, sea capaz de criticar, confrontar e indagar en diversos temas y escenarios (político, ambiental, social, etc.).

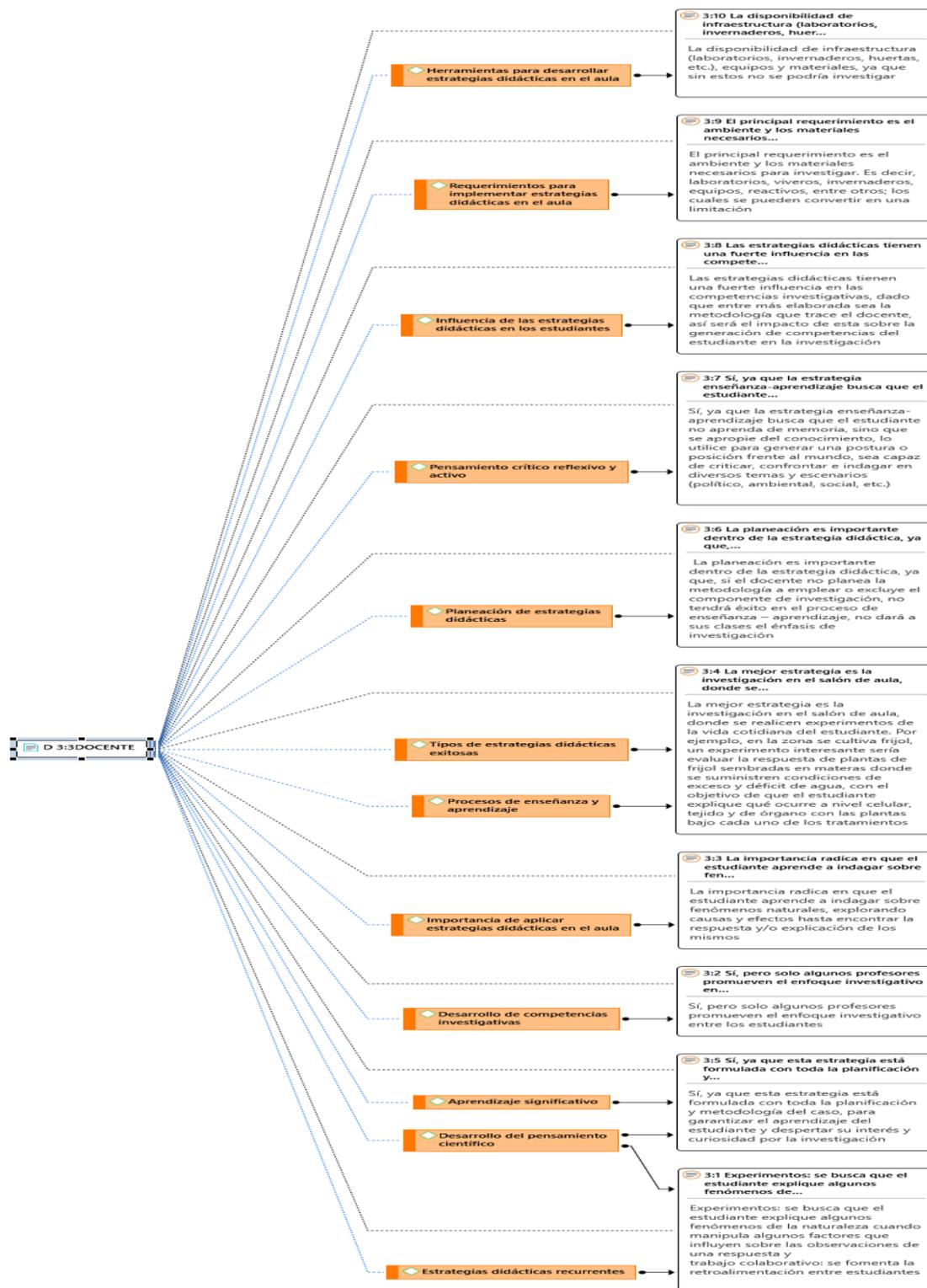
De igual forma, se destaca la percepción del docente con respecto a la importancia de la planeación de estrategias didácticas para el desarrollo de competencia científicas investigativas:

**Docente entrevistado 2:** La planeación es importante dentro de la estrategia didáctica, ya que, si el docente no planea la metodología a emplear o excluye el componente de investigación, no tendrá éxito en el proceso de enseñanza –aprendizaje, no dará a sus clases el énfasis de investigación.

Esto repercute de manera importante en el desarrollo de competencias científicas investigativa, en tanto una buena planeación de estrategias didácticas motiva al estudiante por la investigación, el análisis y la argumentación, generando con ello que el proceso enseñanza y aprendizaje sea más efectivo y significativo para ellos.

Figura 8.

Red semántica de la entrevista semiestructurada realizada a un docente.



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.2 Percepción de los estudiantes sobre los métodos de enseñanza implementados para el desarrollo de competencias científicas investigativas.**

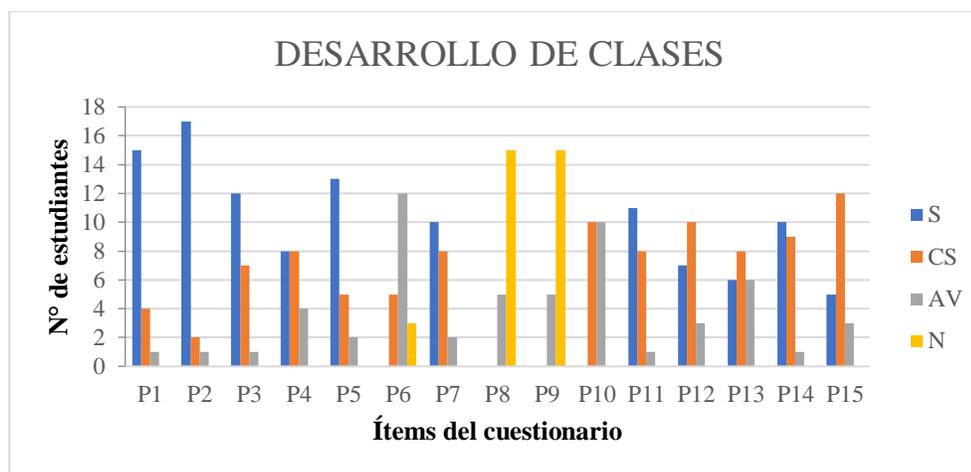
Esta segunda parte del estudio, interpreta los resultados que surgen del proceso de análisis de las competencias científicas investigativas que poseen los estudiantes de grado del grado 9º de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, Córdoba, en ciencias naturales, a partir de las respuestas del cuestionario sobre la percepción que tienen estos sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando en la institución; lo cual da cumplimiento al segundo objetivo específico.

Del cuestionario realizado a los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo se observa que en el ámbito sobre cómo se desarrollan las clases (ver Figura 9), el ambiente de estas, es organizado y presenta un esquema tradicional, ya que el estudiante muestra un comportamiento condicionado a la hora de participar, de hacer preguntas y de interactuar con el docente y sus compañeros.

También se observa que las actividades prácticas y el uso de ayudas tecnológicas poco se utilizan en el desarrollo de clases. Otro hallazgo a resaltar, es la manera como los estudiantes de grado noveno están adquiriendo el conocimiento en ciencias naturales, y el uso de este en otras áreas y en su contexto, local, regional y nacional; ya que muestra un alto porcentaje entre las opciones casi siempre y a veces, demostrando una dificultad en las metodologías de aprendizaje utilizadas.

**Figura 9.**

*Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

En cuanto al análisis de frecuencia, se pudo establecer que, a nivel general, de las 300 respuestas obtenidas de los estudiantes sobre el desarrollo de las clases (20 estudiantes x 15 ítems) el 38 % y 32 % de las respuestas fueron siempre y casi siempre, respectivamente. Por su parte, el 19 % de las respuestas fue *a veces* y el restante 11%, *nunca*. Lo anterior permite concluir que un alto porcentaje de los estudiantes reflejan que en el desarrollo de las clases de ciencias naturales se tienen en cuenta recursos didácticos, metodologías y normas pertinentes para el buen desarrollo de los contenidos de ciencias naturales; notándose la necesidad de implementar nuevas herramientas y metodologías que vayan de la mano con las exigencias de lo que el mundo hoy requiere para hacer competitivo (ver Tabla 9).

**Tabla 9.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo*

Ítems del cuestionario	S	CS	AV	N
P1	15	4	1	0
P2	17	2	1	0
P3	12	7	1	0
P4	8	8	4	0
P5	13	5	2	0

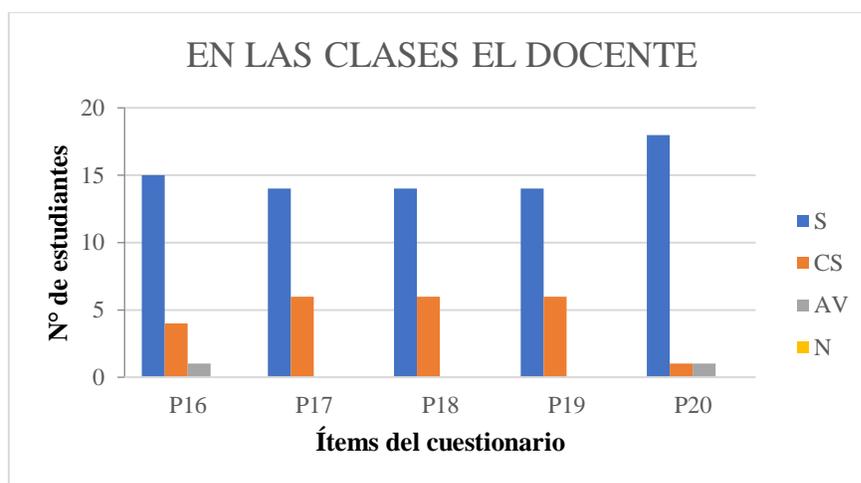
P6	0	5	12	3
P7	10	8	2	0
P8	0	0	5	15
P9	0	0	5	15
P10	0	10	10	0
P11	11	8	1	0
P12	7	10	3	0
P13	6	8	6	0
P14	10	9	1	0
P15	5	12	3	0
Promedio	7,6	6,4	3,8	2,2
Porcentaje	38	32	19	11

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta al desarrollo del docente en las clases de ciencias naturales se encontró que, de las 100 respuesta obtenidas de los estudiantes (20 estudiantes x 5 ítems) el 75 % y 23 % de las respuestas fue *siempre* y *casi siempre*, respectivamente (ver Tabla 10), lo que permite inferir que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo con la manera como se presentan y orientan las clases de ciencias naturales; mientras que el 2% restante, correspondiente a la opción a veces, deja ver esa concepción tradicional que ha condicionado al estudiantado de grado noveno(ver Figura 10):

**Figura 10.**

*Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo del docente en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo*



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de los docentes en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo*

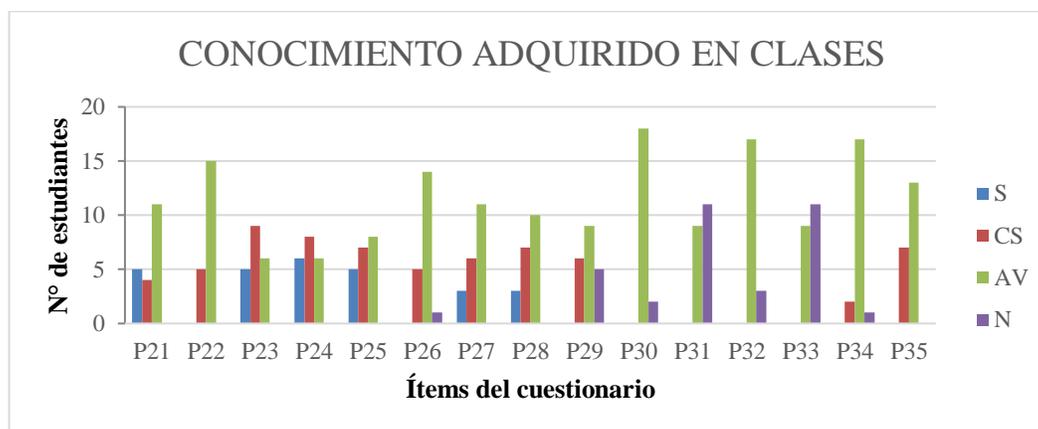
Ítems del cuestionario	S	CS	AV	N
P16	15	4	1	0
P17	14	6	0	0
P18	14	6	0	0
P19	14	6	0	0
P20	18	1	1	0
Promedio	15	5	0	0
Porcentaje	75	23	2	0

*Fuente: Elaboración propia.*

En cuanto al ámbito sobre el conocimiento adquirido por los estudiantes de grado noveno en las clases de ciencias naturales (ver Figura 11), se observa que existe una gran debilidad en los estudiantes a la hora de formular preguntas y explicaciones a hechos, fenómenos o situaciones problemáticas; así como en la resolución de problemas sencillos y derivados del entorno, en la relación entre variables y en la explicación y contrastación de hipótesis, ya que estos aspectos muestran un alto porcentaje en el nivel a veces y varios de estos en el nivel nunca, demostrando que los estudiantes no adquieren el conocimiento de manera espiral, sino de forma aislada.

**Figura 11.**

*Percepción de los estudiantes sobre el conocimiento adquirido en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

En lo que se refiere al análisis de frecuencia, se pudo establecer que, a nivel general, de las 300 respuestas obtenidas de los estudiantes sobre el conocimiento adquirido en las clases de ciencias naturales (20 estudiantes x 15 ítems) el 57,67 % correspondió al nivel de a veces, mientras que el 22% de las respuestas fueron casi siempre. Por su parte, el 11,33 % de las respuestas fueron nunca y el restante 9 % fueron siempre; lo anterior permite ratificar que los estudiantes adquieren el conocimiento de manera aislada lo cual no le permite relacionarlo con otras áreas del conocimiento o colocarlos al servicio de las necesidades de su contexto (ver Tabla 11).

**Tabla 11.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre el desarrollo de las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

Ítems del cuestionario	S	CS	AV	N
P21	5	4	11	0
P22	0	5	15	0
P23	5	9	6	0
P24	6	8	6	0
P25	5	7	8	0
P26	0	5	14	1
P27	3	6	11	0
P28	3	7	10	0
P29	0	6	9	5
P30	0	0	18	2
P31	0	0	9	11
P32	0	0	17	3
P33	0	0	9	11
P34	0	2	17	1
P35	0	7	13	0
Promedio	2	4	11,53	2,267
Porcentaje	9	22	57,67	11,333

*Fuente: Elaboración propia.*

Con respecto a los recursos didácticos empleados en las clases de ciencias naturales (ver Figura 12), se pudo establecer que en mayor medida los estudiantes consideran que se emplea el tablero (50%) y libros de texto (30%) los cuales generalmente son manejados solo por los

docentes y se entregan copias de partes específicas a los estudiantes para trabajar los temas y en algunos casos hacer transcripciones al cuaderno, siendo esto una actividad mecánica para el estudiante sin lograrse un verdadero conocimiento. Por otro lado, solo el 20% de los estudiantes consideran que en clases de ciencias se emplean guías de trabajos (ver Tabla 12).

En este sentido, la orientación de la clase de ciencias naturales corresponde a la transmisión de información en donde predominan la explicación del profesor en el tablero, la lectura de libros de texto, la realización de guías de trabajo y el no uso de herramientas tecnológicas dando al estudiante un rol como receptor de información.

**Figura 12.**

*Recursos didácticos empleados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 12.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre los recursos didácticos empleados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

Ítems del cuestionario	LIBROS DE TEXTO	TABLERO	GUÍAS DE TRABAJO
P36	6	10	4
Promedio	6	10	4
Porcentaje	30	50	20

*Fuente: Elaboración propia.*

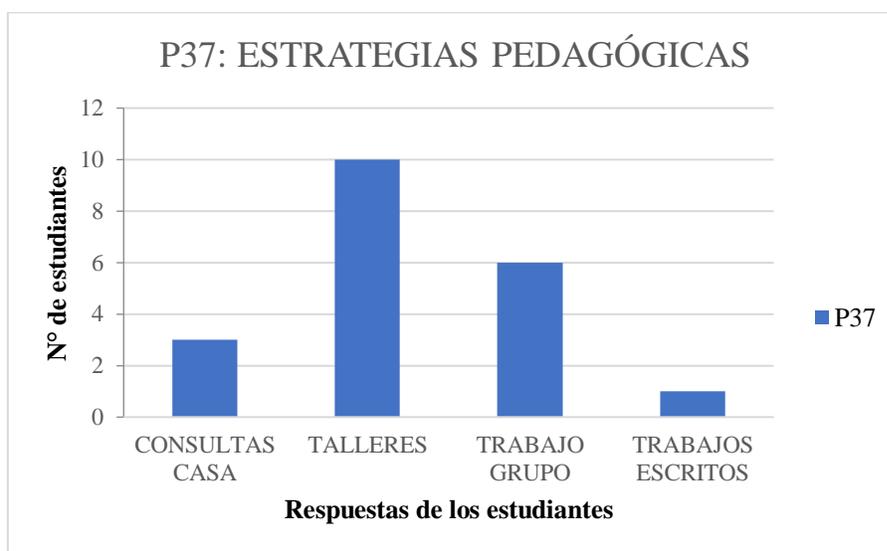
Al analizar las diferentes estrategias pedagógicas empleadas en las clases de ciencias naturales (ver Figura 13), se pudo determinar que el 50 % de los estudiantes consideró que se usa en mayor medida los talleres, mientras que el 30 % considera que son los trabajos grupales, seguido de las consultas en casa con 15 % y los trabajos escritos con el 5% (ver Tabla 13).

De esta manera, se identifica la tendencia a una educación tradicional donde prima la repetición, la memoria, y está enfocada a la enseñanza y no al aprendizaje, dejando de lado acciones tales como el uso de elementos virtuales, las prácticas de laboratorio, el aprendizaje por problemas, las dinámicas y la implementación de clases más motivantes.

Por otro lado, en cuanto a las estrategias pedagógicas tales como el uso de internet, uso de elementos virtuales, dinámicas o juegos didácticos, y prácticas de laboratorio, la totalidad de los participantes consideran que dichas estrategias no se usan en la institución, razón por la cual estos aspectos se encuentran en el nivel de Nunca.

**Figura 13.**

*Estrategias pedagógicas empleadas en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 13.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre las estrategias pedagógicas empleadas en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

<b>Ítems del cuestionario</b>	<b>CONSULTAS ENCASA</b>	<b>TALLERES</b>	<b>TRABAJO EN GRUPO</b>	<b>TRABAJOS ESCRITOS</b>
P37	3	10	6	1
Promedio	3	10	6	1
Porcentaje	15	50	30	5

*Fuente: Elaboración propia.*

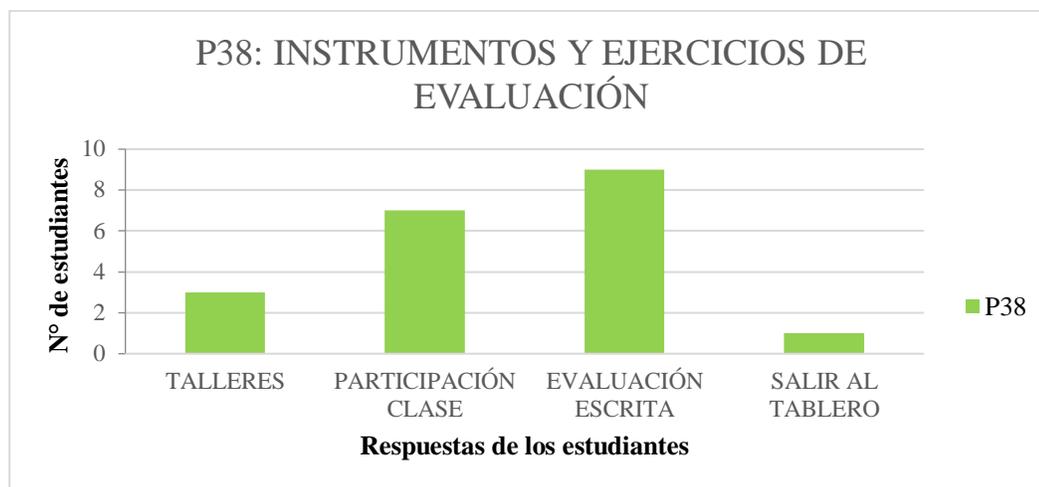
Por último, para los diferentes instrumentos y ejercicios de evaluación de los aprendizajes implementado en el área de ciencias naturales (ver Figura 14), el 45 % de estudiantes del grado noveno considera que son evaluados principalmente mediante evaluaciones escritas y el 35 %, mediante participación en clase. Por su parte, el 15 % y el 5 % considera que se les evalúa con talleres y salidas al tablero respectivamente (ver Tabla 14).

Todos estos instrumentos de evaluación son de corte tradicional que no permiten valorar de manera integral a los estudiantes, debido a que no se emplean espacios para la experimentación y aplicación práctica de los saberes; lo que impide evidenciar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Ninguno de los estudiantes consideró que en las clases de ciencias se le evalúa con rubricas, listas de chequeo, autoevaluación, evaluación oral o que se tienen en cuenta sus habilidades o destrezas, lo cual permite ver la ausencia de indicadores que den cuenta del desarrollo de procesos metacognitivos del estudiante.

**Figura 14.**

*Instrumentos y ejercicios de evaluación implementados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo*



*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 14.**

*Resultados del análisis de frecuencia sobre los instrumentos y ejercicios de evaluación implementados en las clases de ciencias naturales del grado noveno de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo.*

Ítems del cuestionario	TALLERES	PARTICIPACIÓN CLASE	EVALUACIÓN ESCRITA	SALIR AL TABLERO
P38	3	7	9	1
Promedio	3	7	9	1
Porcentaje	15	35	45	5

*Fuente: elaboración propia.*

### 4.3 Discusión

Mediante el cuestionario de percepción estudiantil y en las reuniones del área de ciencias naturales, se pudo determinar que en la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo, Córdoba, predominan las metodologías de enseñanza tradicional; a pesar de que los docentes se dedican a planear sus clases semanales para desarrollar los ejes temáticos satisfactoriamente, y aunque los contenidos se encuentran acordes con lo establecido por el MEN, en su mayoría están descontextualizados, y además se desarrollan de forma mecánica, preocupándose más por los contenidos que por la calidad.

Esto se da a pesar de que los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales apuntan a un enfoque más significativo e integral. Todo esto muchas veces es debido a la resistencia del desaprender para volver a aprender por parte de los docentes.

Partiendo de lo observado en la fase de levante de información y trabajo de campo, y tomando a consideración lo expuesto por Daza y Moreno (2010), en su mayoría, los maestros se rigen por lo establecido en los planes de área y en los estándares básicos de competencias, para la planeación de sus clases. Sin embargo, su labor se enfoca en lo académico más que en lo experimental o contextual, haciendo del acto pedagógico y del proceso enseñanza y aprendizaje algo monótono, repetitivo y carente de significado.

Lo anterior, según García (2015) puede tener origen en aspectos motivacionales por parte de los docentes, los cuales, se justifican en las limitaciones presentes como los insuficientes recursos de tipo didáctico y virtual y la falta de capacitación docente, lo cual los condiciona a impartir el conocimiento de manera transmisionista y poca innovadora.

De igual forma, se logran ver que los docentes propician el diálogo y la participación de los estudiantes en el proceso educativo, aunque, la realidad desde el hogar es diferente, debido al poco conocimiento de los padres de familia en la orientación de las actividades escolares en casa, lo que limita el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes.

Se puede mencionar, teniendo en cuenta lo analizado con la aplicación de los instrumentos, que en el área de ciencias naturales se empleaban algunas veces actividades con videos; y estrategias pedagógicas como el uso de internet, uso de elementos virtuales y prácticas de laboratorio no son utilizadas debido a la falta de materiales o equipos y la poca capacitación docente para su aprovechamiento; por lo que el docente enfocaba las clases con métodos poco efectivos para el desarrollo de las competencias científicas investigativas en los estudiantes.

Este estudio discute entonces como premisa significativa, un adelanto del proceso didáctico, que halla en la interpretación y valoración de los sumarios reflexivos de las percepciones estudiadas, el itinerario de la práctica discente como mecanismo valioso y la estructuración categórica de la experiencia de la entidad pedagógica de la enseñanza.

Equipara además de modo particular el ejercicio de intervención de la formación innovadora de diferentes experiencias vividas de mediación metodológica, para seguir revistiendo el saber didáctico y el perfeccionamiento profesional concreto de una institución local, hacia otras referencias más universales de guía y dinamismo de aprendizajes naturales y cotidianos de problemas sobre la reivindicación discente-docente de las competencias investigativas científicas.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el desarrollo de este estudio, con relación a las percepciones de docentes y estudiantes sobre las practicas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado, se considera haber cumplido con los objetivos trazados inicialmente. Ahora bien, teniendo en cuenta estos objetivos y el análisis de los resultados obtenidos, se pueden establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones para trabajos similares y futuros.

### 5.1 Conclusiones

Estas conclusiones se presentan teniendo en cuenta el cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos de la investigación, así como al orden de los mismos como se expone a continuación:

#### *5.1.1 Sobre las estrategias utilizadas por los docentes para desarrollar las competencias científicas investigativas, se concluye que:*

- En la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, se vienen desarrollando estrategias pedagógicas que se relacionan más con la competencia teórica explicativa, coherente con el tipo de actividades que el docente desarrolla en el aula; haciendo notar la tendencia a una educación tradicional donde prima la repetición, la memoria, y está enfocada a la enseñanza y no al aprendizaje.
- Existe una escasa orientación en desempeños importantes para el desarrollo de competencias científicas investigativas, tales como: establecer variables, identificar diseños experimentales y desarrollo del pensamiento causal.

- El desarrollo de habilidades derivadas de la experimentación, tiene poca incidencia en la institución, dado a la falta de materiales didácticos y aulas de laboratorio como forma de complementariedad entre teoría y práctica, lo que hace que el docente se quede en la enseñanza teórica, limitando el buen desempeño de los estudiantes en el manejo de instrumentos de laboratorio, así como en el desarrollo de pensamiento científico, el cual es un objetivo clave dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.
- Los docentes presentan un escaso dominio conceptual sobre competencias, lo cual se evidencia en su práctica pedagógica con el deseo de desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes, pero no tienen claridad sobre como orientarlas desde el quehacer pedagógico.

***5.1.2 Sobre la percepción que tiene los estudiantes sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas, se concluye que:***

- A pesar de que el ambiente de las clases es organizado, este presenta un esquema tradicional, ya que el estudiante muestra un comportamiento condicionado a la hora de participar, de hacer preguntas y de interactuar con el docente y sus compañeros. Además, en estas clases se deja de lado actividades prácticas y el uso de ayudas tecnológicas, limitando el proceso de enseñanza y aprendizaje y evidenciando una dificultad en las metodologías de aprendizaje utilizadas.
- Los estudiantes adquieren el conocimiento de manera aislada, lo cual no le permite relacionarlo con otras áreas del conocimiento o colocarlos al servicio de las necesidades de su contexto.

- Los recursos didácticos empleados en las clases de ciencias en su mayoría son el tablero y los libros de texto, los cuales generalmente son manejados solo por los docentes. En este sentido, la orientación de las clases corresponde a la transmisión de información en donde predominan la explicación del profesor en el tablero, la lectura de libros de texto y la realización de guías de trabajo, dando al estudiante un rol como receptor de información, generando de esta manera que las clases sean monótonas y repetitivas, lo que lleva al estudiantado a un desinterés por aprender.
- Los talleres, los trabajos grupales, las consultas en casa y los trabajos escritos son las estrategias pedagógicas más frecuentes, dejando de lado acciones tales como el uso de elementos virtuales, las prácticas de laboratorio, el aprendizaje por problemas y la implementación de clases más motivantes.
- Las evaluaciones escritas, la participación en clase, talleres y salidas al tablero, son los principales instrumentos de evaluación implementados por los docentes. Todos estos instrumentos de evaluación son de corte tradicional que no permiten valorar de manera integral a los estudiantes, debido a que no se emplean espacios para la experimentación y aplicación práctica de los saberes; lo que impide evidenciar el desarrollo de las competencias científicas investigativas en los estudiantes.
- Es necesario transversalizar los contenidos de las áreas del conocimiento y organizar la enseñanza de estos contenidos atendiendo a las competencias científicas investigativas.

**5.1.3 Sobre el planteamiento de estrategias de intervención didácticas que propicien el desarrollo de competencias científicas investigativas, se concluye que:**

- Aplicar estrategias didácticas en el aula es una necesidad primordial, ya que en su mayoría los docentes expresan que estas estrategias son el camino para desarrollar eficientemente en el estudiante las competencias científicas investigativas.
- Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, experimentos y trabajo colaborativo, son algunas de las sugeridas por los docentes para llevar al estudiante a reflexionar y pensar críticamente ante hechos o fenómenos de la realidad. Esto permite reafirmar lo expresado en el informe del foro económico mundial (World Economic Forum), realizado en el 2016, citado por (Ceballos & Arroyo, 2018) de que los métodos de enseñanza tradicionales no alcanzan a proveer a los estudiantes del conocimiento que necesitan para progresar, haciendo de la calidad educativa un reto con una gran deficiencia.
- Es necesario que los docentes busquen estrategias didácticas oportunas que le proporcionen a los estudiantes espacios necesarios en el acto educativo, para que ellos relacionen la reconstrucción del conocimiento con los procesos investigativos, lo que les permitirá dar respuesta oportuna a las diversas situaciones problema que se presentan en su entorno.
- La planeación de las actividades pedagógicas de los docentes, a pesar de ser organizada, se fundamenta en una malla curricular centralizada en logros e indicadores de logros, y no por competencias, lo que ocasiona una brecha entre las formas de evaluar en el aula y lo aplicado por el Estado en las pruebas externas.

## 5.2 Recomendaciones

Con la conclusión satisfactoria de esta investigación concerniente a las percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas, se formulan las siguientes recomendaciones tendientes a seguir coadyuvando en el mejoramiento de los procesos educativos y formativos de los estudiantes:

- La escuela debe ser el escenario principal para formar en los estudiantes competencias científicas investigativas, las cuales le permitirán ser competentes en el mundo de hoy.
- Se hace necesario desaprender esquemas tradicionales de la enseñanza, y cambiarlos por conocimientos renovados que le proporcionen al docente y al estudiante, un conocimiento acorde a las exigencias de este mundo globalizante.
- Una buena planeación de estrategias didácticas debe motivar al estudiante por la investigación, el análisis y la argumentación, generando con ello, que el proceso de enseñanza y aprendizaje se más efectivo y significativo para el estudiante.
- Es importante integrar a los padres de familia, docentes y directivos docentes en el proceso formativo de los estudiantes, brindando capacitaciones a docentes de cómo enseñar las competencias científicas investigativas desde todos los grados y áreas del conocimiento; y talleres de alfabetización a padres en la orientación de las actividades escolares de sus hijos atendiendo a las competencias científicas investigativas.
- Se hace inexcusable incluir al currículo de la institución, nuevas metodologías que potencialicen el desarrollo de competencias científicas investigativas desde todas las áreas del conocimiento y afiancen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Finalmente, esta investigación deja los detalles y lineamientos de una propuesta metodológica que tiene como propósito responder a la necesidad de desarrollar en los estudiantes las competencias científicas investigativas desde la escuela (Ver Anexo A); así como fortalecer la preparación de los docentes en actividades pedagógicas encaminadas a desarrollar dichas competencias, las cuales le brinden al estudiante destrezas y habilidades científicas.

Para ello, se proponen acciones como: Incluir las competencias científicas investigativas en las mallas curriculares en todas las áreas del conocimiento, capacitar a los padres de familia en el acompañamiento a sus hijos en las tareas escolares, generar ambientes propicios en la escuela y en el hogar que ayuden al desarrollo de estas competencias. Como modelo pedagógico para esta propuesta, se ha tomado el constructivismo, ya que este modelo hace hincapié en que el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde las experiencias propias; por ello, se ha escogido la enseñanza problémica como metodología para el desarrollo de competencias científicas investigativas, pues ofrece las condiciones necesarias para las funciones elementales que plantea Vygotsky y sirven de plataforma para que los estudiantes aborden su propia realidad y contexto. Se precisa que la propuesta está diseñada inicialmente para el contexto de la Institución Educativa Buenos Aires (INEBA), del municipio de san Pelayo, Córdoba; pero dicha propuesta puede ser considerada y puesta en marcha en otras instituciones educativas con contextos similares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, A., & Campo, Á. (2017). Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de noveno grado. *Biografía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 67-78.
- Azcuy, L.; et al. (2004). Algunas consideraciones teóricas acerca de la Enseñanza Problemática. *Rev Hum Med [online]*, 4(1).
- Bautista, C. N. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones*. Bogotá: Editorial El Manual Moderno Colombia.
- Bazán, C. (2009). *Las actividades lúdicas como alternativa didáctica para el desarrollo de competencias en el lenguaje oral en niños del nivel preescolar*. México. D.F: Universidad Pedagógica Nacional.
- Berganza Conde, M. R., & Ruiz San Román, J. A. (2005). *Investigar en comunicación : guía práctica de métodos y técnicas de investigación social en comunicación*. España: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Bustamante, H. J., Londoño, E. M., & López, S. M. (2017). *Desarrollo de la competencia científica Indagar, a través de la implementación de una secuencia didáctica sobre la irritabilidad en los seres vivos*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Caballero, C. A., & Recio, P. P. (2007). Las tendencias de la didáctica de las ciencias naturales en el siglo XXI. *VARONA*, núm. 44, 34-41.
- Cabanillas, G. (2004). *Influencia de la enseñanza directa en el mejoramiento de la comprensión lectora de los estudiantes de Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima - Perú: UNSCH.

- Cancio, M. A., Montes, G. d., & Rojas, M. L. (2020). Entornos de aprendizajes autoorganizados para el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales. *Assensus*, 5(8), 80-94.
- Castellanos, S.; et al. (2003). *Esquema conceptual, referencial y operativo (ECRO) sobre la investigación educativa*. . La Habana, Cuba: Centro de estudios educacionales. ISP “Enrique José Varona”.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2012). Docentes vs. Estudiantes. Contradicciones en la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 5(1), 43–64.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Amazonia Investiga*, 2(3), 30–53.
- Ceballos, L. J., & Arroyo, M. C. (2018). *Desarrollo de Competencias Científicas a partir de una estrategia didáctica en estudiantes del Grado 8ºA de la Institución Educativa Antonio Nariño de Montería*. Montería.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., & Fonseca Amaya, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis*(20), 62-79.
- Colás, M. P., Buendía, L., & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Coronado, M. E., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. *Zona Próxima*(23), 131–144.
- Ermeta, L., & Casas, M. (2020). La competencia científica en los estudios de bachillerato en España: un análisis curricular retrospectivo. *Qurriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*(33), 151–169.

- Estrada, O. (2014). Sistematización teórica sobre la competencia investigativa. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 177–194.
- Franco-Mariscal, A. J., Blanco-López, Á., & España-Ramos, E. (2017). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación*, 14(1), 38–53.
- García, G. (2003). *Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.
- García, S. (2015). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando - Valle del Cauca*. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración.
- Gil, S. M. (2017). *Las percepciones de los docentes de ciencias naturales, matemáticas y lenguaje de básica secundaria sobre uso y apropiación de tecnologías de la información y la comunicación como factor de calidad educativa en la I E. T. "Olaya Herrera" (Ortega, Tolima)*. Ibagué, Tolima.
- González, J., Wagenaar, R., & Beneitone, P. (2004). Tuning-América Latina: Un proyecto de las universidades. *Revista Iberoamericana de Educación*(35), 151-164.
- González-Ugalde, C. (2014). Investigación fenomenográfica. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 7(14), 141-158.
- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las competencias científicas?* . Obtenido de sociación Colombiana de Facultades de Ciencias. Foro Educativo Nacional, 30:  
<https://bit.ly/2HC9txs>

- Hoyos, E. J., & Hoyos, J. A. (2018). *Enseñanza y evaluación de las ciencias naturales para desarrollo de las competencias científicas*. Montería: Universidad de Córdoba.
- ICFES. (1999). *Examen de estado para el ingreso a la educación superior. Cambios para el siglo XXI*. Bogotá: ICFES .
- ICFES. (2015). *Establecimientos educativos. Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas SABER 3°, 5° y 9°*. Colombia: ICFES.
- Jurado, F. (2003). El doble sentido del concepto competencia. *Magisterio, Educación Pedagogía*. (1), 14-16.
- Le Boterf, G. (2000). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000.
- Ledesma-Ayora, M., et al. (2014). *Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social*. Ecuador: Universidad Católica de Cuenca (Ecuador).
- Mahn, H.; et al. (2003). *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context. Periods in Child Development: Vygotsky's Perspective, 119–138*. UK: Cambridge University Press.
- Martínez Llantada, M. (1998). *Calidad educacional, actividad pedagógica y creatividad*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understandings of reality. *Journal of Thought* 21 (3), 28-49.
- Matos, Y., & Pasek, E. (2008). La observación, discusión y demostración: técnicas de investigación en el aula. *Laurus*, 14(27), 33–52.
- Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.
- Meneses, G. (2007). *El proceso de enseñanza–aprendizaje: el acto didáctico*. NTIC, *Interacción y aprendizaje en la universidad*. . España: Universitat Rovira I Virgili .

- Narváez, I. (2014). *La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Ñaupás, P. H. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- OCDE. (8 de noviembre de 2002). *Definitions and selection des competences (DESECO) : Fondements theoriques et conceptuels*. Obtenido de Euskal curriculum: <https://bit.ly/3l5WB0d>
- Ollarves, L., Yolibet, C., & Salguero, L. A. (2009). Una propuesta de competencias investigativas para los docentes universitarios. *Laurus*, 15(30), 118-137.
- Oviedo. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, No. 18, 89-96.
- Oviedo, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pacheco, M. (2016). Gestión de prácticas y saberes universitarios mediados con tic desde una perspectiva educomunicativa. *3er Simposio Internacional y 4to Coloquio Regional de Investigación Educativa y Pedagógica*. SUE Caribe.
- Páez, J. C. (2016). *'Desarrollo de competencias investigativas basadas en la concepción sistémica de ambiente, en estudiantes de la escuela Normal Superior de Montería*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Perrenoud, P. (2004). *Competencias para enseñar*. México: Centro de maestros.

- Prieto, G., & Sánchez, A. (2019). La didáctica como disciplina científica y pedagógica. *RASTROS Y ROSTROS DEL SABER*, 2(1), 41-52. Obtenido de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>
- Ramírez, C. (2018). *Desarrollo de la competencia científica explicar en ciencias naturales, en estudiantes del grado décimo de la I.E. Alfredo Bonilla Montaña*. Santiago de Cali: Universidad ICESI.
- Robert, G. M.; et al. (2014). Los medios de enseñanza y su valor en la promoción y educación para la salud. *Revista Información Científica*, 85(3), 549-558.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada, España.: Ediciones Aljibe.
- Rojas, L. M., Rosas, J. J., & Sanabria, Y. R. (2017). *Desarrollo de la competencia de indagación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria del Instituto Técnico Ambiental San Mateo de Yopal-Casanare*. Yopal-Casanare: Universidad de La Salle.
- Rozo, Á. (2017). *Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas (tesis inédita de maestría)*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, D. (2012). *Formación en competencias investigativas en las y los estudiantes de la asignatura deficiencias naturales de tercer curso de ciclo común en el Instituto "Gabriela Núñez"*. Tegucigalpa: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Sarmiento, M. (2007). *La enseñanza de las matemáticas y las TIC'S. Una estrategia de formación permanente*. Tarragona, Cataluña, España: Universitat Rovira I Virgili,.
- Sautu, R. (2003). *Todo es teoría: Objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires.: Ediciones Lumiere.

- Taylor, S., & Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Tobón, S. (2008). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Obtenido de Universidad veracruzana: <https://bit.ly/3pXVYcH>
- Tobón, S. (2010). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE*. Bogotá: Ecoe Ediciones .
- Toro, J., et al. . (2007). *Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales*. Bogotá: ICFES.
- Valenzuela, J., & Flores, F. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa. Vol. 2 y 3*. Monterrey, México: Monterrey: Editorial Digital.
- Zambrano, E. (2018). Prácticas pedagógicas para el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 20(1)*, 69-82.
- Zambrano, E., Rivera, A., Fernández, F., & González, R. (2014). La práctica pedagógica constructiva: el método de caso. *Memorias, 12(22)*, 81-92.

## ANEXOS

### **Anexo A. Propuesta para el desarrollo de competencias científicas investigativas en ciencias naturales.**

#### **1.1 Presentación**

Producto del análisis de las realidades concernientes a las competencias científicas investigativas y al proceso de enseñanza aprendizaje, se ha podido encontrar la falta de acciones desde los docentes a desarrollar y fortalecer en los estudiantes las competencias científicas investigativas como lo es la indagación, la experimentación y la contrastación teórica.

Asimismo, no existe una política institucional clara desde el currículo que direcciona a un cambio de mentalidad y de prácticas educativas que conlleven al desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas investigativas en la institución educativa. Cabe resaltar que la propuesta parte del análisis coherente de las características de la institución y sus actores, desde posturas que propenden por un cambio de paradigmas, concepciones del proceso de enseñanza aprendizaje con los que vienen trabajado los docentes y las formas de aprender del estudiante; lo cual, se convertirá en una fortaleza institucional que permita generar resultados positivos.

Ahora bien, en la educación básica secundaria son mínimos los esfuerzos para fomentar procesos investigativos que conlleven al desarrollo habilidades como la curiosidad, el planteamiento de preguntas, la observación, la reflexión, el criticar y el buscar soluciones a los problemas; lo cual limita el desarrollo de competencias científicas investigativas en el estudiante (Castro y Ramírez, 2013).

De los resultados de la investigación previa al diseño de esta propuesta, es preciso anotar que los desempeños que los maestros desarrollan en los estudiantes de la Institución Educativa Buenos Aires, se relacionan más con la competencia teórica explicativa; haciendo notar la

tendencia a una educación tradicional donde prima la repetición, la memoria, y está enfocada a la enseñanza y no al aprendizaje.

Por otro lado, se destaca la falta de desarrollo de habilidades derivadas de la experimentación, lo cual tiene poca incidencia en la institución, dado a la falta de materiales didácticos, aulas de laboratorio y equipos necesarios para la experimentación, lo que hace que el docente se quede en la enseñanza teórica.

La implementación se llevará a cabo durante el año lectivo 2021, en el área de ciencias naturales. Los espacios a utilizar para el desarrollo de las diferentes actividades serán el aula de clases y el jardín o zona verde de la institución.

Para la aplicación de la propuesta se contará inicialmente con una muestra de 20 estudiantes de la institución pertenecientes al grado noveno de básica secundaria, que son niños y niñas con edades entre los 15 y 16 años pertenecientes al estrato socioeconómico bajo y medio; con 10 maestros de la institución, 3 directivos docentes y los padres de familia de los estudiantes de la muestra.

### ***1.1.1 Objetivos***

#### **1.1.1.1 Objetivo general.**

Diseñar estrategias que enriquezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje y el desarrollo de competencias científicas investigativas en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Buenos Aires.

#### **1.1.1.2 Objetivos específicos.**

- Generar espacios de capacitación, reflexión y evaluación en la comunidad educativa que propendan a fortalecer las competencias científicas investigativas en la institución.

- Diseñar una política clara en materia del proceso de enseñanza y aprendizaje orientada desde el currículo que despierten competencias científicas investigativas en los estudiantes.
- Proponer la adquisición de materiales y equipos pedagógicos que favorezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias científicas investigativas.

## **1.2 Fundamento conceptual**

### ***1.2.1 El concepto de competencia***

Se encuentra una variedad de definiciones del término competencia, dependiendo en el contexto donde se utilice. El término proviene del latín “*competentia*”, el cual, significa “incumbir a”, “pertener a”, “corresponder a”. Constituyéndose el sustantivo competencia, cuyo significado vendrá a ser “lo que le corresponde a una persona hacer con responsabilidad” y el adjetivo competente, cuyo significado es apto o adecuado, usándose este concepto en el contexto educativo (Tobón, 2010).

Respecto al término competencia, es necesario aclarar que:

No se trata de la competitividad o en el competir con otros en el ámbito del mercado; se trata de un dominio y de un acumulado de experiencias, conocimientos, habilidades, y actitudes que le ayuda al ser humano a desenvolverse en la vida práctica y académica (Jurado, 2003).

Para esta propuesta, se tiene, el término de competencia que aparece citado en el documento sobre reforma al examen de estado, definida así:

Competencia es un saber hacer en contexto; es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas

del mismo. En el examen de Estado las competencias se circunscribirán a las acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que el estudiante pone en juego en cada uno de los contextos disciplinares que hacen referencia, por su parte, al conjunto móvil de conceptos, teorías, historia epistemológica, ámbitos y ejes articuladores, reglas de acción y procedimientos específicos que corresponden a un área determinada. (ICFES, 1999, págs. 10-11)

### ***1.2.2 Competencias de las ciencias naturales***

En el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, Hernández (2005) define competencia como: “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”.

Expresado de otra forma, no es suficiente saber y saber hacer; es necesario, también, desarrollar el saber ser para actuar con sentido crítico frente al uso o abuso del conocimiento científico y sus consecuencias en términos sociales y naturales.

Esto hace referencia a la capacidad de los seres humanos para poner en práctica en un contexto los conocimientos científicos adquiridos; sin embargo, no necesariamente el conocimiento científico debe ser aplicado y no por eso deja de ser valiosa su asimilación, es decir, el saber es indispensable para desarrollar competencias científicas investigativas y procesos de pensamiento complejos inherentes al saber hacer y el saber ser.

Así pues, todas las competencias de ciencias naturales se deben desarrollar desde los primeros grados, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que se observa; de esta manera aprenderá a interactuar de

manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla (Narváez, (2014)y Rojas et al., (2017)).

### ***1.2.3 Competencias investigativas***

Cuando se habla de “*Competencia investigativa*” (Castellanos, S.; et al., 2003)afirman que:

Es aquella que permite a los y las profesionales de la educación, como sujetos cognoscentes, la construcción del conocimiento científico acerca del proceso pedagógico en general y del proceso de enseñanza-aprendizaje en particular, con el propósito de solucionar eficientemente los problemas en el contexto de la comunidad educativa escolar (p.72).

Por tanto, los docentes deben proveer los instrumentos para que los estudiantes logren desarrollar dichas competencias, además es necesario que los estudiantes se propongan y logren sus objetivos en su aprendizaje para que apliquen de la misma manera a la vida diaria y se compartan con los demás, siempre con un marco social que brinde bienestar.

De igual forma, el ICFES, (2007) afirma que:

Para el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes, es necesario fomentar en ellos la capacidad de: formular preguntas, plantear problemas válidos, interpretarlos y abordarlos rigurosamente, construir distintas alternativas de solución a un problema o de interpretación de una situación y seleccionar con racionalidad la más adecuada, seleccionar y utilizar sus conocimientos en una situación determinada, trabajar en equipo, intercambiando conocimientos y puntos de vista, dar y recibir críticas constructivas, y tomar decisiones asumiendo sus posibles consecuencias (p.13).

#### ***1.2.4 Competencias científicas***

Las competencias científicas se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos; pero no solo es el aprendizaje de conocimientos y procedimientos, sino también la construcción de una actitud y de un modo de comprender el mundo y actuar responsablemente a partir de la interacción social a través del diálogo y la cooperación.

Otro aspecto importante para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes tiene que ver con las competencias investigativas que se quiera desarrollar; los presaberes, el tipo de desempeño o habilidad científica sugerida para enfrentarse a la resolución del problema que se ha enunciado y que está basado en un contexto y la enseñanza del docente donde identifique inicialmente con los estudiantes el marco teórico del problema científico, el marco procedimental y los recursos que posibilitan enfrentarse a resolver el problema.

#### ***1.2.5 Competencias científicas investigativas***

Chona et al., (2006), afirman que las competencias científicas investigativas se asumen como la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales.

El aspecto experimental dentro de esta competencia incluye las posibilidades de reconocer elementos constitutivos de la experimentación y también asociarlas a la resolución de problemas a partir de otro tipo de experiencias de aprendizaje, como la confrontación conceptual a través de diferentes fuentes de información. Incluye, además, la socialización en la

presentación de los resultados, lo cual permite la construcción individual y colectiva de conocimiento por medio de los espacios de discusión que se generan.

Esta propuesta metodológica busca hacer énfasis en este tipo de competencias, dado que es necesario incentivar la investigación en los estudiantes para resolver situaciones problemáticas reales en el contexto escolar.

### ***1.2.6 Proceso enseñanza y aprendizaje***

Robert et al., (2014), definen el proceso enseñanza y aprendizaje como "el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo". Se considera por tanto que en este proceso existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender".

Desde este concepto se hace necesario formar a los estudiantes, ya que son el centro en el proceso educativo; y atendiendo a las exigencias del mundo de hoy, deben ser competitivos y saber trabajar en contexto. De esta manera, la propuesta plantea capacitar a los docentes con nuevas herramientas y saberes en el proceso enseñanza y aprendizaje que apunten al desarrollo de competencias científicas investigativas.

### **1.3 Modelo pedagógico**

Como modelo pedagógico para esta propuesta, se ha tomado el constructivismo, ya que este modelo hace hincapié en que el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde las experiencias propias; por ello, se ha escogido la enseñanza problemática como metodología para el desarrollo de competencias científicas investigativas, pues ofrece las

condiciones necesarias para las funciones elementales que plantea Vygotsky y sirven de plataforma para que los estudiantes aborden su propia realidad y contexto.

Para (García G. , 2003), la enseñanza problémica consiste en

Un sistema de procedimientos y métodos basados en la modificación del tipo de actividad a la cual se enfrenta el alumnos, para producir la activación del pensamiento, y en los principios de búsqueda científica, explicación cognoscitiva y creación intelectual como regularidades psicológicas del proceso pensante del hombre y dirigidos a desarrollar en los individuos el pensamiento creador, la independencia cognoscitiva y la capacidad de asimilar los sistemas de conocimientos y métodos propios de las disciplinas científicas, facultándolos para resolver creativamente los problemas sociales y productivos.

Con base en lo plantado, la enseñanza basada en la resolución de situaciones problémicas contempla un conjunto de actividades de aula de carácter cognoscitivo independiente y con un enfoque sistémico, es decir, situaciones problema.

La enseñanza problémica presenta cuatro grandes objetivos generales que consisten en el desarrollo de la creatividad, el desarrollo de la independencia cognoscitiva, la asimilación de sistemas teóricos y metodológicos de las ciencias y el desarrollo mismo de la capacidad para resolver creativamente problemas (García G. , 2003).

La Enseñanza Problémica no surge en la actualidad, sus raíces provienen de los primeros intentos por enseñar a pensar desde siglos anteriores. Haciendo un recorrido histórico sobre la misma tenemos “Sócrates utilizó con sus pupilos un método al que él denominó mayéutica, en el que está presente la activación de los estudiantes en el proceso docente– educativo. En el decursar del tiempo otros pedagogos continuaron esta práctica. Así, el gran pedagogo y padre de la pedagogía Jan Amos Comenius, planteó en sus obras la preocupación por la utilización de un

método que provocara en el alumnado cierto grado de problema. Se puede citar en este sentido a otro como el pedagogo sueco J. E. Pestalozzi, que, según (Martínez Llantada, 1998), su obra se encaminó a activar el proceso de enseñanza mediante la observación, generalización y las conclusiones personales para desarrollar el pensamiento” (Azcuy, L.; et al, 2004)

Dentro de los fundamentos metodológicos, la enseñanza problémica radica en la teoría del conocimiento, lo que se fundamenta en las contradicciones que los estudiantes deben resolver, como fuerzas motrices en el aprendizaje. Su base psicológica se fundamenta en la concepción sobre la naturaleza social de la actividad del hombre y en los procesos productivos del pensamiento creador. Su base pedagógica, está fundamentada en la enseñanza desarrolladora, cuya esencia radica en la necesidad de desarrollar las capacidades cognoscitivas de los estudiantes (Azcuy, L.; et al, 2004)lo que implica que exista una relaciona directa con la adquisición de la experiencia de la actividad creadora y el acercamiento a los métodos de la ciencia, contribuyendo a la formación de intereses cognoscitivos, así como al desarrollo de habilidades teórico - prácticas. “Su objetivo es el de enseñar a realizar de forma independiente el proceso del conocimiento y la solución de problemas científicos. Se diferencia de la búsqueda parcial en lo relativo al nivel de independencia de los estudiantes y la elaboración de todo el proceso investigativo(García G. , 2003).

Para comprender la teoría de la Enseñanza Problémica, (Martínez Llantada, 1998), lo resume en los siguientes principios:

- i) Propicia la asimilación de conocimientos a nivel de su aplicación creadora.
- ii) Enseña a los estudiantes a aprender, al pertrecharlos de los métodos del conocimiento del pensamiento científico.

- iii)** Contribuye a capacitar a los estudiantes para el trabajo independiente al adiestrarlos en la revelación y la solución de las contradicciones que se presentan en el proceso cognoscitivo.

Dar cumplimiento a estos principios es de vital importancia en la formación de las nuevas generaciones, porque la escuela no puede propiciar a los estudiantes el cúmulo de conocimientos que la humanidad va acopiando, como el resultado del desarrollo de la Revolución Científico Técnico; en cambio, sí puede pertrecharlos de métodos que les permitan aprender por sí mismos” (Martínez Llantada, 1998)

#### **1.4 Actores responsables**

Los roles estarán distribuidos de la forma siguiente:

- **La Institución Educativa:** Sera la encargada de disponer los recursos tecnológicos, económicos, logísticos; así como el componente humano, disponibles para el desarrollo de la propuesta. De igual forma, organizar la capacitación a docentes sobre cómo enseñar las competencias científicas desde todos los grados.
- **Docentes:** Serán los encargados de organizar la alfabetización a padres de familia, sobre como orientar las actividades escolares a los hijos atendiendo a las competencias científicas investigativas.
- **Padres de familia:** Serán los encargados de participar de forma activa de las actividades que se programen en el marco del desarrollo de la propuesta, con el fin de mejorar su rol de padre y de cooperar para un mejor desempeño académico de sus hijos.
- **Estudiantes:** Serán los actores del empoderamiento de las competencias científicas investigativas y la puesta en marcha a través de proyectos investigativos, que den solución a las necesidades de su contexto.

## 1.5 Desarrollo de la propuesta

### 1.5.1 *Diseño metodológico de la propuesta*

La presente propuesta está enmarcada dentro de un diseño metodológico cualitativo, puesto que se busca abordar con una mirada amplia diferentes aspectos o factores inherentes a las realidades educativas, como la práctica docente, los desempeños académicos, entre otros; sin reducirse a datos estadísticos, intentando fortalecer el desarrollo competencias científicas investigativas en los estudiantes de grado noveno de la institución. Para esta propuesta se hará uso de una rúbrica para registrar las observaciones y videograbaciones.

### 1.5.2 *Etapas de la propuesta*

La propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias científicas investigativas en ciencias naturales, contempla la realización de tres etapas:

- **Etapa 1: Planificación:** La planificación debe ser producto de una síntesis metodológica dialogada entre la visión del docente y la del estudiante.

Esta etapa debe lograr la integración de los intereses educativos del docente y los del estudiante frente al objeto de estudio, a través de espacios de trabajo en equipo, donde debe primar el respeto por la idea del otro, la ayuda equitativa y el enriquecimiento de conocimientos de ambas partes.

La planificación se orienta teniendo en cuenta las metas en torno al desarrollo de las competencias científicas investigativas que deben fortalecerse en los estudiantes.

- **Etapa 2. Ejecución:** En esta etapa, se desarrollarán una serie de actividades que articulen a los diferentes actores de la propuesta con el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la solución de problemas desde el contexto educativo. Las estrategias a implementar son:

- ✓ **Talleres pedagógicos a docentes:** Lo que se pretende con estos talleres es capacitar a los docentes en la enseñanza de las competencias científicas investigativas y cuáles son las estrategias didácticas pertinentes para empoderar al estudiante de estas competencias; diseñar modelos evaluativos por competencias y solución de problemas a través de proyectos. Se propone la participación de un conferencista experto en la enseñanza de competencias científicas investigativas.
- ✓ **Reestructuración del currículo oficial:** Esta estrategia apunta a la construcción de mallas curriculares con metodologías, objetivos, contenidos y evaluaciones dirigidos al desarrollo de competencias científicas investigativas.
- ✓ **Alfabetización a padres de familia:** Por medio de esta, se pretende capacitar a los padres de familia en la orientación a las tareas escolares desde la casa. Los talleres de alfabetización permitirán vincular a los padres de familia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos, así de como orientar las actividades por competencias científicas investigativas.
- ✓ **Talleres de capacitación a estudiantes:** Con la puesta en marcha de estos talleres a través de la metodología investigativa de la enseñanza problémica, se busca potenciar el desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de básica secundaria en la Institución Educativa Buenos Aires. En este sentido, esta estrategia implica la resignificación de los roles de docentes y estudiantes, para superar el paradigma de la educación tradicional y avanzar hacia concepciones y prácticas donde, la investigación y la resolución de problemas, sea un proceso de cuestionamiento continuo para la comprensión del mundo(Castro

&Ramírez, 2013). Para la realización de estos talleres, se propone establecer los siguientes momentos:

- Diseño y selección de situaciones problémicas.
  - Reconocimiento del problema.
  - Diseño de estrategias de resolución.
  - Solución de la situación problema.
  - Monitoreo de la solución.
- **Etapa 3. Evaluación:** En esta etapa, se propone una evaluación de carácter permanente e integral, al cual esta estará dirigida a promover que tanto el docente como el estudiante negocien los temas de interés al plantear el problema de investigación; para así, encontrar entre las dos partes, las posibles soluciones al problema planteado. De esta manera se enfatiza el papel protagónico de los estudiantes en su evaluación y el docente brindara de oportunidad a la reflexión para superar dificultades que se presenten a través de variados puntos de vista.

Asimismo, en la evaluación integral de la propuesta, se tendrán en cuenta tres variables: los conocimientos construidos, las relaciones interpersonales y actitudes durante el proceso, y el desempeño y desarrollo de competencias científicas investigativas; por tanto, la evaluación debe verificar la comprensión de la acción integral del sujeto de aprendizaje(Castro & Ramírez, 2013).

Ahora bien, como la propuesta va dirigida a docentes, padres de familia y estudiantes, serán ellos en conjunto, quienes, una vez implementada la propuesta, evalúen sus resultados. De igual forma, se propone realizar un seguimiento trimestral, que permita enriquecer la propuesta y retroalimentarla en aspectos donde existan oportunidades de mejora. Por otra parta, se propone la

participación de expertos externos en la enseñanza de competencias científicas investigativas para que den recomendaciones pertinentes en beneficio de los objetivos de la propuesta.

## 1.6 Cronograma de actividades

Esta propuesta está concebida para un (1) año a partir de la respectiva entrega y socialización, y se sugiere el siguiente cronograma de actividades:

**Tabla 15.**

*Cronograma de actividades sugerido para la propuesta.*

<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsables</b>
28/01/2021	Socialización de la propuesta a la comunidad educativa.	Investigador
04/02/2021	Primer taller pedagógico a docentes.	Docentes y experto externo.
08/02/2021 hasta el 08/03/2021	Reestructuración del currículo oficial	Directivos docentes, docentes y estudiantes.
25/03/2021	Primera evaluación del proceso	Docentes, estudiantes, investigador
19/04/2021	Segundo taller pedagógico a docentes.	Docentes e investigador.
26/04/2021	Primera sesión de alfabetización a padres de familia	Docentes y padres de familia
10/05/2021	Primer taller de capacitación a estudiantes	Docentes e investigador.
16/06/2021	Segunda evaluación del proceso	Docentes, padres de familia, estudiantes, e investigador.
15/07/2021	Tercer taller pedagógico a docentes.	Docentes e investigador.
21/07/2021	Segunda sesión de alfabetización a padres de familia	Docentes y padres de familia.
06/08/2021	Segundo taller de capacitación a estudiantes	Docentes e investigador.
19/08/2021	Tercera evaluación del proceso	Docentes, padres de familia, estudiantes, e investigador.
25/08/2021	Tercera sesión de alfabetización a padres de familia	Docentes y padres de familia.
03/09/2021	Tercer taller de capacitación a estudiantes	Docentes e investigador.
01/10/2021	Cuarto taller de capacitación a estudiantes	Docentes e investigador.
29/10/2021	Quinto taller de capacitación a estudiantes	Docentes e investigador.
09/11/2021	Cuarta evaluación de las estrategias de la propuesta	Directivos docentes, docentes, padres de familia, estudiantes, investigador y experto externo.

*Fuente: Elaboración propia.*

**Anexo B. Cuestionario aplicado a los estudiantes de grado noveno para conocer su percepción sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas.**



**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE  
COLOMBIANO  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Maestría en Educación

**CUESTIONARIO DIRIGIDO ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO**

**TITULO:** Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado

**OBJETIVO:** Indagar sobre la percepción que tiene los estudiantes sobre los métodos de enseñanza que se vienen implementando para el desarrollo de competencias científicas investigativas en el grado 9º de la Institución Educativa Buenos Aires, de San Pelayo-Córdoba.

**INSTRUCCIONES:** Lea detenidamente cada enunciado. En los primeros 35 ítems escoja la opción que considere adecuada en base a cuatro niveles: nunca (N), a veces (AV), casi siempre (CS) y siempre (S). En los ítems siguientes marque con una X solo una de las siguientes opciones que considere adecuada según su criterio.

**Escala Valorativa:** S: siempre; CS: Casi siempre; AV: A veces; N: Nunca

PREGUNTAS	ESCALA			
	S	CS	AV	N
En el desarrollo de las clases:				
Al inicio de la clase el docente menciona el propósito y los aprendizajes esperados con el desarrollo de la clase				
Se sigue un orden o esquema en el desarrollo de las clases				
Las clases son flexibles y adaptadas al contexto				
Las clases son activas y participativas				
El ambiente es cordial y agradable				
Se incluyen actividades prácticas				
Se utilizan las guías de trabajo				
Se presentan videos alusivos a la temática desarrollada				
Se hace uso del Internet				
Los contenidos aprendidos en ciencias naturales te permiten resolver inquietudes o problemas de otras áreas formativas.				
Se promueve la participación activa de los estudiantes en talleres				
Se promueve el trabajo grupal				

Los estudiantes participan con exposiciones y experiencias significativas				
Se tienen normas claras que todos los estudiantes cumplen y que ayudan a un normal desarrollo y comprensión de las actividades presentadas por el docente.				
Te involucras en las actividades propuestas y orientadas al aprendizaje que presenta el docente a través del diálogo, preguntas, respuestas, acciones, reacciones, propuestas y creaciones				
<b>En las clases el docente</b>	<b>S</b>	<b>CS</b>	<b>AV</b>	<b>N</b>
Presenta el tema de manera clara				
Trato cordial que facilita el diálogo				
Facilita el diálogo				
Tiene en cuenta ideas y aportes de los estudiantes				
Orienta y apoya la clase				
<b>Con el conocimiento adquirido en las clases:</b>	<b>S</b>	<b>CS</b>	<b>AV</b>	<b>N</b>
Formulas preguntas sobre hechos o fenómenos				
Propones posibles explicaciones a situaciones problemáticas				
Utilizas selectivamente la información para interpretar e interactuar en forma adecuada				
Presentas información a través de textos				
Resuelves problemas sencillos				
Propones o estableces los procedimientos para abordar problemas				
Buscas información pertinente para ilustrar una situación problemática				
Utilizas la argumentación en la discusión de tus ideas				
Presentas información a través de tablas, gráficas, diagramas y esquemas				
Estableces relaciones entre variables				
Formulas y contrastas hipótesis				
Utilizas formas alternativas de explicación a una situación dada, a partir del manejo de procedimientos y conceptos científicos				
Diseñas y pones a prueba montajes experimentales o procedimientos para contrastar hipótesis				
Presentas información a través de modelos explicativos				
Resuelves problemas derivados del entorno				
<b>ESCOJA UNA DE LAS SIGUIENTES OPCIONES</b>				
Marque con una X solo una de las siguientes opciones				
<b>En las clases de ciencias naturales utilizas los siguientes recursos didácticos:</b>				
Tablero				
Libros de texto				
Guías de trabajo				
Aula de laboratorio				
Sala de informática				
Videos				
Computadores				
Internet				
<b>En las clases de ciencias naturales se utilizan las siguientes estrategias pedagógicas:</b>				
Consultas en casa				
Consulta guiada por el maestro				
Salidas al tablero				
Trabajos escritos				
Talleres				
Exposiciones				

Aprendizaje por problemas	
Prácticas de laboratorio	
Uso de elementos virtuales (web, redes sociales, etc.)	
Trabajos grupales	
Dinámicas y o juegos didácticos	
Participas del uso de diferentes instrumentos y ejercicios de evaluación para verificar lo que estas aprendiendo tales como:	
Talleres	
Participación en clase	
Salidas al tablero	
Destreza y habilidades utilizadas	
Lista de chequeo	
Rubricas	
Autoevaluación	
Evaluación oral	
Evaluación escrita	

Adaptada de: García, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando - Valle del Cauca. Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración. Palmira. Colombia.

Firma del investigador que realiza el cuestionario:

Anna Rocio Arrieta

**Anexo C. Cuestionario aplicado a los docentes de grado noveno, con el fin de identificar los desempeños que orientan para desarrollar en los estudiantes las competencias científicas investigativas.**



**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE  
COLOMBIANO  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Maestría en Educación

**CUESTIONARIO A DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BUENOS AIRES,  
DE SAN PELAYO-CÓRDOBA.**

**TITULO:** Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado.

**OBJETIVO:** Identificar los desempeños que los docentes de la Institución Educativa Buenos Aires, San Pelayo, Córdoba, orientan para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.

Marque con una (x) los desempeños que orienta en los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Competencias Científicas Investigativas	Inicial	Formular preguntas sobre hechos o fenómenos	
		Proponer posibles explicaciones	
		Identificar los diseños experimentales pertinentes para contrastar hipótesis	
		Establecer variables	
		Utilizar selectivamente la información para interpretar e interactuar en forma adecuada	
		Presentar la información a través de textos	
		Resolver problemas sencillos	
		Proponer o establecer los procedimientos para abordar problemas	
		Buscar información pertinente para ilustrar una situación problemática	
	Intermedio	Desarrollo de pensamiento causal	
		Formular preguntas sobre hechos o fenómenos derivados de la experimentación	
		Formular y contrastar hipótesis	
		Predecir los resultados de un proceso	
		Diseñar experimentos para contrastar una hipótesis	
		Establecer relaciones entre variables	
		Seleccionar procedimientos e instrumentos adecuados	
		Presentar la información a través de tablas, gráficas, diagramas y esquemas	
		Emplear ideas y técnicas matemáticas	
	Avanzado	Utilizar la argumentación en la discusión de sus ideas	
		Simbolizar los conceptos y utilizarlos en la construcción de explicaciones y su matematización	
		Plantear problemas de tipo contextual o disciplinar	
		Concebir formas alternativas de explicación a una situación dada, a partir del manejo de procedimientos y conceptos científicos	
		Diseñar y poner a prueba montajes experimentales o procedimientos para contrastar hipótesis	
		Predecir situaciones en las que intervengan diversas condiciones sobre variables	
		Generalizar a partir de observaciones	
		Presentar la información a través de modelos explicativos	
		Resolver problemas disciplinares o derivados de la cotidianidad	

Tomado de: (Chona et al., 2004)

Firma del investigador que realiza el cuestionario:

*Anna Rivero Arrieta*

**Anexo D. Entrevista aplicada a los docentes de grado noveno, con el fin de determinar las estrategias que utilizan para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.**



**SISTEMA DE UNIVERSIDADES ESTATALES DEL CARIBE  
COLOMBIANO  
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Maestría en Educación

**ENTREVISTA A DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BUENOS AIRES, DE SAN PELAYO-CÓRDOBA.**

- I. TITULO:** Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado.
- II. OBJETIVO:** Determinar las estrategias que utilizan los docentes del área de Ciencias Naturales de la Institución educativa para desarrollar en los estudiantes de grado noveno las competencias científicas investigativas.
- III. FORMATO DE LA ENTREVISTA:** VIRTUAL  
Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finalización: \_\_\_\_\_
- IV. DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO:**
  - Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_
  - Teléfono contacto: \_\_\_\_\_
  - Correo electrónico: \_\_\_\_\_
  - Grado con el que labora: \_\_\_\_\_
- V. PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA**
  1. ¿Planea usted sus estrategias didácticas o la toma del texto guía?
  2. ¿Cuáles de las siguientes estrategias didácticas son más recurrentes en su clase para desarrollar pensamiento científico? ¿Por qué las utiliza? (Puede mencionar varias opciones)
    - a) Aprendizaje Basado en problemas
    - b) Aprendizaje Basado en Proyectos
    - c) Experimentos
    - d) Lluvia de ideas

- e) Método de preguntas
  - f) Mesa de debates
  - g) Trabajo colaborativo
  - h) Otras (Cuál): \_\_\_\_\_
3. ¿Considera usted que las estrategias didácticas que han utilizado los docentes de la Institución Educativa Buenos Aires son adecuadas y les han permitido a los estudiantes el desarrollar competencias investigativas?  
Sí: \_\_\_\_\_, No: \_\_\_\_\_. ¿Por qué?:
4. ¿En su opinión cual es la importancia de aplicar una estrategia en los procesos de enseñanza y aprendizaje para fomentar el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes?
5. ¿Qué tipos de estrategias didácticas son las más importantes para poder tener un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso y que los estudiantes desarrollen competencias investigativas?
6. ¿Cree usted que una buena implementación de las estrategias didáctica permite que los estudiantes reconstruyan conocimiento significativo y del mismo modo el desarrollo de competencias investigativas?
7. ¿Considera usted que la planeación de estrategias didácticas, es importante para el desarrollo de competencias investigativas a través de los procesos enseñanza aprendizaje?  
¿Por qué?
8. ¿Cree usted que la estrategia de enseñanza y aprendizaje desarrolla el pensamiento crítico reflexivo y activo en los estudiantes? ¿Por qué?
9. ¿De qué modo cree usted que influyen las estrategias didácticas en el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes?
10. ¿Qué requerimientos importantes debe contener la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias investigativas en los estudiantes?
11. ¿Qué herramientas considera usted que son las más importantes para el desarrollo de las estrategias didácticas en aula?

Firma del investigador que realiza la entrevista:

*Anna Rivero Arrieta*

---

**Anexo E. Evaluación de los instrumentos diseñados para la recolección de información por parte de expertos.**

**EXPERTO 1**

**FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO**

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos										
<b>INSTRUMENTO:</b> Cuestionario a estudiantes.										
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta										
<b>Evaluador:</b> Edith de Jesús Cadavid Velásquez										
<b>FECHA:</b> 14-07-20										
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>										
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>									
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		
1. Presentación (datos generales e invitación a participar del cuestionario)	X		X		X		X			
2. Objetivo del cuestionario	X		X		X		X			
3. Ítems del cuestionario	X		X		X		X			
4. Cierre del cuestionario	X		X		X		X			
<b>Aspectos generales</b>									<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.									X	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.									X	
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar									X	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos									X	

**FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO**

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos									
<b>INSTRUMENTO:</b> Cuestionario a docentes.									
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta									
<b>Evaluador:</b> Edith de Jesús Cadavid Velásquez									
<b>FECHA:</b> 14-07-20									
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>									
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>								
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
1. Presentación (datos generales e invitación a participar del cuestionario)	X		X		X		X		
2. Objetivo del cuestionario	X		X		X		X		
3. Ítems del cuestionario	X		X		X		X		
4. Cierre del cuestionario	X		X		X		X		

<b>Aspectos generales</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.	X	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.	X	
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar	X	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos	X	

### FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos										
<b>INSTRUMENTO:</b> Entrevista Semiestructurada a docentes										
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta										
<b>Evaluador:</b> Edith de Jesús Cadavid Velásquez										
<b>FECHA:</b> 14-07-20										
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>										
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>									
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		
1. Presentación (datos generales e Invitación a participar de la entrevista)	X		X		X		X			
2. Objetivo de la entrevista	X		X		X		X			
3. Ítems de la entrevista	X		X		X		X			
4. Cierre de la entrevista	X		X		X		X			
<b>Aspectos generales</b>									<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.									X	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.									X	
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar									X	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos									X	

## ACTA DE VALIDACIÓN

Yo EDITH DE JESÚS CADAVID VELÁSQUEZ portador de la Cedula de Ciudadanía N°: 50892267 de Montería por medio de la presente hago constar que he leído y evaluado los instrumentos correspondientes al proyecto *Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado* presentado por la maestrante ANA YOMARIS RIVERO ARRIETA, portadora de la Cédula de Ciudadanía N°: 50.966.704 de Cereté para optar al título de Magister en Educación de la Universidad de Córdoba, los cuales apruebo en calidad de validador(a).

Se firma en la ciudad de Montería a los 14 días del mes de julio de 2020.

FIRMA: 

NOMBRE: Edith de Jesús Cadavid Velásquez

CARGO: Docente

INSTITUCIÓN: Universidad de Córdoba

## EXPERTO 2

### FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos										
<b>INSTRUMENTO:</b> Cuestionario a estudiantes.										
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta										
<b>Evaluador:</b> Nabi Pérez Vásquez										
<b>FECHA:</b> Julio 21 de 2020										
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>										
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>									
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		
1. Presentación (datos generales e invitación a participar del cuestionario)	X		X		X		X		Ajustar de acuerdo a las sugerencias	
2. Objetivo del cuestionario	X		X		X		X			
3. Ítems del cuestionario									Se sugiere ajustar algunos de los ítems teniendo en cuenta la escala de valoración	
4. Cierre del cuestionario	X		X		X		X			
<b>Aspectos generales</b>									<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.									X	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.									X	
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar									X	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos									X	

### FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos									
<b>INSTRUMENTO:</b> Cuestionario a docentes.									
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta									
<b>Evaluador:</b> Nabi Del Socorro Pérez Vásquez									
<b>FECHA:</b> Julio 21 de 2020									
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>									
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>								
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
1. Presentación (datos generales e invitación a participar del cuestionario)	X		X		X		X		Se sugieren ajustes en la introducción del instrumento
2. Objetivo del cuestionario	X		X		X		X		
3. Ítems del cuestionario	X		X		X		X		Sugiero unas preguntas orientadoras
4. Cierre del cuestionario	X		X		X		X		

<b>Aspectos generales</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.	<b>X</b>	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.		<b>X</b>
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar	<b>X</b>	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos	<b>X</b>	

## FORMATO PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

<b>ASUNTO:</b> Validación de Técnicas e Instrumentos										
<b>INSTRUMENTO:</b> Entrevista Semiestructurada a docentes										
<b>AUTOR:</b> Ana Yomaris Rivero Arrieta										
<b>Evaluador:</b> Nabi Del Socorro Pérez Vásquez										
<b>FECHA:</b> Julio 21 de 2020										
<b>FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS</b>										
<b>ÍTEM</b>	<b>CRITERIOS A EVALUAR</b>									
	<b>Claridad</b>		<b>Coherencia</b>		<b>Lenguaje adecuado</b>		<b>Pertinencia</b>		<b>Observaciones</b>	
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>		
1. Presentación (datos generales e Invitación a participar de la entrevista)	X		X		X		X			
2. Objetivo de la entrevista	X		X		X		X			
3. Ítems de la entrevista										
4. Cierre de la entrevista	X		X		X		X			
<b>Aspectos generales</b>									<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.									<b>X</b>	
2. Los ítems permiten cumplir el objetivo del instrumento.									<b>X</b>	
3. El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique los ítems a complementar o agregar									<b>X</b>	
4. Están los ítems libres de errores ortográficos									<b>X</b>	

**ACTA DE VALIDACIÓN**

Yo **NABI DEL SOCORRO PÉREZ VÁSQUEZ** portador de la Cedula de Ciudadanía N°: 50897325 de Montería por medio de la presente hago constar que he leído y evaluado los instrumentos correspondientes al proyecto **Percepciones de docentes y estudiantes sobre las prácticas pedagógicas en el marco del desarrollo de competencias científicas investigativas en estudiantes de noveno grado** presentado por la maestrante **ANA YOMARIS RIVERO ARRIETA**, portadora de la Cédula de Ciudadanía N°: 50.966.704 de Cereté para optar al título de Magister en Educación de la Universidad de Córdoba, los cuales apruebo en calidad de validador(a).

Se firma en la ciudad de Montería a los 21 días del mes de julio de 2020.

**FIRMA:** 

**NOMBRE:** Nabi del Socorro Pérez Vásquez

**CARGO:** Docente del departamento de ciencias naturales y educación ambiental

**INSTITUCIÓN:** Universidad de Córdoba