

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DEL USO DE  
LABORATORIOS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA INNOVADORA**

Trabajo de Grado para optar al Grado de Magíster en Innovaciones Educativas

**Autor:** Rubén Darío Sarmiento Quintero.

**Tutora:** Dra. Daysi M. Ramírez Peñalver.

Rubio, octubre de 2023



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"  
SECRETARÍA

**A C T A**

Reunidos el día lunes, veintitrés del mes de octubre de dos mil veintitrés, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Ciudadanos: **DAYSI RAMÍREZ (TUTORA)**, **CARMEN RINCÓN Y MARÍA CHACÓN**, Cédulas de Identidad Nros. V.- 10.161.373, V.- 3.009.322 y V.- 19.358.758, respectivamente, Jurados designados en el Consejo Directivo N° 574, con fecha del 21 de abril de 2022, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar el Trabajo titulado: **"DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DEL USO DE LABORATORIOS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA INNOVADORA"**, PRESENTADO POR EL PARTICIPANTE, **SARMIENTO QUINTERO RUBÉN DARÍO**, Cédula de Ciudadanía N° C.C.- 13.474.442 / Pasaporte N° P.- AQ302769 como requisito parcial para optar al título de **Magíster en Innovaciones Educativas**, acuerdan, por unanimidad de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos.

**DRA. DAYSI RAMÍREZ**  
C.I. N° V. - 10.161.373  
TUTORA

**DRA. CARMEN RINCÓN**  
C.I. N° V.- 3.009.322

**DRA. MARÍA CHACÓN**  
C.I. N° V. - 19.358.758



MIE-00 07- A-2023

## CONTENIDO

pp.

ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	ii
LISTA DE CUADROS.....	iv
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA .....	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos de la investigación.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Justificación e importancia .....	8
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
Estudios Previos .....	10
Fundamentos Teóricos.....	13
Competencia Científicas .....	13
Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales MEN. ¡Error!	
<b>Marcador no definido.</b>	
Eje de competencia: Entorno vivo ¡Error! Marcador no definido.	
Eje de competencia Entorno físico ¡Error! Marcador no definido.	
Eje de competencia Ciencia, tecnología y sociedad ¡Error! Marcador no	
<b>definido.</b>	
Enseñanza de las Ciencias Naturales .....	18
Laboratorios Virtuales en la educación .....	21

Fundamentos Legales.....	23
CAPÍTULO III.....	26
MARCO METODOLÓGICO.....	26
Naturaleza del Estudio .....	26
Alcance de la Investigación.....	26
Tipo de investigación.....	27
Diseño de investigación .....	27
Modalidad de investigación .....	27
Población y Muestra.....	28
Fases del Proyecto factible .....	29
Fase I: Fase Diagnóstica .....	29
Fase II: Fase de Factibilidad .....	29
Factibilidad legal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Factibilidad Institucional.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Factibilidad Técnica .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Factibilidad Social.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fase III: Diseño de la propuesta .....	32
Fase IV: Ejecución y evaluación ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....	32
Técnicas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Instrumento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Validez y confiabilidad.....	33
Procedimiento de análisis de resultados .....	35
REFERENCIAS .....	80

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>pp.</b>
1.	Competencias científicas evaluadas Pruebas Saber 5 <sup>o</sup> Cs. Naturales	
.....		14

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO  
Maestría en Innovaciones Educativas**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DEL USO DE  
LABORATORIOS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA  
ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA**

Proyecto de Trabajo de Grado

**Autor:** Rubén D. Sarmiento Q.

**Tutora:** Daysi M. Ramírez P.

**Fecha:** Octubre de 2023.

**RESUMEN**

El estudio desarrollado tuvo como objetivo general proponer laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede “Divino Niño”. Donde el uso de simuladores para la enseñanza no se realiza en la institución debido a que no existe para el nivel de básica primaria esa infraestructura, por otra parte, es importante mencionar los bajos resultados institucionales en las pruebas externas Saber que adelanta el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en el área de ciencias naturales. La investigación tuvo su naturaleza metodológica en el enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo, de campo y diseño no experimental, utilizando la modalidad de proyecto factible. La población fueron los (549) estudiantes de los niveles Educación Preescolar, Educación Básica Primaria y Básica Secundaria de la sede “Divino Niño” de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” de Villa del Rosario. La muestra fue intencional y la constituyeron (72) estudiantes que integran los grupos A y B del grado quinto. La técnica de recolección de la información fue la encuesta y como instrumento el cuestionario estructurado con ítems y escala de respuesta selectiva tipo Likert, el cual fue validado bajo juicio de expertos y se le aplicó la confiabilidad del alfa de Cronbach. Con toda esta estructura metodológica se diagnosticó la realidad de la institución mencionada en el área de ciencias y proponer acciones que a futuro puedan desarrollar las competencias científicas. Como resultado principal de la investigación se considera la idea de asumir una educación diferente que apunte a superar los argumentos del tradicionalismo y dar paso a que se desarrollen procesos de adecuación del laboratorio virtual para el desarrollo de las clases de ciencias naturales.

**Descriptores:** Laboratorios Virtuales, Estrategias Innovadoras, Competencias Científicas, Ciencias Naturales.

## INTRODUCCIÓN

En el campo de las ciencias naturales es de gran importancia la práctica de laboratorio de los diversos temas para que el estudiante interiorice y entienda cómo se comportan los fenómenos de su entorno en la vida diaria y de esta manera pueda adquirir conocimientos que se convierten en aprendizajes los cuales requiere para su vida. El uso de laboratorios virtuales se precisa como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de primaria, el docente contribuye a la formación integral, llenando el vacío que se presenta producto de la inexistencia de una instalación física para tal fin en la institución educativa donde se desarrolla el presente estudio.

Por lo tanto, este trabajo de investigación tuvo como objetivo general proponer laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede “Divino Niño”; el cual orientó metodológicamente en el enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo, de campo y diseño no experimental, utilizando la modalidad de proyecto factible, estructurándose de la siguiente manera:

En el capítulo uno se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y el alcance de la investigación. Seguidamente, en el capítulo dos se presenta el marco teórico, donde se formulan los estudios previos desde los niveles internacionales, nacionales y regionales, complementados con el fundamento teórico y el fundamento legal. Por otra parte, en el capítulo tres, se tiene el diseño metodológico de la investigación referenciada por la naturaleza del estudio, alcance, tipo, diseño, modalidad de la investigación, escenario o contexto, población y muestra, las fases del proyecto factible, las técnicas e instrumentos de recolección de información, la validez y confiabilidad.

En lo que respecta al capítulo cuatro, se obtuvieron una serie de resultados que dan un bosquejo preciso de la realidad y las formas en las que los procesos educativos se llevan a cabo. En el capítulo cinco se pudo establecer conclusiones generalizadas de la investigación, la precariedad que tienen las clases de ciencias naturales producto de

no concretar acciones que se fundamenten en el uso de laboratorios virtuales y se genere una estrecha relación con el uso de competencias para promover un espacio educativo.

Finalmente, en el capítulo seis se dio lugar a un proceso de diseño de la propuesta donde se establece como punto de acción el desarrollo de actividades que sirvan de orientación a los docentes para el desarrollo de las clases. Por ello, el proceso de asumir la realidad como perspectiva teórica da paso a que la realidad se científica por la forma en la que ha sido contada.



# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del problema

En la actualidad, se puede decir que la educación se enfrenta a diversos retos que apuntan a lograr un sistema de calidad capaz de formar individuos que contribuyan en la evolución de todos los ámbitos ya sean culturales, sociales, tecnológicos y científicos, para lo cual se requiere de los recursos tecnológicos necesarios para tal fin y de esta manera garantizar una formación integral en pro de la calidad de vida de tales individuos.

En este sentido el Gobierno Colombiano en atención a los lineamientos internacionales para la calidad educativa que incentivan al uso de las nuevas tecnologías y el fomento de la ciencia y la investigación, promovidos desde la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO, a través del Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina – SITEAL, en el año 2018, desarrollaron el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 teniendo como norte “El camino hacia la calidad y la equidad”, donde se promueven diversos desafíos estratégicos para el fomento de la investigación, la construcción del conocimiento y del aprendizaje y la innovación. En este sentido se describen los siguientes desafíos según el documento de la UNESCO – SITEAL (2018):

**Sexto Desafío Estratégico:** Impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida... **Décimo Desafío Estratégico:** Fomentar la investigación que lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de la educación. (pp. 6-7)

Se destaca en lo indicado previamente, que en tales desafíos se hace hincapié en el fomento de la investigación que lleve a la generación de conocimiento en todos los niveles de la educación, a través del impulso pedagógico de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la construcción del conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo, como fin último, el desarrollo ciudadano para la vida. Lo

que se traduce en que la escuela es el lugar de construcción del conocimiento y la investigación con el uso de recursos tecnológicos, por lo cual el investigador considera que con ellos se puede propiciar el desarrollo de competencias científicas en estudiantes, implicando que el uso de laboratorios virtuales, como es la finalidad del presente estudio puede favorecer el desarrollo de las habilidades y destrezas en el área de ciencia naturales en básica primaria.

Asimismo, los lineamientos curriculares de Colombia para el desarrollo de competencias científicas estudiantiles en el área de ciencias naturales, establecen en los Estándares Básicos de Competencias – (en lo sucesivo EBC) del Ministerio de Educación de Colombia (en lo sucesivo MEN) (2006) que “Es conveniente enseñar ciencias desde los primeros años, pues si esta formación se posterga, cada vez es más difícil modificar las concepciones alternativas que a la postre terminan dificultando el proceso de aprendizajes científicos.” (p. 110), a lo que hace referencia es, que los estudiantes desde los primeros años en la educación formal deben ir adquiriendo competencias científicas propias del pensamiento científico que le permitirían a futuro entender y desarrollarse en este mundo cambiante. Afianzando tal idea, el MEN (2006) plantea que:

...las competencias científicas naturales y sociales, son con el fin de favorecer el desarrollo del pensamiento científico, que logren formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante (p. 14)

En este sentido, cuando el estudiante no logra desarrollar el pensamiento científico se presentan debilidades para la comprensión de los fenómenos naturales que ocurren a su alrededor para interaccionar con ellos, además de esto sus actuaciones tienen debilidades en el componente crítico y reflexivo lo que trae consigo debilidades en los estudiantes para afrontar problemáticas donde la lógica es una de las bases principales para comprender el contexto y sus realidades. Ante ello, el MEN (2008) establece que:

En la organización escolar los docentes tienen que desarrollar procesos de enseñanza – aprendizaje para que los estudiantes adquieran y desarrollen competencias científicas, por lo que tienen a su cargo funciones de planeación, ejecución y evaluación de diferentes actividades curriculares que respondan a las

particularidades del proyecto educativo de la institución, así como a las necesidades y al contexto de los estudiantes

Por lo tanto, para atender el desarrollo del pensamiento científico, además del fortalecimiento de las competencias científicas en el área ciencias naturales, se hace necesario que el estudiante desde los primeros años realice prácticas experimentales en un laboratorio tal como lo plantea Osorio (2004) quien dice:

El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (p. 9).

Por consiguiente, cuando el niño no realiza prácticas experimentales en un laboratorio difícilmente podrá cuestionar sus saberes respecto al comportamiento de los fenómenos y a la vez confrontarlos con la realidad de su contexto habitual. En este sentido para atender estos argumentos y los lineamientos del MEN, se puede decir que el empleo de herramientas TIC favorecen tales prácticas, como lo es el caso de los laboratorios virtuales definidos por Sanz y Martínez (2005) como: "...la simulación de la realidad mediante el uso de procesadores que codifican leyes y procesos, para así obtener respuestas a situaciones similares a las que se presentan en la vida real." (p. 6), es decir, que a través del uso de los laboratorios virtuales los estudiantes podrán simular situaciones similares a las que ocurren en la vida cotidiana y a la vez aprender y comprender como se comportan los diversos fenómenos que nos rodean, lo que a la larga le permitirá comprender y valorar su entorno.

Con ello además, los estudiantes podrán desarrollar las habilidades científicas establecidas en los Derechos Básicos de Aprendizaje en el área de Ciencias Naturales para el Grado 5<sup>o</sup>, como lo son: Investigación, Representación y Comunicación... (MEN, 2017), además de tener mayor capacidad para presentar la Prueba Nacional Muestral y Controlada Saber 5<sup>o</sup> que adelanta el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en las cuales se evalúa en los estudiantes las siguientes competencias en el área de ciencia naturales: Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos, e Indagación. (ICFES, 2021).

Ahora bien, al hablar de los resultados de las Pruebas Saber Pro a nivel institucional se evidencia en los resultados obtenidos el bajo rendimiento de los estudiantes del grado quinto en el área de ciencias naturales en las competencias científicas: Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación, lo que amerita que se deba atender tal problemática a través de los diversos medios que plantea la investigación científica. Estos resultados de esta prueba en los últimos años, afianza la preocupación por el estudio a ser llevado a cabo, debido a que son evidentes las debilidades que poseen los estudiantes en el área de ciencias naturales. Donde Los resultados de estas evaluaciones evidencian que hubo disminución en el promedio global nacional en el calendario A de 2017 con un promedio general ponderado fue de 51,048 puntos frente al promedio general ponderado de 51,64 puntos de 2016, según reportó el ICFES (2018). El proceso de consolidación de competencias, es una actividad que frecuentemente está desligada de una enseñanza comprometida con el desarrollo de procesos de interpretación profunda por medio de la lectura.

Es de hacer notar que para efectos del presente estudio se tomaron los años 2016, 2017 y 2018, debido a que en el año 2019 hubo una selección aleatoria de las instituciones educativas del departamento y la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez no salió seleccionada y posteriormente producto de la pandemia COVID-19 en los años 2020 y 2021 no se realizaron tales pruebas.

Como es notorio, en la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez sede Divino Niño de Villa del Rosario, se presenta una situación que da origen al presente estudio, donde su autor como docente especialista del área de ciencias naturales, ha evidenciado que los contenidos temáticos en el área de ciencias naturales no son abordados desde el punto de vista práctico, lo que genera en los estudiantes poco interés y participación en el aprendizaje de las ciencias naturales, asimismo, no se realizan prácticas de laboratorio debido a la inexistencia física de estos en el nivel de básica primaria, esto trae como consecuencia temor y desconocimiento en los estudiantes hacia las prácticas de laboratorio cuando prosiguen a secundaria y, finalmente, las prácticas de laboratorio no se abordan en el currículo escolar en todos los grados desde la primaria en el sector educativo, lo que trae consigo bajos resultados institucionales en las pruebas

externas Saber que adelanta el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en el área de ciencias naturales.

Ante ello, MEN (2017) el uso de laboratorios virtuales es entendido como, "...el conjunto de procesos sistémicos, planificados, de carácter cíclico y sostenible, donde se valora a cada estudiante, para contribuir al desarrollo de los conocimientos y competencias tecnológicas y científicas que los niños, niñas y jóvenes necesitan para su actuación en el mundo..." (p. 8); Por tanto, para dar solución a tal problemática se plantea diseñar una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto, atendiendo lo referido por Arias (2012) quien plantea:

...un laboratorio virtual es una simulación de la realidad (es decir, de un experimento de laboratorio) usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones o leyes si se prefieren, son codificados por el procesador de un ordenador para que mediante algunas órdenes que se le dé, éste brinde respuestas, las cuales se asemejan a lo que en la vida real se podría obtener." (s. p.)

En función de lo expresado previamente, se espera que a través de los laboratorios virtuales no solamente se compense la inexistencia de ellos en la institución, sino que a través de ellos los estudiantes desarrollen las competencias científicas a través de herramientas TIC, con el fin de entender las ciencias naturales desde lo experimental y lo procedimental, para ser aplicado en la vida diaria. Todos estos argumentos le permiten al autor de la presente investigación, presentar las siguientes interrogantes:

¿Qué competencias científicas en el área de ciencias naturales posee los estudiantes de grado quinto?

¿Cuáles son los conocimientos sobre la práctica de laboratorio en el área de ciencias naturales que tienen los estudiantes de grado quinto?

¿Es necesaria una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto?

Para, dar respuesta a tales interrogantes se proponen los siguientes objetivos:

## **Objetivos de la investigación**

### ***Objetivo general***

Proponer laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede Divino Niño.

### ***Objetivos Específicos***

Diagnosticar las competencias científicas en el área de ciencias naturales que poseen los estudiantes de grado quinto.

Determinar los conocimientos sobre la práctica de laboratorio en el área de ciencias naturales que tienen los estudiantes de grado quinto.

Diseñar una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto.

## **Justificación e importancia**

El presente estudio se justificó debido a que es una necesidad atender una problemática que se presentando en la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede Divino Niño, donde el aprendizaje de las ciencias naturales se vio afectada por dos factores elementales, siendo en primer lugar la falta de una infraestructura para la prácticas experimentales de laboratorio y en segundo lugar por el deficiente interés y participación de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias naturales, además de su temor y desconocimiento hacia las prácticas de laboratorio, por ende es importante abordar esta problemática desde la investigación científica.

En cuanto a la justificación teórica de la investigación, se tuvo que la misma generó un valioso aporte teórico ya que sus resultados pueden posiblemente apoyar el desarrollo

de competencias científicas en el área de ciencias naturales que abarca el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la Indagación.

En la justificación práctica, la propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales, permitió que los estudiantes desarrollen el conocimiento científico a través de prácticas experimentales con diversos fenómenos naturales en los cuales podrán indagar para su comprensión respectiva, cubriendo además la inexistencia del espacio físico existente en la institución.

La justificación metodológica, se basó en que la investigación será llevada con la aplicación de un paradigma, enfoque y método científico, donde se aplicaran las diversas técnicas tanto de recolección de datos, así como el análisis y tratamiento de la información. De donde se generaron aportes científicos que permitirán a investigaciones futuras abordar objetos de estudio de igual problemática, siendo esta investigación un referente importante.

Y la relevancia social de la investigación, es que a través de los laboratorios virtuales se fortalecerán las competencias científicas en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado quinto, donde a medida que se vayan desarrollando los conocimientos se socializaran y se podrán en práctica tanto en el aula y la institución, como en la vida cotidiana de cada estudiante, lo que sería para ellos un aprendizaje significativo para toda la vida.

Finalmente, el presente trabajo se inscribió en la línea de investigación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador denominada Entornos Naturales y Sociales para la Calidad de Vida que pertenece al Núcleo de Investigación Didáctica y Tecnología Educativa (DITE), desde donde se generaron valiosos aportes para investigaciones similares.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Estudios Previos**

Los estudios realizados previamente a la presente investigación son de gran importancia, ya que aportan elementos valiosos que la fortalecen, en este sentido para atender el objetivo general que apunta a proponer laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede “Divino Niño”, se tienen los siguientes antecedentes.

A nivel internacional, en Ecuador, Jácome (2018) desarrolló un trabajo de grado de maestría denominado: “Laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el subnivel elemental en el Centro Escolar Ecuador”. La investigación, tuvo como objetivo general valorar la viabilidad del uso del laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el subnivel elemental.

La correspondencia que existe con la presente investigación se precisa en la idea de generar aportes en el marco del desarrollo de la formación académica de los estudiantes de ciencias naturales, en el nivel de educación básica primaria. Para ello, se revisaron aspectos como: influencia de la pedagogía, rol del docente y uso de competencias científicas, pues es necesario que se haga un reconocimiento de aspectos procedimental que configuran una posición propia frente a la educación como hecho didáctico. Caso similar ocurre con la presente investigación la cual se circunscribe en la idea de asumir el laboratorio virtual como un hecho fundamental para la educación, puesto que allí se solventan las dudas de la didáctica.

En tal sentido, el trabajo presentado da un postura integral desde lo holístico y señala formas de acción desde el uso de competencias por medio del laboratorio virtual al ser un elemento fundamental que reclama la presencia de la pedagogía para que la enseñanza se lleve a cabo por medio de la estructuración de realidades concretas que se ubican en el accionar didáctico del docente, en esta caso la relación que existe se



concentra en aceptar la didáctica como un argumento que permite estructurar la repercusión que ha tenido la ciencia natural en el desarrollo de aprendizajes por parte de los estudiante.

Ante ello, se concreta que el escenario educativo requiere del uso de laboratorios virtuales de la planificación para poder reestructurar la realidad formativa y los elementos que intervienen en ella. De allí, se puede establecer la máxima relación entre tales aspectos al denotar la necesidad de que se concrete una educación donde el docente sea crucial en el conocimiento de las realidades educativas. Y donde los contenidos sean seleccionados en función a las necesidades de aprendizaje que poseen los estudiantes en el marco de hacer un reconocimiento de la realidad educativa actual.

A nivel nacional, en Montería – Colombia, Domínguez & Domínguez (2021) desarrollaron un trabajo de grado de Maestría denominado: “El laboratorio virtual como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento científico en la básica primaria”. La investigación tuvo como objetivo general fortalecer el desarrollo del pensamiento científico en el área de Ciencias Naturales a través de la implementación de una estrategia mediada por el Aprendizaje basado en descubrimiento con la utilización de la herramienta laboratorio virtual, en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santa Fe en el periodo 2020-2021.

En tal sentido, la investigación se centró en el uso de una metodología amplia que asume la necesidad de obtener información para representar las nuevas realidades educativas, desde el reconocimiento de elementos fundamentales que estructuran los procesos de formación, en los cuales el docente es pieza clave desde el uso de referentes teóricos y tecnológicos de la didáctica que den paso a reconocer las potencialidades de los estudiantes, el cual se debe crear conciencia en el docente desde su formación profesional para así concretar la educación como un hecho humano.

Ante ello, en la investigación citada como antecedente se evidencia la necesidad de asumir el laboratorio virtual como una realidad que considere las precariedades de los contextos actuales y que se centre en los estudiantes para hacer uso de un modelo educativo acorde con la formación científica que reclaman las sociedades del momento. Por ende, se concreta una relación puntual de la investigación asumida como

antecedente y el desarrollo de esta. Al concretar el mismo objeto de estudio y estructurar forma de definición epistémica que amerita un trabajo de grado de maestría.

La relación existente entre dicha investigación y la presente se enmarca en establecer las ventajas del laboratorio virtual para que las situaciones cotidianas sean un referente preciso que permita a los docentes hacer un diagnóstico de las situaciones relevantes y tratarlas como temas cruciales en clase. Ante ello, se debe disponer de acciones y recursos que muestren una vía precisa para que la educación supere la visión transmisiva, donde el docente sea un factor determinante de la didáctica y el conocimiento de sus estudiantes se construya a partir de sus intereses.

Finalmente, a nivel regional, en Cúcuta – Colombia, Ramón (2020) desarrolló un trabajo de grado de Maestría denominado: “Influencia de las TIC en la práctica docente de la asignatura de ciencias naturales en segundo grado del Colegio María Reina”. La investigación tuvo como objetivo general fortalecer la práctica docente en la enseñanza de las ciencias naturales a través de las TIC del grado 2º de básica primaria del Colegio María Reina de Cúcuta, Norte de Santander.

Con esta investigación se concluyó que: desde el uso de laboratorios virtuales se hizo énfasis en hacer de la educación un hecho procedimental en cuanto a se da paso a la creatividad desde la enseñanza, y en cuanto a se estima la idea de que las metodologías didácticas hacen énfasis en reconocer la autonomía que concreta la educación al ser un hecho integral que supera las realidades del contexto. En tal sentido, desde el laboratorio virtual se evidencia que lo principal en la enseñanza no es la formalidad sino el nivel de profundidad utilizado por los profesores. La investigación antes mencionada coincide con la presente por centrarse en herramientas TIC con proyectos como una estrategia para la organización del currículo; y este aspecto forma parte importante de la investigación en desarrollo.

Los resultados obtenidos permitieron evidenciar que los docentes poseen pocos conocimientos sobre el uso de las TIC que sustentan el diseño curricular, manejan el currículo por competencia, pero su aplicación en el aula no se cumple a cabalidad. Estableciendo la relación con la presente investigación, es preciso revelar la correlación que poseen los tipos de enseñanza con el aprendizaje significativo y esta temática es

abordada en la investigación en desarrollo. Por lo tanto, es un referente valioso para el investigador.

Al finalizar la experiencia el investigador concluyó: el método estratégico de la acción de enseñanza por medio de las TIC es una herramienta eficaz para el logro de objetivos de aprendizaje, puede ser implementado exitosamente en la educación básica, generando espacios para compartir experiencias y construir conocimiento, esta estrategia de enseñanza de las ciencias naturales favorece el aprendizaje significativo, promueve la investigación y facilita el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas de los estudiantes.

### **Fundamentos Teóricos**

Los fundamentos teóricos que fortalecen el presente estudio, tienen sus bases en diversas concepciones que clarifican los argumentos de la investigación, al respecto se tienen los siguientes: Competencias Científicas, Enseñanza de las Ciencias Naturales y Laboratorios Virtuales en la educación.

#### ***Competencia Científicas***

En este apartado se abordaron las competencias científicas que deben ser desarrolladas por los estudiantes en ciencias naturales, en este sentido se pudo decir que una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad y sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas. (MEN, 2006: p. 12). Esto indica que las competencias se refirieron a las capacidades que tiene el individuo para usar conocimientos en situaciones distintas, siendo en este caso el contexto educativo que apuntan a un conocimiento científico en el área de ciencias naturales.

En lo referente a las competencias científicas, se pudo decir que se debe comprender las competencias científicas como una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son

requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación. (Quintanilla & Ardúriz, 2006: p. 21).

De igual forma, las competencias científicas naturales y sociales, son con el fin de favorecer el desarrollo del pensamiento científico, que logren formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante. (MEN, 2006: p. 14). Estas dos referencias citadas, indican que las competencias científicas con aquellas habilidades que desarrollan los estudiantes para tener un pensamiento que apunte a la comprensión del comportamiento de los fenómenos que interactúan en su contexto que de alguna manera es complejo y cambiante.

En este sentido se tiene que las competencias Científicas en el área de Ciencias Naturales son las siguientes:

### **Cuadro 1.**

#### **Científicas evaluadas Pruebas Saber 5º Cs. Naturales**

<b>Uso comprensivo del conocimiento científico</b>	<b>Explicación de fenómenos</b>	<b>Indagación</b>
Se entiende como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Si bien esta competencia está relacionada con el conocimiento disciplinar de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es importante enfatizar que no se trata de que los estudiantes repitan de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias. Más allá de esto, busca que comprendan los conceptos y las teorías y los apliquen en la resolución de problemas	Se entiende como la capacidad de construir y comprender argumentos y modelos que den razón de un fenómeno. Así mismo, es la capacidad de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema, científico, situación o problemática ambiental. Esta competencia se relaciona con la forma como los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar. La escuela es un escenario de transición desde las ideas alternativas de los estudiantes hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico.	Se entiende como la capacidad para comprender que, a partir de la investigación, se construyen explicaciones sobre el mundo natural y la dimensión ambiental. Esta competencia involucra los procedimientos y las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas. Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa-efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, predecir, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, organizarlas y analizar los resultados.

**Fuente:** ICFES (2020: pp. 29, 36, 43)

Se pudo ver en el cuadro anterior que las competencias científicas a ser desarrolladas por los estudiantes determinan una serie de capacidades en tres renglones específicos como lo son:

### ***Uso comprensivo del conocimiento científico.***

Esta habilidad, se encuentra relacionada con la usabilidad que los estudiantes le dan al conocimiento científico para explicar los fenómenos que ocurren en la realidad inmediata. De este modo, es necesario que conozcan fundamentos teóricos y epistémicos que doten de científicidad los abordajes que hace de los espacios cotidianos, pues solo de esta forma estaría usando el conocimiento que posee desde una perspectiva científica, donde el saber se reconfigura y aumenta a razón de explicar con una validez absoluta lo que ocurre en el medio natural y donde la ciencia es un hecho representativo para materializar conceptos que dejan de ser abstractos y pasan a explicar de manera comprensiva la realidad que habitan. En tal sentido, Asencio (2014) señala que:

La ciencia se expresa y se entienden en su papel de conocimiento sistematizado expresado en categorías, leyes y teorías que reflejan las condiciones sociales y económicas de cada época. Sin embargo, este proceso puede complementar el análisis del concepto objeto de estudio (p.5).

La competencia uso del conocimiento científico se relaciona con la idea de explicar todo lo visto en clases de ciencias naturales desde una perspectiva de validez que explique los fenómenos tal y como se producen, y para ello, se da paso a percibir un aspecto figurativo de la realidad por medio del conocimiento de una estructura argumentativa que dote de científicidad a la educación y a la enseñanza de los conocimientos teóricos del área de ciencias naturales. Pues esto, daría paso al desarrollo de una educación altamente científica en la que se estructura un conocimiento concreto de la realidad y en la que el saber contextual recobra importancia como un aspecto contextualizado del medio natural.

### ***Explicación de fenómenos.***

Es la habilidad que permite dar razón de cómo se llevan a cabo los hechos contextuales, estos parten de la idea de comprender realidades ampliadas que de cierta forma deben ser explicadas de manera sintética y que cubren un aspecto relevante para la ciencia. Con esta competencia se busca que los docentes formen el pensamiento de los estudiantes desde principios científicos y conociendo aspectos del contexto cotidiano para que exista mayor relación entre lo que ocurre y los saberes que los estudiantes dominan. De esta forma, el saber permite que los estudiantes se apropien del conocimiento científico y que expliquen los hechos que ocurren en la realidad inmediata. En tal sentido, Fernández y otros (2015) señalan que:

La explicación de fenómenos como competencia es un acto que intenta hacer algo claro o entendible. En su elaboración influyen las circunstancias y razones por las que se producen buscando todas ellas resolver un problema enigma o dificultad para el manejo de la realidad (p. 234)

La necesidad de explicar los elementos contenidos en la realidad hace que sea pertinente la inclusión de dicha competencia como fundamento esencial para el desarrollo de situaciones del diario vivir y abordado por supuesto desde los espacios educativos, es decir desde esta competencia lo que se busca es involucrar a los estudiantes en la ampliación de saberes sociales para intentar establecer criterios mínimos de conocimiento y explicación de los fenómenos a través de la ciencia.

Por otra parte, el hombre en todo momento de la historia ha manifestado su necesidad de comprender todos los elementos que se gestan en la realidad de allí radica la pertinencia de tal competencia, desde ella se puede contemplar desde la ciencia el porqué del desarrollo de algunos elementos naturales, siendo estos un componente esencial para la vida del hombre, por ello desde las ciencias naturales se pretenden desarrollar las bases en el nivel de educación básica para que los estudiantes desde los aspectos educativos sientan la necesidad de explicar el porqué de las situaciones consideradas como importantes para el desarrollo de sus vidas.

## ***Indagación***

La indagación da paso a estructurar una serie de conocimientos que se obtienen en el marco de explorar los elementos característicos del entorno en el que se desenvuelve el estudiante, así esta competencia, incluye la revisión sistematizada de una serie de características específicas a fin de promover una serie de métodos que implican transmitir una imagen de científicidad por dar paso a concretar que la indagación es la primera fase del accionar en la investigación. De este modo, se va a dar paso a un proceso de estructuración de la realidad en las diversas formas que será abordada y sistematizada, con la cual se va a renovar la forma de enseñar y la forma en que los estudiantes van a acceder al conocimiento y cómo van a elaborar un protocolo para acercarse a las estructuras que conforman la realidad y lo significativas que están pueden llegar a ser para un proceso investigativo. A razón de ello, Fernández y otros (2015) Señalan:

La indagación puede plantearse como objeto de aprendizaje (aprender a hacer ciencia y aprender sobre ciencia) o como modelo didáctico (aprender ciencia por medio de la indagación) de allí el enfoque que se le dé, del cual depende la orientación que se pretenda abordar (p. 476)

A lo largo del tiempo los individuos han experimentado la inquietud sobre los elementos que constituyen sus formas de vida desde la curiosidad como el intento de aproximarse a manejar desde lo concreto lo que es la realidad, por ello, la indagación constituye un fundamento pertinente para la constitución de nuevos saberes sociales, en tal sentido, esta competencia ofrece lo oportuno de hacer cuestionamientos referidos a elementos propios que se desconocen y es lo que afirma la viabilidad de incluir como una característica fundamental de las clases de ciencias naturales el manejo oportuno de la indagación.

Entonces la indagación representa para la educación un proceso fundamental que incluso sirve para la inducción oportuna la adquisición rápida y eficaz de nuevos conocimientos y saberes, de allí lo significativo del manejo de dicha competencia, pues esta a su vez intenta despertar situaciones de la vida propia de los estudiantes al estar ligada estrechamente con la curiosidad elemento que sin duda alguna constituye parte

fundamental de las cualidades de los estudiantes en formación y a partir de allí consolidar el conocimiento referido a la indagación.

### ***Enseñanza de las Ciencias Naturales***

El conocimiento da paso a conocer aspectos vitalicios de practica de enseñanza cotidiana donde se asume un aspecto relacionar con los elementos que configuran la realidad de las ciencias naturales para plantear una idea de la naturaleza totalmente distinta (Sabino, 2002). Es decir, desde que la especie humana comenzó a modificar el ambiente circundante para lograr sobrevivir, fue importante comprender la naturaleza y los cambios de los objetos de su entorno lo que favoreció la producción de un conocimiento natural, un conocimiento utilizado para solventar problemas inmediatos. Posteriormente, el sujeto se hizo más metódico en sus observaciones. El conocimiento adquirió la categoría de científico y se fundamentó en la investigación como proceso orientado al descubrimiento de nuevos hallazgos desde la enseñanza por medio de la educación.

Como se puede vislumbrar en el aparte anteriores, in extenso de la historia del hombre, el conocimiento ha ido evolucionando en correspondencia con sus exigencias y las imposiciones societales, desde un conocimiento pragmático hasta manifestaciones muy sofisticadas. Desde el punto de vista Psicologista también la enseñanza responde a la profundidad y rigurosidad de la interacción del hombre con la realidad. Por tanto, el conocimiento puede ser natural y científico. De esta forma, la enseñanza se constituye desde una relación entre representación y saber a partir de los medios culturales que den paso a la construcción de la realidad y lo que esta constituye para los seres humanos. Es decir, el conocimiento es una experiencia personal que puede ser explicitada. El ser humano aun al satisfacer sus necesidades básicas, continúa generando conocimiento gracias al desarrollo gradual de sus posibilidades cognitivas y al hecho de intersubjetiva ese conocimiento a través de la ciencia, mediante la elaboración de representaciones o teorías.

Se infiere entonces, que el conocimiento configura las teorías. Consiguientemente, éstas son construcciones mentales orientadas a permitir comprender la realidad y llegar



a ejercer cierto control sobre ella. En otras palabras, las teorías son presunciones o conjeturas derivadas del acto de conocer y se componen de conocimientos, por consiguiente, varían del mismo modo que sus elementos constitutivos, desde teorías más pragmáticas, llamadas implícitas o cotidianas, hasta las teorías científicas caracterizadas por ser sumamente elaboradas y explícitas. La construcción de teorías implícitas o estructuras de conciencias se inicia desde el mismo nacimiento de la persona y constituyen el acervo o sustrato que se transmite a través de la educación o universo simbólico. De acuerdo con los planteamientos de Gallego, (ob. cit.) las teorías implícitas se precisan desde la perspectiva existencial que pueden tener los individuos sobre la realidad y lo importante que es la socialización para dar paso a comprender los aportes del saber del docente.

Concerniente al origen de este tipo de teorías Pozo (2006), explica que las mismas se originan por: “La exposición reiterada e inconsciente a escenarios regulados por ciertos principios no articulados, igualmente implícitos, que dan sentido a esas prácticas y que hunden sus raíces en esas culturas de aprendizaje, que heredamos sin testamento” (p.101). La producción de conocimiento y la subsiguiente elaboración de teorías, como posibilidad cognitiva de los seres humanos, incorpora a los docentes, quienes construyen teorías, presunciones o convicciones de carácter cotidiano o implícito que proporcionan significados a su vida profesional. Por eso, es necesario precisar un modelo que afiance procesos formativos en los que se concreten teorías didácticas en las que se de paso a representar el pensamiento de los docentes.

De allí, que este tipo de teorías rijan las acciones de los docentes, al punto de constituir un verdadero currículo oculto, pues están tan profundamente asumidas que determinan algunas características de la práctica educativa. Por otro lado, existen teorías más elaboradas, sistematizadas, argumentadas y socializadas como aquellas que son producto del conocimiento científico –más vinculadas a las teorías explícitas-, y que también son evidentes en los espacios de formación académica. Ya que son modelos elaborados y transmitidos a los docentes, relativos a la naturaleza de su práctica. Son representaciones que sirven para definir, estructurar y orientar la práctica educativa.

En síntesis, en el docente coexisten disímiles formas de instituir la relación sujeto-objeto y diferentes contenidos de lo que se llega a conocer, dando lugar a distintas

representaciones de la realidad, favoreciendo la construcción de teorías cotidianas y científicas relacionadas de una u otra forma con la práctica que desarrollan. Este compendio de conocimientos, teorías y prácticas ligadas a un contexto particular pueden sistematizarse, organizarse y socializarse, al punto de formar el saber.

Estas significaciones permiten vislumbrar el vínculo estrecho existente entre conocimiento y saber, pues primero se conoce y luego se instauro el saber. Existen diferentes tipos de saber, por ejemplo, el saber explícito o proposicional, el implícito, el teórico y el práctico. Sin embargo, la dimensión explícita no descarta la implícita, ni la condición teórica es excluyente de la práctica. Por el contrario, el saber se caracteriza por conjugar teorías cotidianas y científicas referentes de actividades específicas, que a su vez proporcionan insumos para la legitimación o modificación de sus teorías constitutivas, por esa razón, la convergencia de distintas teorías y prácticas es característica definitoria del saber.

El saber disciplinar se refiere a los conocimientos que poseen los docentes de un área particular del conocimiento, aquella que enseñan. Este tipo de saber incorpora capacidades intelecto-cognitivas, capacidades cognitivo-motrices y cognitivo-afectivas en torno a una asignatura específica, en el caso supone el dominio de los aspectos relativos a la estructura conceptual, procedimental y actitudinal de la asignatura de ciencias naturales. De allí, se coliga que en este tipo de saber confluye la experticia en cuanto a conocimientos y habilidades particulares requeridas para la transposición didáctica realizada por el profesor, con respecto al conocimiento científico.

El saber curricular implica el dominio de los lineamientos que, en materia de educación, emana el Estado y de las técnicas de enseñanza fundamentadas en el conocimiento de las características de los educandos. Para ello es ineluctable identificar una serie de posturas obtenidas desde la racionalidad y los fundamentos del currículo que se caracterizan por ser tradicionales en su concepción ampliada (Álvarez, 2006). Se da paso a conocer la necesidad de reestructurar el saber desde los aportes del currículo en su visión vigente y de los modelos de planificación.

## ***Laboratorios Virtuales en la educación***

Para el MEN, el laboratorio es el sitio donde se diseña la forma de someter a contraste las idealizaciones que hemos logrado acerca del Mundo de la Vida, mediante procedimientos que son concebidos dentro de la racionalidad de estas mismas idealizaciones y que tienen la misión de proveer elementos de juicio para tomar una decisión acerca de la objetividad de estas idealizaciones. En otras palabras, en el laboratorio podemos encontrar los argumentos de mayor peso para poder argumentar ante la comunidad científica la necesidad de refutar o confirmar la teoría que explica la clase de fenómenos a la cual pertenece lo observado en el laboratorio. Sin esas idealizaciones, sin un marco teórico que le dé al estudiante la posibilidad de observar, el experimento en el laboratorio es una actividad enteramente super-flua.” (MEN, 1998: p. 54)

En este sentido Osorio (2004, p. 9) sugiere que el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico.

Asimismo, García (2018, pp. 27-28) plantea que la experimentación supone, en gran medida, una gran multitud de ventajas, entre las cuales figuran:

- Genera curiosidad, aumentando la motivación y el interés de los alumnos por las ciencias y asegurándonos la interiorización y comprensión de los contenidos.
- Los alumnos, gracias a esta estrategia, no solo crean conocimientos significativos, sino que también les sirve para adquirir habilidades y valores que les pueden servir para resolver problemas en su vida cotidiana.
- Se favorece el aprendizaje significativo.
- Se familiarizan con el pensamiento científico, ya que lo ponen en uso en su metodología durante la realización de las prácticas de experimentación.

- Todo lo que aprende el alumno no son conocimientos estáticos, si no que están abiertos a avances.
- Puede favorecer a alumnos con necesidades educativas especiales. Los alumnos aprenden realmente un contenido, en vez de memorizarlo y olvidarlo.
- Rompe el rechazo hacia la ciencia, incrementando actitudes positivas hacia ella, debido a que el alumno sale de la rutina, se divierte aprendiendo y aumenta su implicación.
- Desarrolla una actitud crítica respecto a la aplicación de sus conocimientos.
- Permite que los alumnos tengan un trato directo manipulando materiales. Si la experimentación se realiza mediante un proceso virtual, posibilita que los alumnos realicen un proceso científico que de otro modo sería imposible realizar por su coste o peligrosidad.

Para Arias (2002, p. 1), un laboratorio virtual es una simulación de la realidad (es decir, de un experimento de laboratorio) usando los patrones descubiertos por la ciencia. Estos patrones o leyes si se prefieren, son codificados por el procesador de un ordenador para que mediante algunas órdenes que se le dé, éste brinde respuestas, las cuales se asemejan a lo que en la vida real se podría obtener. A lo cual Sanz y Martínez (2005, p. 6) refieren que un laboratorio virtual comprende la simulación de la realidad mediante el uso de procesadores que codifican leyes y procesos, para así obtener respuestas a situaciones similares a las que se presentan en la vida real. Igualmente, Velasco, Arellano, Martínez & y Velasco (2013) plantean:

Los laboratorios virtuales pueden ser locales o remotos. La diferencia consiste en el lugar donde se llevan a cabo las simulaciones. De forma local, se ejecutan los recursos haciendo uso de la potencia de cálculo del equipo que está disponible para los alumnos; en este caso, se puede integrar un servidor desde el cual se descargan en una computadora personal los recursos didácticos, así como otros recursos que están disponibles en las aulas virtuales. En el caso de un laboratorio virtual remoto, un servidor lejano ejecuta los cálculos (por ejemplo, un motor de cálculo como MatLab WebServer que permite crear aplicaciones de MatLab utilizando las capacidades del world wide web para enviar datos a equipos de cómputo y visualizar los resultados en un navegador). (p. 12)

La creación de laboratorios virtuales tiene múltiples ventajas respecto a los reales. Dado que este tipo de laboratorios se sustenta en modelos matemáticos que se ejecutan en computadoras, su configuración y operación es más sencilla. Además, tienen un

mayor grado de seguridad toda vez que no existe el riesgo de accidentes en el entorno al no haber equipos o dispositivos físicos. Otra ventaja no menos significativa se desprende de la economía, pues se invierte menos en equipos, materiales y reactivos. Desde el punto de vista ambiental, al no utilizar reactivos que en ocasiones son tóxicos, se favorece la preservación del medio ambiente en tanto que no se vierten residuos contaminantes a la atmósfera ni a los desagües; en este sentido, también se asegura el cuidado de la salud de los alumnos al no estar en contacto con dichos materiales. (Velasco, Arellano, Martínez & y Velasco, 2013, p. 12)

En cierto modo, para la presente investigación el uso de laboratorios virtuales va a permitir en los estudiantes fortalecer su pensamiento científico para el desarrollo de las competencias científicas que le permitirán a futuro interactuar y comprender los fenómenos naturales presentes en su contexto habitual.

### **Fundamentos Legales**

Dentro de los fundamentos legales que respaldan la presente investigación se tiene la Constitución Política de Colombia (1991), que en su Artículo 67 capítulo II, referido a los derechos sociales, económicos y culturales, textualmente dice:

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

Se puede notar que en la Constitución Política de Colombia se establece la educación como un derecho de la persona y en lo que respecta al presente estudio, se evidencia claramente que la educación formará al colombiano en el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

Asimismo, la Ley 115, Ley General de educación, establece la responsabilidad del MEN (2006) para definir los lineamientos desde los cuales se desarrolla la enseñanza de las Ciencias Naturales en el sistema educativo colombiano, es importante analizar los documentos de política en este campo integrados por: lineamientos curriculares de las

ciencias naturales, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje (DBA, 2015) del área de Ciencias. Se puede notar que en la Ley 115 se definen los lineamientos desde los cuales se desarrolla la enseñanza de las Ciencias Naturales en el sistema educativo colombiano, los cuales son un basamento importante para esta investigación.

En cuanto a la Ley 1341 de 2009, define los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, y crea la agencia Nacional de espectro. Establece en el Artículo 2 numeral 7 al 37 lo siguiente:

Derecho a la comunicación, la información y la educación y los servicios básicos de las TIC, desarrollado de este modo los artículos 20 y 67 de la Constitución Nacional, permitiendo que todas las personas del país tengan el derecho de interactuar con estas tecnologías básicas, al tiempo que contribuyan al desarrollo de otros derechos fundamentales como la libertad de expresión, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, entre otros. También el Estado establecerá programas educativos para las poblaciones de estratos económicos menos favorecidos y la población rural pueda goce de acceso y uso a las diferentes plataformas de comunicación.

Artículo 39: Articulación del plan de TIC, en coordinación con el ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el plan de Educación y los demás planes sectoriales, pretenden favorecer el uso de estos recursos y por ende dar cumplimiento a los 5 objetivos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Se puede notar que en la 1341 de 2009, se promueven principios y conceptos que apuntan al desarrollo de la sociedad de la información, además de ello organiza el uso de las TIC en el contexto educativo. Esta ley respalda la presente investigación ya que a través de ella se regula la articulación del plan de TIC, en coordinación con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el MEN, con la finalidad de promover el uso de recursos TIC en la educación.

En cierto modo todo este fundamento legal sirve como base jurídica que soporta la estructura del presente proyecto de investigación, además de ser la fase de factibilidad legal que refiere la metodología planteada como lo es el proyecto factible.

**Tabla 1.**

## Operacionalizaciones variables

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Items</b>	
Diagnosticar las competencias científicas en el área de ciencias naturales que poseen los estudiantes de grado quinto	Competencias científicas	Ciencias naturales	Uso comprensivo del conocimiento científico.	1- 5	
			Explicación de fenómenos.	6, 7	
			Indagación.	8-13	
Determinar los conocimientos sobre la práctica de laboratorio en el área de ciencias naturales que tienen los estudiantes de grado quinto	Prácticas de laboratorio	Laboratorio en ciencias naturales.	Experimentación en la práctica.	14	
			Explicación de lo que ocurre en la práctica.	15	
			Indagación sobre lo que ocurre en la práctica.	16	
			Identificación de lo que ocurre en la práctica.	17	
			Manipulación de instrumentos de laboratorio en la práctica.	18	
			Laboratorios virtuales	Uso de recursos TIC en el área de ciencias naturales.	19
			Manejo de recursos TIC en el aula.	20	
Manejo de simuladores para ciencias naturales.	21				

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Naturaleza del Estudio**

El presente estudio tuvo su naturaleza en los principios del enfoque de investigación cuantitativa, el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.” (p. 4), esto indica que a través de este enfoque se partió de una idea que luego se delimitó para crear las preguntas y objetivos de la investigación y posteriormente emergerán las hipótesis que determinaron las variables; se trazó un plan para probarlas a través del diseño; midiéndolas en el contexto referido a la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” sede “Divino Niño” de Villa del Rosario, luego se analizaron las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrajeron una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis.

#### **Alcance de la Investigación**

La presente investigación tuvo su alcance en un estudio descriptivo, tal como lo plantean Fernández y Baptista (2014), quienes refieren que “Estudios descriptivos: Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.” (p. 92), para este caso se describieron las diversas propiedades y características de los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” sede “Divino Niño” de Villa del Rosario, para el desarrollo de las competencias científicas en el área de ciencias naturales



## **Tipo de investigación**

El presente estudio se desarrolló con un tipo de investigación de campo, que según Arias (2016) se describe de la siguiente manera:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p. 31)

Es decir, que en este tipo de investigación la recolección (datos primarios) se realizó sin manipular o controlar variable alguna, directamente de los sujetos investigados que se refirió a los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” sede “Divino Niño” de Villa del Rosario, contexto en el cual ocurrieron los hechos de la realidad.

## **Diseño de investigación**

En concordancia con lo planteado anteriormente en el tipo de investigación de campo, para el presente estudio se tomó el diseño de investigación no experimental que de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014) se describe “Investigación no experimental Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.” (p. 152), lo que indica, que los datos fueron recabados tal y como se observan en su ambiente natural sin la manipulación de las variables, para luego ser analizados, en este caso se recabaron los datos del grado quinto de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” sede “Divino Niño” de Villa del Rosario.

## **Modalidad de investigación**

La modalidad del presente estudio tuvo su sustento en un proyecto factible que según la UPEL (2016) “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de

políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.” (p. 21), por lo tanto, para la presente investigación se pretendió generar una propuesta basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora, que fue viable para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” sede “Divino Niño” de Villa del Rosario.

## **Población y Muestra**

En primer lugar, la población que integró la presente investigación, se refirió a un universo finito y uniforme con especificaciones comunes, que según Arias (2016) se describe como:

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. (p. 174).

Por tanto, para la investigación se tomó como población a individuos con características comunes y se refieren a los (549) estudiantes de los niveles Educación Preescolar, Educación Básica Primaria 1º a 5º y Básica Secundaria 6º a 8º grado de la sede “Divino Niño” de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” de Villa del Rosario.

Así pues, para el caso de la población anteriormente descrita, se recurrió al censo, este es de fácil acceso. Se recurre entonces a la muestra de tipo censal, la cual Méndez (2001) recomienda “utilizar el censo cuando la población de interés sea tan pequeña que un costo y tiempo adicionales en el estudio de la población estén plenamente justificados...” (p. 182). En este sentido, fue factible considerar, investigar y recabar información de la población existente en su totalidad. los (72) estudiantes que integran los grupos A y B del grado quinto de la sede “Divino Niño”, quienes fueron escogidos por el investigador del presente estudio de acuerdo a los siguientes criterios:

- 1) Accesibles al investigador en su totalidad.
- 2) Poseen dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales.
- 3) Poseen bajo rendimiento académico.
- 4) Pertenecen al mismo estrato social con características comunes de convivencia.

- 5) Van a presentar próximamente las pruebas externas Saber 5° del ICFES, donde en el área de ciencias naturales se les evaluará las competencias: Uso comprensivo del conocimiento científico; Explicación de fenómenos; Indagación. Estas competencias pueden ser desarrolladas a través de los laboratorios virtuales.

### **Fases del Proyecto factible**

A continuación, se hace una descripción elemental de las situaciones que se consolidaron en cada uno de los momentos o fases de la investigación a partir de la integración de aspectos de estructuración del contacto con la realidad desde lo propuesto en el marco metodológico de la investigación

#### ***Fase I: Fase Diagnóstica***

La primera fase del proyecto factible correspondió al diagnóstico; Cerda (1995), expresa que “constituye el nexo entre el estudio de investigación y la programación de actividades” (p. 69). Esta fase incluye a los sujetos de la investigación, los procedimientos e instrumentos de investigación para recoger la información y para el análisis de la misma. Esta fase se consolidó inicialmente desde las apreciaciones que el investigador concreto sobre el contexto de estudio. Para ello, fue necesario aplicar un instrumento y a partir de los aportes que realizó la muestra se pudo llevar a cabo tal diagnóstico.

#### ***Fase II: Fase de Factibilidad***

La factibilidad de acuerdo con Dubs (2002) “Se refiere a la posibilidad real de ejecución de la propuesta, en términos del grado de disponibilidad de recursos humanos, infraestructura, económicos, materiales, equipos y otros, necesarios para su funcionamiento” (p. 15), esto indica, que en atención a la información y resultados obtenidos en el diagnóstico, se establece la factibilidad; es decir, la posibilidad de desarrollar la propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto. La factibilidad se establece en atención a lo legal, institucional, técnica, y social.

### ***Factibilidad Legal***

La factibilidad legal se alcanzó mediante el análisis del marco normativo correspondiente al desarrollo de la asignatura de ciencias naturales y para la cual se precisaron una serie de acciones materializadas en esta propuesta y desde la idea de formar al ser humano desde una perspectiva integral que da paso a la innovación y la creatividad, así como a la adquisición de conocimientos que se correspondan con las necesidades del momento actual, donde se precisa una idea científica desde la formación por competencias. Dichos aspectos, son elementos que están relacionados de manera íntima con la formación en las ciencias naturales.

Ante ello, se hace un reconocimiento de los elementos propuestos en Colombia para la enseñanza de las ciencias naturales a partir del reconocimiento de las realidades educativas donde se materializa la revisión de las situaciones que ameritan atención por parte del docente. En tal sentido, la presente investigación hizo énfasis en la revisión de la situación problema para estructurar nuevas situaciones de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales a partir de lo planteado en el marco legal actual.

### ***Factibilidad Institucional***

La factibilidad institucional vino dada por el apoyo que recibió el investigador de la sede “Divino Niño” de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” de Villa del Rosario. De la misma manera, se contó con la infraestructura física adecuada para el desarrollo de la investigación, puesto que la misma cuenta con espacios que permiten trabajar sin ningún contratiempo y con tranquilidad, esto es propicio para la realización, aplicación y ejecución de los instrumentos, así como dio parte para pensar en el desarrollo de acciones concretas que consolidaran la propuesta desde lo institucional.

### ***Factibilidad Técnica***

Está relacionada, con la disposición del talento humano presente de la sede “Divino Niño” de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” de Villa del Rosario. Así como con la disponibilidad de los recursos materiales y tecnológicos los

cuales permitirán la ejecución y el desarrollo de los lineamientos y presentaciones donde se explicarán y darán a conocer las estrategias que conforman los planes didácticos.

El facilitador de la propuesta al ser especialista del tema dio paso a que se tome como ventaja para la aplicabilidad de la misma. Por otra parte, se cuenta con equipos audiovisuales como video beam, retroproyectores, laptops, reproductores de sonido, entre otros, pertenecientes a la institución involucrada en el estudio, estos se emplearán para proyectar imágenes o diapositivas que permitirán explicar de mejor manera los temas de la propuesta.

### ***Factibilidad Social***

Aunado a ello, se presentó la factibilidad social la cual emerge de la idea de promover situaciones o acciones que den paso a cumplir con la formación integral de los seres humanos desde el reconocimiento de las necesidades del contexto para dar paso a la formación social en Colombia. De este modo, se dio paso al desarrollo de la propuesta desde la necesidad de concretar acciones precisas que aborden el tema de la formación por competencias desde el uso de la experimentación y que precise espacios de reflexión desde la participación de los docentes y demás actores en general y miembros de las instituciones académicas en pro de solventar las dudas que gobiernan la sociedad desde la idea de dar desarrollo a los procesos de mediación educativa donde se asuma el tema de la enseñanza de las ciencias naturales como un hecho de gran importancia.

### ***Factibilidad Financiera***

En lo que respecta a la factibilidad financiera los gastos para el desarrollo de la investigación fueron asumidos por el investigador y se destinaron a estructurar los procesos de acción que se concretaron en actividades para alcanzar asumir el objeto de estudio. Por otra parte, se destinaron fondos para materializar las prioridades de la investigación, en el marco de representar una realidad que emerge y que se estima de gran importancia para promover procesos de formación contextualizados en el uso de

competencias científicas como un medio que permite el desarrollo didáctico de la acción del docente.

En tal sentido, lograr concretar la propuesta, aunque no amerito de gastos inminentes fue un aspecto relevante para concretar la investigación, la cual se enmarco en “Diseñar una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto”, como un medio que otorgue un sentido didáctico por medio de las competencias científicas a las clases de ciencias naturales.

### ***Fase III: Diseño de la propuesta***

En esta fase partiendo del objetivo específico Nro. 3 del presente estudio, se diseñó la propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto. La cual contó con la siguiente estructura:

- Presentación.
- Objetivos.
- Fundamentación teórica.
- Beneficiados
- Actividades

Esta fase se concreto una vez obtenidos los resultados de la investigación, donde se evidenciaron las falencias y se dio paso a establecer acciones que sirvan de fundamento para que los docentes en un futuro cercano planifiquen clases que asuman las dudas evidenciadas en la investigación que se desarrolló.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

En la presente investigación se recurrió a la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario. Las encuestas deben ser representativas de la población cuyas características existen en situaciones normales de la vida y se realizan utilizando procedimientos de encuesta por ejemplo estandarizados y medir cuantitativamente una

amplia gama de características objetivas de la población o universo (Sierra, 1998; y García, 1993).

En esta investigación, las encuestas se consideran un método de recogida de datos que los investigadores deciden aplicar utilizando los instrumentos pertinentes como son los cuestionarios, y obtener datos primarios y desarrollar la investigación. De la misma manera, el instrumento acorde con la encuesta es el cuestionario y a tal efecto se trae a colación la postura de Hernández, Fernández y Baptista, (2004) quienes dicen que la encuesta constituye una forma concreta de la técnica de observación, y “el investigador recaba datos pertinentes al estudio con el empleo de un instrumento específico” (p. 62).

En ese sentido, el autor es de la opinión y así asume el criterio de los autores previos nombrados, la cual en una investigación donde la técnica sea la encuesta, los metodólogos han comentado que el instrumento reina de esta son los cuestionarios. Y que ciertamente se les denominan a ellos aquellos mecanismos utilizados para la recogida de datos en el campo, puesto que recoge todos los aspectos del fenómeno que se consideran esenciales de la realidad objeto de estudio, que serán evaluados estadísticamente y objetivamente. Para ello fue necesario desarrollar un cuestionario (ver anexo a) el cual estuvo constituido por 18 ítems que se derivaron de las variables consolidadas al final del capítulo dos.

### **Validez y confiabilidad**

La validez del instrumento de recolección de datos para Hernández, Fernández y Baptista (2004), se refiere “al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”. (p. 243). El autor infiere en este contexto puesto que se requiere validar el instrumento, y fue de sumo interés, puesto que tuvo como finalidad el medir las variables de estudio. En todo caso lo importante de validar es dar confianza en la aplicabilidad de los ítems que constituyen el instrumento, y para ello optar por la capacidad de la escala para medir las cualidades de la muestra.

En sí, la evaluación mediante el juicio de expertos, se basó en la demanda a un grupo de personas el juicio acerca de un objeto de estudio, sea instrumento o material de un proceso investigativo (Cabero y Llorente citado en Robles y Rojas, 2015). Estos

autores señalan que la validez puede definirse como el grado en que un instrumento de medición funciona y mide la información o los datos para los cuales fue creado. Pero que cada instrumento debe tener fiabilidad, la cual es definida como el grado de precisión con el que el instrumento mide o descarta el error.

La confiabilidad es definida por Hernández, Fernández y Baptista (2004) como: “un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados”. (p.242). En tal sentido, para efectos de medir la confiabilidad del instrumento se hizo bajo la aplicabilidad del mismo a una cantidad mínima de integrantes de la muestra, luego sus resultados fueron sometidos al análisis de confiabilidad de acuerdo al Alfa de Cronbach.

Para estimar la confiabilidad se aplicó una prueba piloto a un grupo de estudiantes con características similares a la población de estudio. El tratamiento estadístico se desarrolló a través de la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach.

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

N=número de ítems del instrumento o tamaño de la muestra

$\sum s_i^2$  = sumatoria de las varianzas de los ítems

$s_t^2$  = sumatoria de los puntajes totales

Donde se midieron sus resultados de acuerdo a la siguiente escala: Muy Alta (0,81 a 1), Alta (0,61 a 0,8), Media (0,41 a 0,6), Baja (0,21 a 0,4) y Muy Baja (0 a 0,20).

De la interacción con los expertos validadores se obtuvieron aportes significativos para mejorar el instrumentos los cuales apuntaron hacia la revisión de aspectos de redacción.



## **Procedimiento de análisis de resultados**

Para analizar la información, se dio uso a la estadística descriptiva por lo que se elaboraron cuadros según las dimensiones resaltantes de las variables. Donde previamente, se organizaron los instrumentos tabulando las respuestas aportadas por los estudiantes y transcribiéndolas en una matriz de doble entrada para determinar las frecuencias simples y porcentuales para cada uno de los ítems del cuestionario. También, se confrontaron resultados con lo expuesto por autores citados en las bases teóricas del estudio, como criterio de análisis se asume la opción más alta como la más representativa, al ser una alta presencia del factor en la opción siempre, medianamente presente en la alternativa, Totalmente en desacuerdo, En desacuerdo, Indiferente, De acuerdo y Totalmente de acuerdo. Del mismo modo, se establecieron las conclusiones y recomendaciones según los objetivos planteados en la investigación.

Desde allí se identificaron los lineamientos y acciones que sentaron las bases en diseñar una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto. Para efectos de la investigación se tomó en cuenta como herramienta de procesamiento y análisis de datos el programa de Microsoft Excel.

Una vez que se obtuvieron las respuestas del cuestionario, se realizó un análisis exhaustivo de las mismas para poder sintetizar la información y finalmente establecer los elementos que deben estar presentes en el Diseño de las estrategias para el fortalecimiento del desarrollo de competencias científicas para la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de educación primaria.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

En la fase de desarrollo del estudio se procedió a dar tratamiento a las encuestas aplicadas a los docentes que sirvieron como muestra, e incluso a dar aplicación a las técnicas y metodologías engranadas en el apartado anterior, se tuvo como objetivo principal “Proponer laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Presbítero Álvaro Suárez de Villa del Rosario sede Divino Niño”, y desde allí confirmar o retractar cada una de las afirmaciones hechas al inicio del estudio.

Para que todo esto fuese posible, se tuvo que estructurar y organizar los resultados por medio de los ítems y de las dimensiones que se derivan de las variables centrales de la investigación, de manera que se pudiera obtener una serie de referentes estadísticos, asimismo organizado, que permitiera ir engranando de manera reflexiva cada uno de los conocimientos obtenidos, para ir configurando las nuevas realidades reflejadas y sintetizadas en cada uno de los gráficos, importantes para hacer multidimensional los alcances del estudio, y poder comprender asertivamente la realidad de estudio, en correspondencia con las demandas del investigador, y así, poder dar atención a los ámbitos de la realidad de estudio que se constituye como la base de la pertinencia y trascendencia en el desarrollo de interpretaciones que se estima en la conclusión del presente estudio. Con base en todo esto se presentan a continuación cada una de las dimensiones que configuran las variables y, enseguida, se comienza a dar tratamiento a la información recaba en la investigación, dentro de las cuales destacan la variable competencias científicas y la dimensión ciencias naturales, por otra parte, se tuvo, la variable práctica de laboratorio y la dimensión laboratorio en ciencias naturales.

## **Variable Competencias científicas**

Uno de los supuestos básicos de la educación es la formación de un individuo con conocimientos científicos y técnicos, con capacidades críticas, reflexivas y analíticas, que le permitan contribuir con el fortalecimiento de una cultura investigativa, a partir de la formación de la indagación, del uso del conocimiento científico y de la explicación de fenómenos. Por esto, las instituciones educativas están llamadas a promover el desarrollo de habilidades, contenidos, aptitudes, competencias, que puedan ser transferibles a otras situaciones y no se olviden con facilidad.

Los aportes de las investigaciones reflejando la importancia de las Ciencias Naturales como parte del currículo escolar de los niños de educación básica primaria, pues éstas proporcionan las experiencias necesarias para desarrollar el pensamiento formal, es decir, pueden brindar experiencias sobre cómo analizar un problema, explorar sistemáticamente las posibles soluciones, comprobarlas y reflejar la solución a la que se ha llegado.

En este contexto, desde el punto de vista curricular las Ciencias Naturales tienen como fundamento principal la formación de estudiantes capaces de diferenciar entre los contenidos y explicaciones científicas, y no científicas, del mundo que lo rodea, así como de todo lo que en él sucede, para que de forma progresiva, el estudiante sea capaz de comprender la dimensión universal de las ciencias, su condición de cambio y transformación, pero sobre todo que es comprensible, explicable y predecible, para así entender que esta área es una continua construcción de saberes teóricos, prácticos, desde las cuales se establecerán relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. (OCDE, 2017).

Asimismo, otros objetivos de las Ciencias Naturales tienen que ver con el desarrollo de la capacidad de establecer relaciones entre los conceptos provenientes de las ciencias, con los de otras áreas del saber, para construir a partir de su capacidad creativa nuevas explicaciones para la transformación de su entorno; pero también contempla, la formación de habilidades críticas para la valoración de la información recibida, con el fin de interpretarla de forma reflexiva, eficiente, honesta, ética y así asumir puntos de vista y posiciones propias.

Por tal razón, el Estado Colombiano, asume la importancia de la formación científica de sus ciudadanos mediante el establecimiento de elementos normativos, que expresan en general los objetivos curriculares del área de Ciencias Naturales, entre los que se pueden mencionar el avance del conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos, biológicos, además del desarrollo de actitudes favorables para el desarrollo de procesos investigativos desde la comprensión de la dimensión práctica de los elementos teóricos propios de las ciencias naturales (Art. 22, Ley 115, 1994). A continuación, se describen los resultados de la dimensión mencionadas.

### ***Dimensión Ciencias naturales***

El ente ministerial colombiano encargado del área educativa, plantea una serie de lineamientos curriculares relativos al área de Ciencias Naturales, basados en los procesos de construcción de conocimientos y en la explicación de las relaciones de los conceptos científicos con el entorno tecnológico, social y natural del individuo, que incorpora una visión pedagógica donde la enseñanza de las ciencias debe tener en cuenta que el estudiante, para la asimilación y apropiación de los conceptos propios de las ciencias, atraviesa por una serie de etapas secuenciales, es decir, que el aprendizaje parte desde una comprensión inicial de su realidad cercana, hasta niveles superiores donde es capaz de realizar abstracciones y generalizaciones.

En esto, puede entenderse que un currículo supone para Sacristán (2010), "...un orden a través de la regulación del contenido de la enseñanza y el aprendizaje, una construcción útil para organizar aquello de lo que se tiene que ocupar la escolarización, aquello que se ha de aprender" (p. 24). En otras palabras, refiere un currículo centrado en el alumno y el aprendizaje, el cual tiene una validez única en el entorno actual, cuando se considera al estudiante como el propio protagonista de su proceso de aprendizaje.

Por ello, los lineamientos curriculares del área de Ciencias Naturales en Colombia brindan, desde un punto de vista epistemológico, pedagógico y curricular, orientaciones didácticas que dan sentido y estructura esta área de conocimiento, para de esta forma facilitar el conocimiento, análisis, comprensión de todas aquellas realidades físicas, químicas, biológicas relacionadas entre sí, en influyentes en el ambiente (MEN, 1998).

**Tabla 2.**

Tabulación de las respuestas asociadas a la Dimensión Ciencias Naturales

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
1. Conoces los términos utilizados en ciencias naturales.	12	16,66	27	37,5	33	45,83	0	0	0	0
2. Entiendes los conceptos de las ciencias para la solución de problemas propuestos en el aula de clase.	3	4,16	38	52,77	31	43,05	0	0	0	0
3. Entiendes las teorías de las ciencias para la solución de problemas propuestos en el aula de clase.	0	0	36	50	36	50	0	0	0	0
4. Utilizas los conceptos de las ciencias para la solución de problemas a desarrollar en el aula de clase.	22	30,55	45	62,5	5	6,94	0	0	0	0
5. Puedes explicar y comprender lo ocurrido en los experimentos con fenómenos estudiados en clase.	14	19,44	58	80,55	0	0	0	0	0	0
6. Puedes dar varias explicaciones de un mismo hecho ocurrido en un experimento.	16	22,22	56	77,77	0	0	0	0	0	0
7. Puedes dar respuesta a preguntas relacionadas con el estudio de fenómenos naturales en clase.	19	26,38	53	73,61	0	0	0	0	0	0
8. Puedes observar detenidamente un experimento.	62	86,11	10	13,88	0	0	0	0	0	0
9. Puedes plantear preguntas sobre las causas que origina un fenómeno y el efecto que produce.	60	83,33	12	16,66	0	0	0	0	0	0
10. Puedes buscar relaciones sobre las causas y el efecto que produce un fenómeno.	45	62,5	16	22,22	11	15,27	0	0	0	0
11. Puedes plantear procedimientos de tu invención en el estudio de fenómenos.	0	0	61	84,72	11	15,27	0	0	0	0

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).

En lo que respecta a la dimensión Ciencias Naturales destaca la idea de precisar espacios de participación educativa donde los docentes promueven un cumulo de

acciones que de paso a adquirir desde una perspectiva innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje; de tal forma se describirá lo evidenciado en el ítem 1 por las respuestas emanadas por los estudiantes. Donde el 45,83% de los ellos considera estar indiferentes con los términos utilizados en ciencias naturales; por otra parte, el 37,5% de los estudiantes considera estar de acuerdo, con utilizar referentes conceptuales amplios sobre las ciencias naturales desde los aprendizajes obtenidos de manera específica en lo que respecta a esta área del saber.

Lo referido al ítem 2, evidencia las posturas de los estudiantes al señalar en un 52,77% estar de acuerdo con la idea de que los conceptos de las ciencias para la solución de problemas propuestos en el aula de clase, son vistos como un elemento que se puede precisar de las actividades realizadas a nivel institucional. Por otra parte, el 43,05% de los estudiantes asegura estar indiferente con que se de paso a desarrollar experiencias educativas donde se concreten aspectos referenciales derivados de conceptos amplios que den paso al desarrollo significativo de los procesos formativos como una forma de materializar la necesidad de estructura el uso acciones formativas en las clases de ciencias naturales en los momentos actuales.

Por otra parte, en lo referido al ítem 3, es evidente que los estudiantes consideran con un 50% estar de acuerdo con que las teorías de las ciencias sirven para la solución de problemas propuestos en el aula de clase, de igual forma, un 50% de los estudiantes encuestados consideran estar indiferentes en que las teorías educativas del área de ciencias naturales deben servir de referencia para el desarrollo de los procesos formativos, y a su vez hacen énfasis en que se utilicen estrategias como medio para el desarrollo de dichas posturas epistémicas en las clases de ciencias naturales. De allí, se prevé que se desarrollen acciones educativa medias por estrategias que permitan solventar las situaciones referidas a la problemática existente en la institución.

Ante ello, el ítem 4 se refiere a si los estudiantes utilizan los conceptos de las ciencias para la solución de problemas a desarrollar en el aula de clase. De este modo, el 62,5% de los estudiantes encuestados considera estar de acuerdo con el empleo y el uso de conceptos de las ciencias naturales en la cotidianidad en los espacios escolar desde el uso de acción de enseñanza y aprendizaje para fortalecer los procesos educativos de la actualidad. De igual forma, 30,55% de los estudiantes encuestados

afirma estar totalmente de acuerdo con la necesidad de que los conceptos de las ciencias naturales den paso al desarrollo de los principales problemas abordados en los espacios académicos, donde se está observando para de esta forma poder utilizar estrategias dispersas que concretan los elementos que son propios del desarrollo de las actividades escolares en el marco de actuar en correspondencia con los estándares de las ciencias naturales.

Donde, conocer elementos teóricos es un hecho que permite a los estudiantes responder de manera efectiva a las demandas del contexto inmediato para dar paso a precisar medios de acción para solventar las dudas impuestas ante la formación del proceso académico. Al respecto, los estudiantes en cuestión respondieron en el ítem 5, con un 80,55% estar de acuerdo con la idea de que los estudiantes pueden explicar y comprender lo ocurrido en los experimentos con fenómenos estudiados en clase. De igual manera, el 19,44% de los estudiantes aseguran estar totalmente de acuerdo con que los procesos de interiorización que realizan los estudiantes son fundamentales para dar paso a la explicación de la realidad educativa desde ejemplos problematizados en las clases de ciencia naturales, donde el docente es clave para que estudiante acceda a la explicación de fenómenos.

Así mismo, en el ítem 6 se cuestionó sobre si se pueden dar varias explicaciones de un mismo hecho ocurrido en un experimento, de ahí, los estudiantes afirmaron con un 77,77% estar de acuerdo con la idea de aproximar diferentes explicaciones de los hechos vividos y observados en las practicas puestas como ejemplos para acceder al conocimiento en el área de ciencias naturales. Por otra parte, el 22,22% de los estudiantes afirma estar totalmente de acuerdo con la necesidad de que se generen acción en la que los docentes propongan la necesidad de dar paso a materializar procesos de interacción por medio del uso de los laboratorios para dar paso a la explicación de fenómenos. Desde los elementos que dan paso a percibir la necesidad del desarrollo de la propuesta de investigación desde el uso de laboratorios virtuales en el marco de complejizar la educación.

Ahora bien, en lo que respecta al ítem 7 se dio paso a considerar desde la perspectiva de los estudiantes se puede dar respuesta a preguntas relacionadas con el estudio de fenómenos naturales en clase. En función a ello, el 73,61 consideraron estar

de acuerdo con este hecho, así mismo, el 26,38% afirmó estar totalmente de acuerdo con las necesidades de que los estudiantes puedan profundizar en los conocimientos específicos del área de ciencias naturales a partir de la interacción con las realidades educativas y con los fenómenos que presencia de manera cotidiana con los espacios sociales en los que se desenvuelve.

En lo que respecta al ítem 8, los estudiantes encuestados respondieron con un 86,11% estar totalmente de acuerdo en que es posible observar detenidamente un experimento. Así mismo, el 13,88% restante de los encuestados asegura estar de acuerdo con esta realidad, razón por la cual es necesario hacer de la observación un elemento significativo para que se consolide un proceso formativo amplio para estructurar las razones didácticas que consoliden espacios de acción educativa donde los DBA y las mallas curriculares son un aspecto esencial para que la observación sea un medio de obtención de aprendizajes.

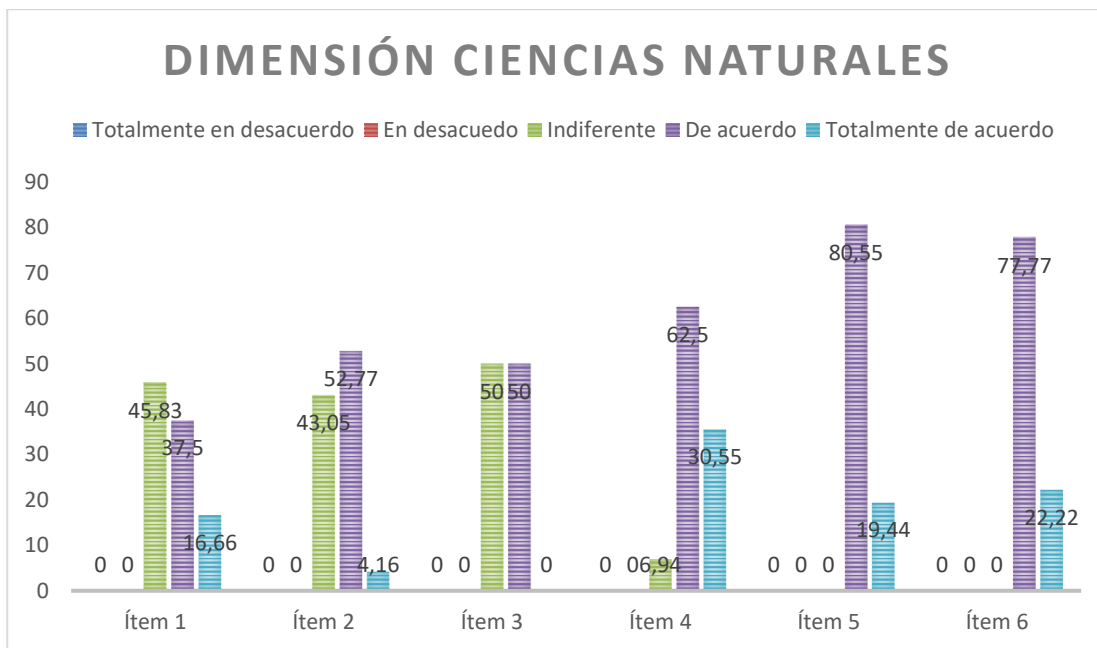
Por otra parte, en el ítem 9 los estudiantes encuestados contestaron con un 83,33% estar totalmente de acuerdo en la idea plantear preguntas sobre las causas que origina un fenómeno y el efecto que produce. En tal sentido, el 16,66% restantes asegura está de acuerdo en que cuestionar las causas de un fenómeno trae consigo que se aproximen las situaciones que dieron paso a generar efectos en la idea de conformar la expresión científica, donde el conocimiento cotidiano es fundamental para estructurar una visión ampliada de los elementos que ocurre en el plano contextual y de la forma que se deben atender cada uno de ellos.

Por tal motivo, en el ítem 10 los estudiantes consideraron con un 62,5% estar totalmente de acuerdo con la necesidad buscar relaciones sobre las causas y el efecto que produce un fenómeno, el porcentaje restante de los estudiantes con un 22,22% asume una postura de estar de acuerdo con este hecho. Ante ello, el ítem 11, los estudiantes respondieron con un 84,72% estar de acuerdo con la idea de plantear procedimientos de tu invención en el estudio de fenómenos, de igual forma, el 15,27% de los encuestados restante asegura mostrar indiferencia con que se apliquen nuevas formas de aprender con la idea de interferir oportunamente en la transformación de la realidad educativa actual entorno a la adquisición de nuevos referentes educativos, ajustados a los criterios que los estudiantes reconocen como significativos para



aprender. A continuación, se presenta la figura 1 la cual contiene aspectos estadísticos de la dimensión ciencias naturales

Figura 1. Ciencias Naturales. Fuente: Elaboración propia.



Esta dimensión denominada ciencias naturales, mostrada en la figura 1, se fundamenta en los indicadores Uso comprensivo del conocimiento científico de manera específica del ítem 1 al ítem 6, donde la Explicación de fenómenos e Indagación, desde donde es posible inferir que la labor educativa debe estar relacionada con la idea de generar un acercamiento al uso de competencia científicas. El cual, se trata de un proceso individual, desvinculado de los requerimientos institucionales, en algunos casos de los referentes teóricos pertinentes para su elaboración, con limitada consideración del trabajo en equipo junto con los demás docentes especialistas en ciencias, donde prevalece el trabajo con base en sus apreciaciones personales, de forma individualizada, y con métodos que resulten cómodos para ellos.

Desde allí, se infiere entonces que existen pocos indicios relacionados con el manejo estas competencias fundamentales (Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación) como el conjunto de etapas previamente seleccionadas y organizadas de forma racional, con el fin de alcanzar

determinados objetivos, en donde igualmente se deben considerar todos los actores educativos, así como también, se deben incluir orientaciones de organismos que dirigen el sistema, para lograr entonces el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de educación básica que se acercan al conocimiento específico de las ciencias naturales.

Ello, es comentado por Saavedra (2001), cuando expresan que es necesaria la intervención decidida de los actores educativos, así como del uso de "...competencias como estrategias coherentes y coordinadas que direccionen o encaucen el desarrollo de una visión a mediano y corto plazo... en otros términos, es necesario saber a dónde se quiere ir, ¿por qué?, ¿cómo?..." (p.55); es decir, voluntades que fortalezcan la importancia de realizar una acción de enseñanza instrumentadas y articuladas con las normativas establecidas, pues aquellas realizadas en función de los criterios particulares y necesidades individuales del docente, podrían no tener los resultados deseados sobre los aprendizajes de los estudiantes para generar un acercamiento a aquello que llámanos calidad educativa.

En este mismo orden de ideas, la presente dimensión exhibe situaciones que suponen la escasa apropiación de conceptos sobre las competencias científicas como lineamiento de acción curricular, las cuales son definidas por Furman (2010), como las diversas formas de conocer, pensar y actuar conforme la esencia propia de las Ciencias Naturales, es decir, involucran todo el conjunto de elementos teóricos, prácticos, a partir de los cuales los estudiantes pueden explicar, interpretar, comprender los fenómenos de estudio, todo lo cual debe ser considerado y organizado por el docente a partir de las clases que preparan, en este caso, con la intención de proporcionar oportunidades y herramientas acordes con la comprensión de los fenómenos naturales.

Por lo tanto, es necesario para el desarrollo de las competencias científicas, elaborar planificaciones, proyectos, que promuevan la estimulación del pensamiento reflexivo, crítico y científico, que vayan más allá de la tendencia del docente por enseñar contenidos conceptuales, para así atender intereses personales donde prevalezca el manejo de información teórica, en comunión con el desarrollo de habilidades relacionadas con la elaboración de significados sobre los hechos científicos.

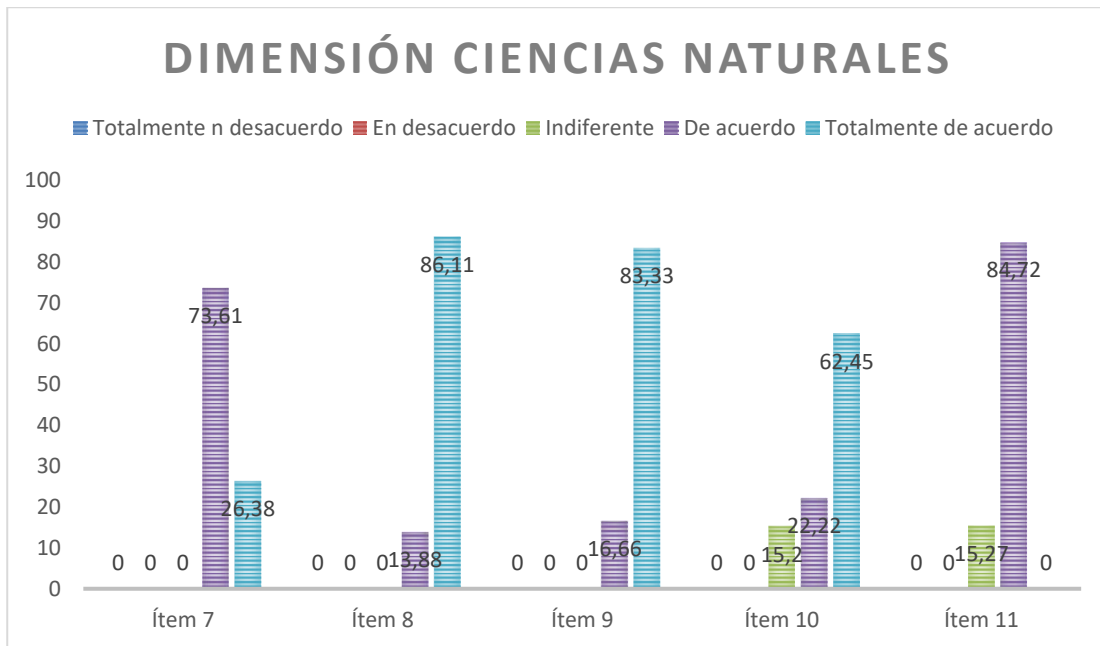
No obstante, surgen otros planteamientos que sugieren ciertas contradicciones en función de la realidad de las aulas de clases, pues los docentes por una parte expresan ideas relacionadas con sus preferencias por realizar trabajos grupales, así como el desarrollo de experimentos para explicar sus clases, pero al mismo tiempo manifiestan su énfasis en la trasmisión de datos, teorías, sucesos, sin consideración de los intereses del escolar, situación que podrían no favorecer la estimulación del pensamiento, así como de las competencias científicas.

Ante ello, es importante resaltar que desarrollo de las competencias científicas supone motivar la participación efectiva sobre su propio aprendizaje, en este caso, como un elemento inserto en las planificaciones didácticas elaboradas por el docente que favorezcan facilitar continuidad, organización coherente y sistemática, de todos los elementos necesarios para que el rendimiento de los estudiantes no se limite solo a la capacidad de dominar contenidos conceptuales, sino que ello según la OCDE (2006) se fundamente en, "...la capacidad de los alumnos por identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos de manera científica y utilizar pruebas científicas al encontrarse, interpretar y resolver problemas y tomar decisiones en situaciones de la vida real..." (p.37); en otras palabras, habilidades de elevación cognitiva donde los contenidos propios de las ciencias conforman la base desde la cual la comunión entre pensamiento y desempeño cobran tanto razón, como sentido.

En consecuencia, se sugiere una emergencia latente en cuanto a asumir competencias científicas, pues resalta la educación aislada, identificada con la organización individual que responde al criterio personal del docente, la cual es contexto para las competencias científicas, donde se señala una frecuencia aparente que supone su inclusión limitada en la planificación, demostrando de esta forma diversas falencias en cuanto a las competencias científicas; pero de forma adicional, la realidad como subcategoría también se identifica con las contradicciones asociadas con la preferencias por el trabajo en grupo, la experimentación, la motivación y las preguntas contextualizadas, en oposición al contenido como punto de partida, vinculado ello con la prevalencia de teorías y la evaluación individual como medio de certificación de lo solicitado, estableciendo así una realidad apremiante y confusa en cuanto lo planificado

por el maestro. A continuación, se presenta la figura 1 la cual contiene aspectos estadísticos de la dimensión ciencias naturales

Figura 2. Dimensión Ciencias Naturales. Fuente: Elaboración Propia.



Así, estas aproximaciones evidencian el desconocimiento general sobre los componentes propios de aproximar el uso de competencias científicas, que, si bien algunos de ellos fueron expresados anteriormente de forma consciente, las evidencias adicionales sugieren realidades que dan cuenta de situaciones educativas desorganizadas y desvinculadas de la realidad actual, donde se desconocen elementos vinculados con el qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar, donde parece prevalecer la intuición.

A esto, puede sumarse el limitado conocimiento en relación con las competencias específicas del área de ciencias naturales, los cuales garantizan la organización y ejecución de cada uno de los momentos del proceso educativo, el cual inicia con la identificación y establecimiento de objetivos, el establecimiento de las acciones, la secuencia de actividades hasta la evaluación de los logros, así como los alcances de lo proyectado, aunque según lo analizado, la enseñanza presentada por los docentes

carece de estas fases de organización, pues son elaboradas con limitada apropiación conceptual y conocimiento al respecto.

Por todo ello, la dimensión presenta referentes limitados hace explícito el desconocimiento por parte del docente en diferentes órdenes, donde se resalta principalmente referentes conceptuales en cuanto los niveles y componentes necesarios para la elaboración de clases ajustadas a las necesidades del colectivo, donde además tiene presencia el desconocimiento de las competencias del área, en términos de una acción destinada a que el estudiante participe activamente como un hecho que responde en el caso de la educación básica a proyectos transversales emanados por la secretaría de educación, como por ejemplo el PRAE (proyecto ambiental escolar), a ser considerado en los planes de clase de cada docente de ciencias naturales.

### **Variable Prácticas de laboratorio**

El desarrollo de prácticas de laboratorio permite inferir la disposición de realizar cambios significativos en función de mejorar las formas de enseñar de los docentes, y así dirigirlos no sólo a cumplir con la idea de educación adecuada a la realidad, sino también a comprender y valorar que estas prácticas emergen como un proceso de organización, de reflexión, enfocada en el qué, cómo, cuándo y para qué de la enseñanza, de forma tal que se fomente la consciencia de diseñar formas de actuar desde una perspectiva didáctica en las cuales sea posible anticipar las acciones formativas, mediante la integración tanto de algunos hallazgos, como de situaciones mejorables, que inicialmente podrían estimar en común la consideración de elementos actuales, sumado a muchos insumos aquí hallados, como por ejemplo las ideas previas, la formulación de finalidades, adaptación de contenidos, selección de estrategias, diseño de actividades y organización de la evaluación, todo ello conforme el desarrollo de competencias científicas.

En esto, el presente apartado de análisis también hace visible la necesidad de que por medio de las prácticas de laboratorio se dé paso a la unificación de criterios, donde se aprecia la recurrencia de opiniones que favorecen el posible entendimiento entre colegas docentes de la especialidad de ciencias naturales, para así trabajar, planificar y

enseñar de la mano, lo cual expresa entonces la apuesta colectiva por mejorar sus prácticas planificadoras a partir la unión de aportes en una misma propuesta o modelo de planificación dirigido a superar las desavenencias y apunten hacia una estimulación docente de competencias científicas producto del esfuerzo compartido.

### ***Dimensión Laboratorio en ciencias naturales***

La siguiente dimensión que fundamenta este proceso de asumir los hallazgos de la investigación, se centra en características y elementos, que hacen patente los factores comúnmente involucrados en el proceso estructuración los laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales, pues aquí se mencionó en de diversos componentes importantes como las políticas, lineamientos, objetivos, contenidos disciplinares, estrategias, actividades, además del tiempo y las personas implicadas en las actividades destinadas a facilitar los procesos de la acción educativa, las cuales se apoyan en su experiencia docente, pero además, hacen participan de la cultura institucional, que de acuerdo con Percerisa (2021), dicha participación responderá al compromiso y la capacidad de decisión que se le otorgue a cada uno de los factores involucrados.

Por lo anterior, es importante considerar los aportes de Vargas (2010), los cuales refieren la necesidad de asumir el uso de laboratorios en ciencias naturales de forma racional y organizada, donde se establece que la coherencia entre instancias es reflejado en el uso equitativo de los recursos en términos de su aprovechamiento efectivo, y en consecuencia su organización permitirá, "...un conjunto de políticas, programas, proyectos y actividades que garantizan el logro de los objetivos establecidos de antemano." (p. 6); en otras palabras, es la racionalidad un principio esencial de todo proceso de enseñanza por medio del uso de laboratorios científicos que pretenda consolidar su objetivo vital.

En razón de lo comentado, el uso de laboratorios en ciencias abarca los principios bajo los cuales se fundamenta el desarrollo de la acción educativa, en donde se resaltan las políticas educativas, el tiempo y el espacio, además, involucran algunas características y elementos que comprenden, para su elaboración, las vivencias de los

escolares, sus saberes previos, pero también se fundamenta en los objetivos, lo cuales tienen que ver con la políticas y los DBA, que de forma adicional suponen los contenidos, estrategias, objetivos de carácter formativo, al tiempo de recordar que en este contexto para el apoyo en recursos TIC y contempla la inclusión del docente en esas mismas políticas educativas por él consideradas en el proceso de asumir el uso del laboratorio en ciencias naturales.

**Tabla 3.**

Tabulación de las respuestas asociadas a la Dimensión Laboratorio en Ciencias Naturales

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
16. Hacer las prácticas con laboratorios virtuales pueden fortalecer las competencias de los estudiantes en el área de ciencias naturales.	0	0	50	69,44	22	30,55	0	0	0	0
17. Los estudiantes deben saber utilizar laboratorios virtuales en el computador durante las prácticas de laboratorio en ciencias naturales.	8	11,11	64	88,88	0	0	0	0	0	0
18. Es viable el uso de simuladores de fenómenos naturales por parte de los estudiantes en las prácticas de laboratorio de ciencias naturales.	9	12,5	63	87,5	0	0	0	0	0	0

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).

En lo que respecta a la dimensión Laboratorio en Ciencias Naturales, se da paso a hacer un reconocimiento de las situaciones educativas que los docentes deben fortalecer para concretar habilidades en el área mencionada desde el uso de competencias específicas. Desde otras particularidades los estudiantes encuestados aportaron su visión valiosa para el ítem 12, al respecto el 94,44% de los estudiantes están totalmente de acuerdo con que con la ayuda del docente son capaces de hacer

experimentos con fenómenos naturales en las prácticas de laboratorio; seguidamente el 5,55% de estos mismos opina estar de acuerdo en que los estudiantes son más eficaces cuando trabajan orientados por los docentes en las prácticas de laboratorio.

Por otra parte, el ítem 13 abordó lo siguiente: al preguntarle a los estudiantes estos respondieron con un 95,83% estar totalmente de acuerdo con la necesidad de explicar lo que ocurre en las prácticas de laboratorio con los contenidos impartidos en clase. Ante ello, el 4,16% restante de los estudiantes encuestados asume estar de acuerdo con que los procesos de formación en el área de ciencias naturales puedan promover el uso de laboratorios como fuente de acción docente que permita estructurar nuevas formas de acceder al conocimiento por medio de las experiencias educativas y de vida.

Por tal motivo, las situaciones educativas desarrolladas por los docentes en los ambientes escolares sirven de fundamento para dar un paso propio que confronte las necesidades evidenciadas, de ahí la idea de fundamentar habilidades para lograr que concreten competencias científicas de una manera diferente. Ante ello, los estudiantes respondieron en el ítem 14, con un 84,72% estar totalmente de acuerdo con que es importante que los estudiantes pregunten sobre los experimentos que ocurren en las prácticas de laboratorio. De la misma forma, los estudiantes respondieron con 15,27% que están de acuerdo con que es necesario que los estudiantes participen de manera activa haciendo preguntas sobre las realidades que se precisan en los laboratorios al momento de realizar experimentos en el área de ciencias naturales.

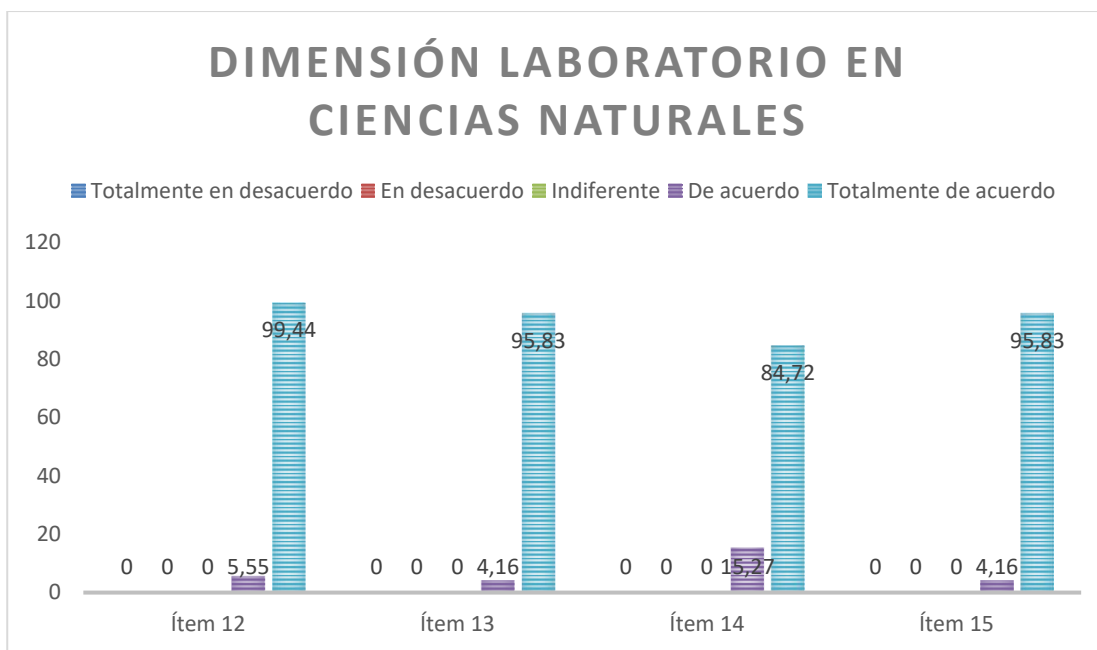
En el mismo orden de ideas, el ítem 15 cuestiona sobre si los estudiantes con el apoyo del docente manipulan los instrumentos utilizados durante los experimentos de las prácticas de laboratorio; con un 95,83% los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo con que los docentes están prestos a orientar los procesos de experimentación generadas desde el uso de competencias para dar paso a promover espacios de participación académica como fundamento de la educación adecuada a las realidades actuales. Por otra parte, con un 4,16% los estudiantes afirmaron estar en desacuerdo que cuando se da lugar a la interacción académica por medio del uso del laboratorio los docentes poseen conocimientos teóricos y procedimentales que sirven de fundamento para que los estudiantes puedan experimentar.



Por otra parte, en el ítem 16 los estudiantes respondieron con un 69,44% están de acuerdo que es necesario hacer las prácticas con laboratorios virtuales pueden fortalecer las competencias de los estudiantes en el área de ciencias naturales, por su parte, el 30,55% restante de los estudiantes considera estar indiferente en que los docentes asumen una postura asertiva para el desarrollo de laboratorios virtuales por medio de simuladores. Ante ello es necesario que los docentes amplíen sus saberes y se incluyan en las tendencias actuales que darían paso a reconocer con énfasis las situaciones educativas que ayudan al dominio de un área tan compleja como lo son las ciencias naturales.

Posteriormente, en el ítem 17, respondieron los estudiantes que forman parte de la muestra con un 88,88% estar de acuerdo con la idea de que los estudiantes deben saber utilizar laboratorios virtuales en el computador durante las prácticas de laboratorio en ciencias naturales. Por otra parte, un 11,11% de los mimos afirman estar totalmente de acuerdo con que este hecho permita fortalecer los procesos que ayuden a posicionar un dominio procedimental sobre el área de ciencias naturales a partir de las realidades propias que los estudiantes experimenten y den paso a concretar situaciones de aprendizaje.

Finalmente, en el ítem número 18, los estudiantes encuestados afirmaron con un 87,5% estar de acuerdo con que es viable el uso de simuladores de fenómenos naturales por parte de los estudiantes en las prácticas de laboratorio de ciencias naturales, de ahí, que el 12,5% restante asegure estar totalmente de acuerdo con que el docente debe integrar las TIC como medio para asumir procesos educativos que motiven al estudiante a la participación activa de su formación académica, pues solo de esta forma se estaría actuando en correspondencia con los lineamientos establecidos por el MEN para enseñar las ciencias naturales. Por tal motivo, se precisa la importancia de dar paso a materializar el desarrollo de una propuesta fundamentada en el uso de actividades fundamentadas en las TIC para el desarrollo de las competencias específicas de las ciencias naturales por medio de la experimentación en los laboratorios virtuales.



*Figura 3. Laboratorios en ciencias naturales. Fuente: Elaboración propia.*

Esta entidad resultante del proceso de análisis, la cual puede ser detallada en la figura 3, refiere una serie de hallazgos pertinentes con la propuesta de intervención que aquí generada, donde los indicadores Experimentación en la práctica, Explicación de lo que ocurre en la práctica, Indagación sobre lo que ocurre en la práctica y Manipulación de instrumentos de laboratorio en la práctica, representan las dimensiones que la sustentan. Así, en primer término, puede decirse que, durante el proceso de análisis de la información, surgieron importantes hallazgos relacionados con el escaso manejo de conceptos sobre experimentación y lo que constituye está en la praxis del docente, así como también el desconocimiento del uso de esta forma de utilizar los laboratorios como instrumento que da coherencia a los lineamientos curriculares, y permite que cada docente trace su plan de trabajo basado en el desarrollo de las competencias científicas.

Esta ausencia de referentes conceptuales, hace suponer que existen limitaciones durante la realización de las planeaciones por parte del docente, pues se evidencian situaciones en las cuales éstas se realizan de forma automática, sin la respectiva inclusión de los elementos básicos que resultan fundamentales en los momentos actuales, que de acuerdo con Zabalza (1987), concretan y le dan sentido al uso del laboratorio para la innovación. Entre ellos, se encuentran el qué enseñar, conformado

por el conjunto de contenidos de aprendizaje; cómo enseñar, relacionado con las estrategias metodológicas y recursos con los que se cuenta para desarrollar las acciones formativas; cuándo enseñar, es decir, la correspondencia entre los temas académicos y los niveles escolares en que se encuentran los estudiantes; finalmente, para qué enseñar, como referencia a la relación de los tres componentes anteriores en una forma concreta de experimentar sobre la realidad.

Dentro de este escenario, también se precisó limitado uso del laboratorio para la experimentación en ciencias naturales, que a juicio de Serpell y Alarcón (2015), debe realizarse desde lo más general a lo más específico, por ello, establecen en primer lugar acciones innovadoras, que incluyen los objetivos y actividades a realizar; donde la experimentación esté relacionada con las actividades concretas a realizar durante la ejecución de la clase y un último nivel llamado interacción operacional detalla cómo ejecutar las acciones o tareas descritas en los niveles anteriores, aunque en el ámbito social a juicio de los autores citados, es preciso incluir dos niveles más, es decir la experimentación simulada relacionada con el establecimiento de procedimientos basados en experimentos puntuales para dar respuesta a las metas propuestas, y la simulación interactiva, referida como un proceso dinámico, cambiante, donde se utilizan acciones alternativas basadas en el curso que tomen dichos actos, pero orientada también por los fines propuestos.

Con base en los planteamientos anteriores, es posible inferir que la experimentación es una realidad que poco se lleva a cabo, pues la consideran como un requerimiento exigido que consiste en la presentación de un registro para su respectiva aprobación, es decir, la experimentación es pensada como una herramienta que ejerce más trabajo sobre de la acción docente, contrario a lo planteado por Parcereisa (2021) cuando indica, "...la experimentación sirve de guía para la acción y ayuda a prevenir efectos no deseados y a conocer nuestras potencialidades, así como estar preparado para aquellas contingencias o cuestiones inesperadas que puedan surgir en el desarrollo de cualquier acción". (p. 48)

Todo lo anteriormente expuesto, representa entonces las debilidades docentes en razón de la experimentación en ciencias naturales, pero que en palabras de Bazarra, Casanova y García (2004) resultan situaciones que podrían ser superadas por medio de

la consciencia del maestro pues, "...analizar críticamente la realidad que le rodea y tratar de ofrecer soluciones a aquellos aspectos que considere que no contribuyen a un pleno desarrollo ético/académico de sus alumnos..." (p. 96); lo cual resulta compatible con las manifestaciones obtenidas del contacto con la muestra que señalan su inclinación por participar en clases que propicien transformaciones sobre la realidad por medio de la experimentación, lo que evidencia una actitud positiva, autocrítica, pero sobre todo proactiva hacia el cambio.

Por lo anterior, aprovechar la voluntad de los docentes y su disposición por trabajar en función de mejorar los procesos de experimentación, resulta de vital importancia para la investigación que se presenta, al ser una oportunidad para crear instancias significativas donde todos los docentes participen por igual en la elaboración de acciones planificadas, a partir del material y la información necesaria para diseñar su planificación en atención de la voluntad común por estimular el desarrollo de competencias científicas.

Vista así, la experimentación en el laboratorio de ciencia comprende los referentes limitados que tienen que ver con el desconocimiento de una serie de situaciones que permiten la innovación por proyectos y son parte igualmente del desconocimiento sobre los niveles y componentes de la experimentación; además, abarcan las dispersiones que se fundamentan en la enseñanza automática y expresan la experimentación como una realidad que comprende también una acción educativa única, pero representa igualmente fortalezas que se apoyan en la unificación de criterios de enseñanza y suponen finalmente la disposición al cambio.

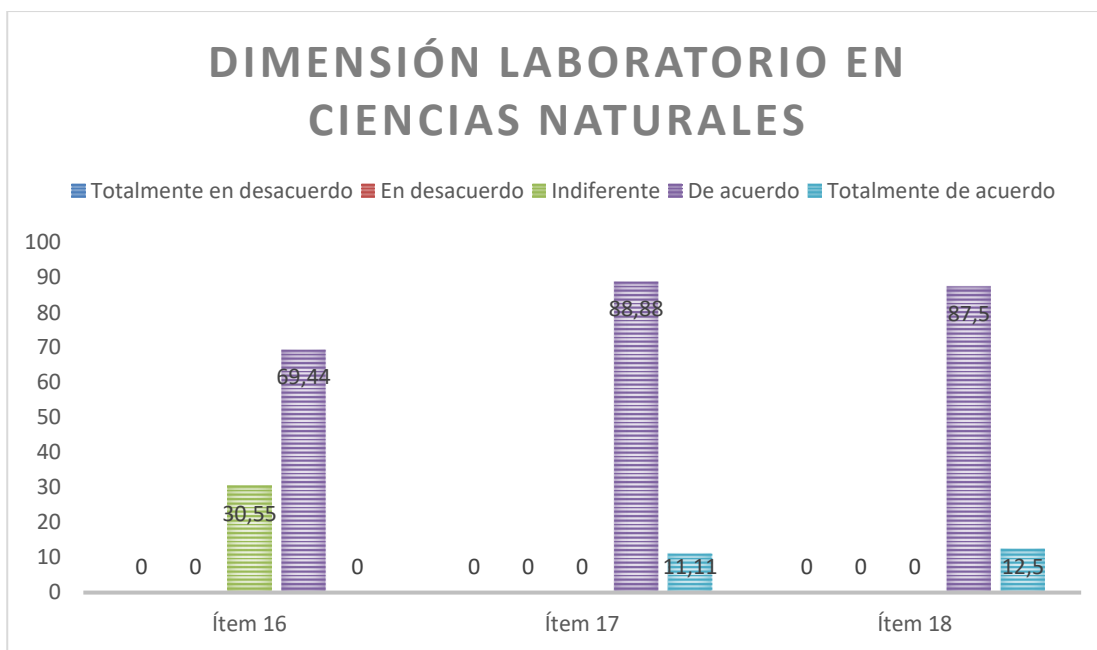


Figura 4. Dimensión: Laboratorios en ciencias naturales. Fuente: Elaboración propia.

El presente apartado, evidenciado de forma gráfica en la figura 4, emerge en este análisis de los indicadores Uso de recursos TIC en el área de ciencias naturales y Manejo de simuladores para ciencias naturales, los cuales parte de los objetivos y DBA, Importancia de vivencias y pre saberes, y del apoyo de recursos TIC, Consideración del contexto, Motivación, Inclusión docente en política educativa, Contenidos, estrategias y actividades, que en común hacen referencia a significados asociados con diversos rasgos, así como componentes, inmersos en el proceso de experimentación por medio de las TIC.

Desde esto, es posible pensar que los objetivos, los derechos básicos de aprendizaje, las vivencias, saberes previos, además de las políticas y los recursos tecnológicos, suponen para los informantes rasgos y componentes propios del proceso de experimentación, pues en los resultados es posible apreciar la incidencia de finalidades, estándares curriculares y políticas en la organización de la planeación de ciencias naturales, sin olvidar la afirmación que hacen en torno a las vivencias como elemento esencia de la experimentación, además de la consideración de recursos tecnológicos que se ajusten tanto al tema de enseñanza, como al interés del estudiante,

De forma que, el contexto así como la motivación, son considerados por los informantes como características de la experimentación, pues mencionan que es importante contemplar el espacio donde se desarrolla la acción educativa para establecer las acciones de enseñanza, así como también, el uso de las TIC tomando en cuenta las necesidades e intereses del grupo de estudiantes a quienes se les facilitarán los contenidos de aprendizaje, todo esto organizado a partir de unos objetivos de enseñanza y las actividades necesarias para el logro de tal fin, aun cuando en dimensiones anteriores el fin mismo no emerge como un elemento representativo en sus saberes.

En resumen, la dimensión característica y elementos contemplan el conjunto de componentes organizativos propios del proceso de experimentación en ciencias naturales, el cual comprenden las vivencias y los pre saberes del estudiante, las políticas del Estado, objetivos, derechos básicos de aprendizaje, el espacio donde se desarrollará la experimentación, las necesidades, intereses de los estudiantes y el conjunto de contenidos, estrategias y actividades que constituyen elementos claves para el logro de los objetivos de la planificación, pero además, las características también comprenden la necesidad del apoyo en recursos TIC para el proceso de experimentación, por considerarse una herramienta que facilitaría el manejo de la información y que está al alcance de todos.

Por lo tanto, la dimensión características y elementos comprende la importancia de las vivencias, los pre saberes del escolar, todo ello sumado a los objetivos y los derechos básicos de aprendizaje, todo lo cual es fundamento propio de las políticas educativas, y también tienen que ver con las características del contexto. De igual forma, suponen la motivación y son contexto para los contenidos, estrategias y actividades, comprende el apoyo en recursos TIC y demuestra la inclusión docente en las políticas educativas, situación que, en común, ofrece un panorama general en cuanto los componentes del proceso de experimentación desde el uso de laboratorios reconocidos por los estudiantes como un asunto fundamental.

Así, la primera dimensión que conforma esta realidad resumida en hallazgos, está relacionada con los principios bajo los cuales se establece la experimentación del docente en los laboratorios, donde se resaltan como fundamentos organizadores las políticas educativas del Estado relacionadas con los lineamientos curriculares del área

de Ciencias Naturales y los DBA, lo que podría considerarse como el marco normativo del proceso de la planeación bajo la responsabilidad del maestro, que comprende el conjunto de reglamentos que operan en el ámbito educativo colombiano, pues a juicio de Saavedra (2001), hace parte de la cultura organizativa y "...determina la eficiencia del proceso". (p 59); en otras palabras, representan principios originados en la complejidad inherente al proceso de experimentación, pero también destinados a garantizar la efectividad de la enseñanza misma.

De allí que, en esta variable también resalta otros principios como el tiempo necesario para la ejecución de la experimentación y el contexto o espacio donde se desarrollarán las actividades. Sin embargo, aun cuando es posible apreciar la presencia recurrente de los principios mencionados, es importante resalta la limitada referencia conceptual en relación con distintos principios, que en función de autores como Saavedra (ob.cit), tienen que ver con la universalidad, donde establece que la experimentación se deben tener en cuenta todos los elementos que conforman el conjunto educativo a la unidad, referida a la relación entre el conjunto de actividades planificadas y las realidades de los sujetos, además de la racionalidad, es decir, orden lógico durante la ejecución de las acciones y la continuidad en el desarrollo de las tareas educativas.

### **Discusión de resultados**

Lo anteriormente expuesto, permite apreciar la preocupación del docente por realizar cambios que se ajusten a las realidades actuales de la enseñanza de las ciencias naturales, para ello, es necesario hacer una contrastación de las variables competencias científicas, en la dimensión ciencias naturales con la variable prácticas de laboratorio y la dimensión laboratorio en ciencias naturales, resaltando en primer lugar la sustitución de estrategias por las herramientas que proporcionan las TIC, considerados por él como elementos altamente importantes, pues garantizan y aportan mayor fluidez al proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, las situaciones anteriores dan cuenta de la existencia de un antes y un después de la atención que el docente hace por medio de competencias científicas en relación con el proceso educativo, lo que genera preocupación en el docente por crear condiciones pertinentes dirigidas hacia la nivelación de contenidos

académicos y los aprendizajes de los estudiantes, condiciones que desde sus opiniones, deberían estar en constante control, seguimiento, con el fin de evaluar sus alcances y limitaciones.

Seguidamente, se señala la importancia de realizar las planificaciones basadas en situaciones derivadas de las competencias científicas, pues esta modalidad permitiría la unificación de criterios en función de la organización de tareas, además de proporcionarle al docente una guía normativa para estructurar las acciones necesarias antes, durante y después de la jornada escolar, todo ello orientado hacia el trabajo, participación, colaboración, del grupo de estudiantes en su totalidad, en función de obtener los resultados esperados por el docente a partir de la explicación y la posterior aplicación de pruebas para evaluar contenidos, las cuales son elaboradas por ellos tomando como referencia las preguntas realizadas ICFES para la evaluación de las competencias y que pueden ser fortalecidas por el desarrollo del laboratorio virtual como un medio estimado por el docente y su relación implícita con las TIC.

En consecuencia, también se tienen una serie de preocupaciones que manifiestan cambios de las acciones de los docentes, quienes actualmente se apoyan en los recursos TIC (laboratorios virtuales) para realizar dichos procesos de organización de saberes. Otras inquietudes, tiene que ver con la necesidad de confrontar las situaciones actuales resultantes de un proceso de desfase educativo, especialmente en términos de diferencias importantes en cuanto el proceso de enseñanza y el aprendizaje, donde se abarca la necesidad de nivelar los conocimientos escolares, razón por la cual se resalta como inquietud una evaluación y necesidad de ajuste institucional en función de mejorar la acción de enseñanza en el área de ciencias naturales.

Pero de forma adicional, parte de las inquietudes también contemplan el uso de los laboratorios virtuales como lineamiento curricular, esto es una forma de adecuarse a la realidad de importante consideración que es parte de las políticas educativas, sin olvidar la preocupación del maestro por fomentar en todo ello la exigencia de participación estudiantil en el desarrollo de prácticas simuladas que organiza el docente para desarrollar las actividades planeadas conforme su explicación didáctica, donde la enseñanza como parte de esas inquietudes, exponen el diseño de situaciones que



permitan estimar los distintos saberes desde consultas características que los estudiantes hacen al toparse con esta realidades derivadas de las TIC.

En este punto, resulta oportuno mencionar que el uso de simuladores virtuales para el desarrollo de competencias científicas debe atender inicialmente a un propósito, que en este caso particular del área de ciencias naturales, sea cónsono con las competencias científicas, pues tal como lo refiere Vanegas (2006), este proceso de organización de saberes debe considerar los elementos que permitan "...conocer, prever y actuar sobre una realidad determinada...en procura de los propósitos educativos y significación social de los aprendizajes..." (p.104); es decir, con la acción de enseñanza el docente podrá estructurar las acciones pertinentes para el logro de los objetivos educativos.

En función a lo expuesto, se debe a la ausencia de lineamientos institucionales específicos que aporten orientaciones sobre la estructuración de las tareas determinadas, las cuales deben estar definidas de forma clara dentro de la perspectiva didáctica, pues los docentes realizan las acciones escolares sin tener fijado un objetivo claro, determinado, aunque en la naturaleza de sus acciones, es posible apreciar la importancia de consolidar situaciones didácticas como medio de experimentación en el desarrollo de la clase, así como la consideración de pre saberes y motivación de los estudiantes, junto con la experimentación, la inclusión de competencias, la evaluación integral, lo cual hace suponer una relación pertinente entre lo planeado y desarrollado en el aula, pero tal como se comentó, sin un rumbo o destino de aprendizaje explícito.

Además, las inquietudes son un espacio donde se contempla el uso del simulador como un lineamiento institucional que debería ser revisado y evaluado constantemente para que sea efectivo, y así se pueda irse adaptando a las necesidades que surjan desde la práctica. De tal manera que la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de proyectos, le otorga al docente una herramienta de organización de su labor, en donde se describen y orientan las acciones requeridas para el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.

Así pues, se constituye el fundamento básico de todas las instituciones educativas a nivel nacional, tal como lo establece la Ley 115 (1994), cuando define este instrumento como el compendio de todos los elementos (criterios, planes de estudio, programas,

métodos, recursos, políticas educativas) necesarios para garantizar una educación integral y de calidad, además, esta forma de planificación está dirigida a responder a la importante necesidad de nivelación académica, acorde con los requerimientos de los organismos educativos como el ICFES, en términos de la valoración de calidad del sistema educativo mismo.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

El desarrollo de las clases de ciencias naturales ha sido un elemento que tienen marcada significancia a partir de una serie de realidades que inciden de manera directa en el acto educativo. Por tal motivo, se precisó la necesidad de hacer énfasis en el reconocimiento de las precariedades académicas de los estudiantes, donde se hace necesario promover una serie de actividades que den paso a la consolidación de nuevas situaciones didácticas a partir de ubicar la educación en los criterios que enmarcan el uso de competencias científicas y procesos de atención de las realidades educativas enmarcadas en las necesidades del momento.

En lo que respecta a diagnosticar las competencias científicas en el área de ciencias naturales que poseen los estudiantes de grado quinto. Estas están envueltas en la necesidad de dar paso a un conocimiento perdurable que concrete el uso de un fundamento de la científicidad que constituya nuevas realidades. Por tal motivo, educar desde esta perspectiva supera la idea de generar simples estrategias que se centran en transmitir conocimientos, que superen la relación que existe entre la teoría y la práctica en el desarrollo y dominio de las ciencias naturales en la educación básica colombiana.

Ante ello, se evidencia una educación plagada de situaciones altamente tradicionales que no dan paso a la reflexión de los estudiantes, ya que la muestra desde sus aportes ha asumido la necesidad de que los procesos educativos se aborden desde una perspectiva científica. Donde el rol del docente se renueva y el uso de situaciones didácticas para complejizar el hecho formativo como una realidad concreta espacios de formación desde competencias científicas y donde el sustento didáctico se centre en las bondades planteadas por el uso de laboratorios virtuales y sus variedades para sumir la idea didáctica que tanto se requiere.

En tal sentido, desde los aportes que ofreció la muestra se puede asumir que las clases de ciencias naturales generan expectativas positivas en los estudiantes y que eso contribuye a cambiar la visión social que se tiene sobre esta asignatura de ciencias naturales por la complejidad de la que ha sido dotada tradicionalmente en Colombia. De este modo, la enseñanza se concreta debido a la receptividad que presentan los niños, pero también se requiere que se asuman criterios sustentados en el laboratorio virtual para dar paso a estructurar espacios de participación donde la realidad sea un hecho fundamental para concretar tales fines.

Por tal motivo, asumir las clases de ciencias naturales con un criterio afianzado en el uso de competencias científicas da paso a que se generen nuevas experiencias en la que los estudiantes construyen sus propios conocimientos y concretan los medios para aprender de una mejor manera y que ese aprendizaje se corresponda con las demandas de los estudiantes en los momentos actuales. Así mismo, la nación colombiana debe promover la idea de concretar espacios educativos dotados de herramientas que generen en los docentes la necesidad de utilizar un modelo educativo adecuado a las realidades del momento, para dar paso a la integración de las precariedades del contexto como un elemento que requiere atención desde las clases del área de ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas.

Ahora bien, en lo que se refiere a determinar los conocimientos sobre la práctica de laboratorio en el área de ciencias naturales que tienen los estudiantes de grado quinto. Estos se desarrollan de una manera dispersa por no precisarse el uso de competencias que de paso al reconocimiento de situaciones didácticas concretas de participación activa de los estudiantes en dicho proceso. Para solventar las dudas que ha heredado la pedagogía tradicional en el logro de nuevos aspectos que mejoren o articulen nuevas situaciones en el desarrollo de las competencias científicas en el aprendizaje cotidiano.

En correspondencia con lo expuesto, asumir el desarrollo de una didáctica mediada por el uso de competencias científicas como un argumento de gran peso, ya que en ellas se asumen los criterios que son considerados como necesarios para lograr el desarrollo de acciones concretas a la hora de enseñar y actúan como las ideas que direccionan las situaciones que los docentes van a desarrollar en la materialización del proceso educativo. Ante ello, el desarrollo de las clases de ciencias naturales son un

hecho que debe ser asumido con la importancia que es requerida, donde el profesor asuma su labor con compromiso en el desarrollo didáctico de las competencias científicas para contemplar nuevas formas de acercarse a la idea de formar para la vida. Desde el reconocimiento de sus fallas y en el establecimiento de una visión mucho más amplia de las diversas formas sobre las cuales se debe educar.

Finalmente, las competencias científicas se tratan de un referente de vital importancia, y exige en el individuo en la práctica entender aquel contenido que el docente desarrolla, de tal manera que adquiera la capacidad de interactuar con los fenómenos naturales por medio de la experimentación. En este sentido, es necesario, al momento de enseñar en las clases de ciencias naturales, se debe tener cuidado en la actitud del que aprende puesto que se requiere de una disposición cognitiva- neurológica para el aprendizaje y esto se alcanza exclusivamente con el uso de competencias científicas y la mediación en TIC.

Por otra parte, es claro que para hacer frente al problema de aprendizaje de los estudiantes de la clases ciencias naturales es visto desde las habilidades y competencias científicas, y enfocado en el bajo rendimiento de la asignatura de ciencias naturales, tomada como una de las causas generalizadas del mismo, como a otros surgidos en la educación colombiana hace años atrás, donde el Ministerio de Educación Nacional ha puesto en marcha lineamientos y estándares de competencias científicas, definidos para operar en la sociedad del siglo XXI, de modo que, tanto niños y jóvenes sean capaces de enfrentar la asignatura de ciencias naturales que busca relacionar acciones didácticas mediadas por el uso del laboratorio virtual, donde se lleven a cabo secuencias y relaciones que lo enrutan a diferentes niveles de desarrollo cognitivo en las clases de ciencias naturales.

### ***Recomendaciones***

De este modo, en torno a diseñar una propuesta de intervención basada en laboratorios virtuales como estrategia innovadora para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto. Es por esta razón que el aprendizaje mediado por simuladores virtuales de laboratorios, permite que el estudiante construya su propio

conocimiento, que parte de la realidad que tiene cada uno, es por esta razón que se recomienda el uso de referentes didácticos que permitan posicionar un impacto en las realidades educativas actuales, debido a que ante el desarrollo de la asignatura de ciencias naturales, donde el estudiante puede percibir el conocimiento desde un punto de vistas más realista y se facilite, puesto que está considerando lo que de manera empírica a aprendido y lo puede compartir en un aprendizaje formal y real.

Por medio del uso de referentes científicos se encuentran conceptos interesantes, así como lo deja ver los hallazgos obtenidos, puesto que permite relacionar al estudiante con su propia realidad al conseguir grandes resultados a la hora de aprender, cuando se trata del aprendizaje por competencias científicas en la asignatura de ciencias naturales, el mismo se apoya en el primero, solo que a través de conceptos de un tema en específico, se logra activar la imaginación y encontrar la relación entre los abstracto y lo real.

En otro sentido, es preciso resaltar que el uso de laboratorios virtuales se hace presente con la finalidad de que sea le estudiante quien logre construir su propio conocimiento a través del desarrollo de competencias científicas en la asignatura de ciencias naturales, y que se motive aprender más, que su desarrollo cognitivo se haga presente de manera adecuada, donde, el estudiante es sobre estimulado, con todo lo referente a la tecnología en sus manos desde temprana edad, por lo que es necesario en las instituciones educativas utilizar esta teoría para que los niños, niñas y adolescentes logre ser partícipes de cambios cognitivos y puedan de manera individual construir su propio conocimiento, que es lo que el mismo busca, este es su objetivo primordial, lograr que el estudiante pueda entrelazar su contexto con todo lo que este debe aprender y lograr para acceder al conocimiento por medio de las competencias de las ciencias naturales.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

Al considerar la enseñanza como la principal labor del docente, es imprescindible pensar en ésta como un proceso continuo de reflexión y análisis sobre las prácticas llevadas a cabo antes, durante, después, de cada una de sus clases, con el fin de organizar, definir y proyectar acciones pertinentes con la labor constructiva propia del aprendizaje escolar. Es por ello, tal como lo afirman Urcola, Armine y otros (2020), que el uso de estrategias es concebido como un proceso dirigido a organizar "...la acción didáctica en el aula, y una ayuda u orientación en cuanto el trabajo de trazar un camino sobre lo que se quiere hacer..." (p. 22); situación que, hace de la educación una entidad dinámica desde la cual estructuran todos los elementos necesarios para la formación, en este caso, de competencias científicas en el área de ciencias naturales.

Por tal razón, el MEN (1998) proporciona a los docentes un conjunto de orientaciones a través de lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales, donde se involucran elementos "...conceptuales, pedagógicos y didácticos para el diseño y desarrollo curricular del área, además de pretender servir como punto de referencia para la formación inicial y continuada de los docentes del área." (p. 4); por ello, dichos lineamientos son considerados por la mayoría de los docentes como el fundamento curricular por excelencia para el diseño de sus acciones didácticas, en otras palabras, una expresión formal de la política educativa de normativo cumplimiento, así como consideración, dentro de la acción de educar.

Lo comentado, resulta una situación emergente en el análisis inductivo desplegado y descrito en el capítulo que precede a esta sección, cuyas evidencias recurrentes en torno a la enseñanza de la ciencias naturales, señalan la importancia de considerar los lineamientos curriculares en este proceso, y que aparentemente expresan su correspondencia con las planeaciones del docente de ciencias naturales, aunque en función de otras tendencias contradictorias, fue posible apreciar confusiones y

dispersiones en cuanto la diversidad de elementos curriculares, así como de instrumentos que precisan el uso de la competencias, que muchas veces olvidado por el maestro y sólo presentes cuando son exigidos por la institución, sumado al hecho de planes aislados, algunos de autoría dudosa, que en la práctica poco se dirigen al desarrollo de competencias científicas, sin olvidar la coincidencia colectiva sobre la necesidad de consolidar criterios de acción educativa que se traduzcan en instrumentos uniformes mediante los cuales sea posible simplificar la estructura organizativa del proceso educativo.

Ante esto, cobra sentido el planteamiento de las dinámicas regulatorias, donde la mancomunidad de miembros de un colectivo requiere de la unificación de criterios y estrategias, en palabras de Nash (1996), dirigidos a obtener respuestas satisfactorias en cuanto la finalidad común, en este caso, vinculada a lograr tendencias de cambio en el proceso de enseñanza en torno al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de educación básica.

Por ello, este segundo componente de la didáctica, considera parte de los elementos inicialmente aportados por los docentes, razón por la cual procura organizar la diversidad de lineamientos curriculares en una única base curricular institucional que responde al nivel de contextualización y adaptación expresado por el MEN (2014), además de proponer un esquema unificado para el plan de asignatura y clase que busca otorgar mayor practicidad, así como operatividad, al proceso educativo del docente del área de ciencias naturales, con la intención de estimular el esfuerzo mancomunado, cuya valoración desde la práctica, permitirá consolidar una nueva versión producto del consenso colectivo.

Por tal razón, la base curricular institucional representa el documento único que alberga la diversidad de políticas y lineamientos educativos sugeridos por el Ministerio de Educación Nacional, desde el cual el docente podrá tomar los elementos necesarios para la enseñanza desde la perspectiva didáctica, para de esta forma diseñar y organizar en primera instancia acciones propias de la asignatura del área de ciencias naturales, expresado en un esquema general que contempla aspectos fundamentales en la educación, así como otros elementos asociados con la temática del PEI, además de



contenidos, DBA, competencias científicas, indicadores de logro, estrategias y recursos de necesaria consideración.

A todo esto, se suma el plan de clase, nuevamente a través de un esquema, pero en este caso asociado directamente con la jornada formativa diaria, donde se contempla la finalidad formativa particular, el contenido temático, la competencia científica a desarrollar y la descripción de las actividades a ejecutar en cada uno de los momentos de la clase, es decir, inicio, desarrollo y cierre, acompañado del indicador de logro, al tiempo de resaltar la posible correspondencia de esa sesión de clase con los proyectos transversales formulados por la institución educativa.

Ante ello, la base curricular institucional representa la unificación de todos los lineamientos curriculares emanados por el MEN (ob.cit) en un mismo documento, que en este caso, facilite la apreciación y selección de elementos sugeridos para su adaptación, así como contextualización correspondiente, a través de acciones que den paso a concretar nuevas situaciones donde los docentes participen activamente en la construcción de realidades educativas concretas por medio de la experimentación.

De allí que, la base curricular institucional del área de ciencias naturales está conformada por una identificación, introducción, justificación carga horaria del nivel de educación básica, perfil del estudiante, propósitos específicos de educación, propósitos del área de ciencias naturales, propósitos por grado correspondientes a educación básica, fundamentos legales del área de ciencias naturales, enfoque metodológico institucional, características del modelo pedagógico cognitivista, características del modelo pedagógico social, estrategias generales sugeridas, transversalidad con otras áreas, articulación del área de ciencias naturales con proyectos transversales, malla curricular de ciencias naturales para educación secundaria donde se involucra contenidos, DBA y estándar de competencia, puntualmente en término de categoría conceptual, desempeño y/o aprendizaje, así como indicadores de desempeño o evidencia.

La formación permanente del sujeto docente, hace referencia de espacios que favorezcan el análisis situado de las realidades en cuanto las competencias básicas de todo maestro, en este caso específico, sobre la base de la planificación como proceso

previsor racional destinado al diseño, organización y registro, producto de la reflexión consciente sobre las acciones a desplegar durante la práctica pedagógica.

De allí que, este programa de actualización plantea desarrollar espacios de confianza profesional acerca del uso de la experimentación bajo la responsabilidad del docente, donde sea posible expresar saberes comunes de los maestros en torno a conceptos, elementos, formas, asociados con el proceso mismo de enseñanza en cuanto el desarrollo de competencias científicas, para de esta forma avanzar hacia la socialización de las derivaciones resultantes de la primera fase de estudio, donde la realidad marca situaciones de especial atención por parte del colectivo docente, y así estimular un diálogo franco que permita sentar progresivamente las bases del análisis y reflexión crítica del colectivo participante.

Posteriormente, el programa de actualización propone avanzar hacia el análisis conceptual de diversos referentes actuales en torno al uso de competencias, que en función de la mediación del investigador-facilitador, busca enriquecer el saber de los docentes conforme las tendencias y políticas en esta materia, para así conformar un fundamento compartido, es decir una perspectiva referencial colectiva, desde la cual pueda compartirse el criterio común de los docentes sobre las ciencias naturales en torno al desarrollo de competencias científicas.

### **Fundamentación Teórica**

En la asignatura de ciencias naturales, la indagación es una herramienta didáctica vista fundamentalmente como instrumento para reunir, codificar y describir el conocimiento de esta disciplina, de modo que hacen posible comunicarlo, operar con éste y desarrollarlo en forma de generalización. Por tanto, se convierten también en herramientas culturales al ser usadas en la comunicación con otras personas con el fin de desarrollar este tipo de conocimiento.

En particular, el aprendizaje de los conocimientos por medio del uso de competencias tendría según, Vygotsky (1979) una mayor dificultad en relación con el aprendizaje de los conocimientos tácitos. Esta dificultad estaría relacionada con los

requerimientos de la expresión científica y generalización que implica estos aprendizajes y a su vez, estos requerimientos del conocimiento de expresiones orales verbales, que serían los que justifican la necesidad de enseñar parte de las ciencias naturales, puesto que son las razones que llevan a este autor a considerarlos como motor de desarrollo se quedan aislado por la poca acción didáctica.

Esta enseñanza recíproca, representa un claro ejemplo de los intercambios sociales y el andamiaje como forma de adquisición de habilidades o competencias científicas por parte de los estudiantes cuyo fundamento de acción didáctica sea la experimentación. Al comienzo, el maestro hace la mayor parte del trabajo en lo disciplinar, sin embargo, comparte la responsabilidad con el estudiante, haciéndolo más dinámico, participativo y activo. Cuando los compañeros trabajan juntos, así como con otras personas (socializan), es posible señalar que las interacciones sociales, la mediación entre pares y también la mediación de un adulto contribuyen a la construcción de conocimientos específicos del área, es decir se puede activar mecanismos para trabajar desde la zona de Desarrollo Real (ZDR) hacia la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Desde este punto de vista, esta teoría se considera importante porque a partir de la misma, se puede proyectar la didáctica de la asignatura de ciencias naturales desde el entorno natural donde se desenvuelve el estudiante, basada en el constructivismo como un enfoque alternativo para facilitar la combinación del uso de competencias y las expresiones científicas en cuanto a su aplicabilidad, así como la transmisión del conocimiento de esta área con el fin de hacer más práctica, dinámica y participativa la enseñanza didáctica, y por ende, una mejor calidad en su enseñanza para un aprendizaje de impacto en la realidad social.

Por tanto, se necesario señalar que el investigador concibe la enseñanza de las ciencias naturales como un proceso que está unido al aprendizaje, pues entraña una relación entre el docente con el alumno. Ello, es así puesto que la enseñanza tiene el énfasis en ayudar a los alumnos para que puedan construir conocimientos, bajo la premisa de un aprendizaje significativo generado por medio de los simuladores virtuales. A los efectos de esta investigación, sólo se enfoca en el proceso de enseñanza y los

modelos que intervienen en ella, en la que se ubican las prácticas pedagógicas, como una acción o actividad importante dentro de la enseñanza.

Por su parte, Cousinet (2014) refiere: “La enseñanza constituye una actividad, y como toda actividad, debe ser constructiva. ¿Qué construye el maestro con su actividad enseñante?” (p. 2). Se prepondera como una labor, como un acto tendiente a promover la construcción de conocimientos propios del área de ciencias naturales; por tanto, como acción con miras a construir saberes ha de ser lo fundante del proceso pedagógico del docente. De forma tal que también se ha de cuestionar, interrogar, preguntar cómo es ese proceso constructivo, por parte del docente de ciencias naturales, de sus propios dominios pedagógicos, de sus propios conocimientos, para compartirlos con sus alumnos, que conduce a una buena práctica pedagógica.

Chirinos y Padrón (2010) mencionan que es importante que la sociedad cuente con maestros y profesores eficaces y eficientes para poner en práctica óptimos procedimientos y utilizar racionalmente los modelos pedagógicos de que dispone con el fin de acceder a mejores logros educativos. Los autores resaltan la importancia del desarrollo de buenas prácticas, en las que se utilice un adecuado procedimiento y se incorporen recursos atractivos e interesantes que permitan mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales.

Ahora bien, con la intención de desarrollar de manera efectiva el acto pedagógico, se han propuesto diferentes políticas educativas para alcanzar la calidad educativa a que aspira el Estado colombiano y, en ello, tiene mucho que ver la capacitación que se le proporcione al maestro para desarrollar sus habilidades y compartir sus conocimientos, mediante la realización de sus prácticas pedagógicas que cooperarán en la adquisición de diversas situaciones propuestas por el modelo pedagógico precisado como orientador. De modo que, la enseñanza tiene mucho que ver con la manera en cómo se construye el conocimiento, desde una perspectiva didáctica propia y en cómo sea promovido éste por parte del docente, desde las acciones que se desarrollan en el aula de clase.

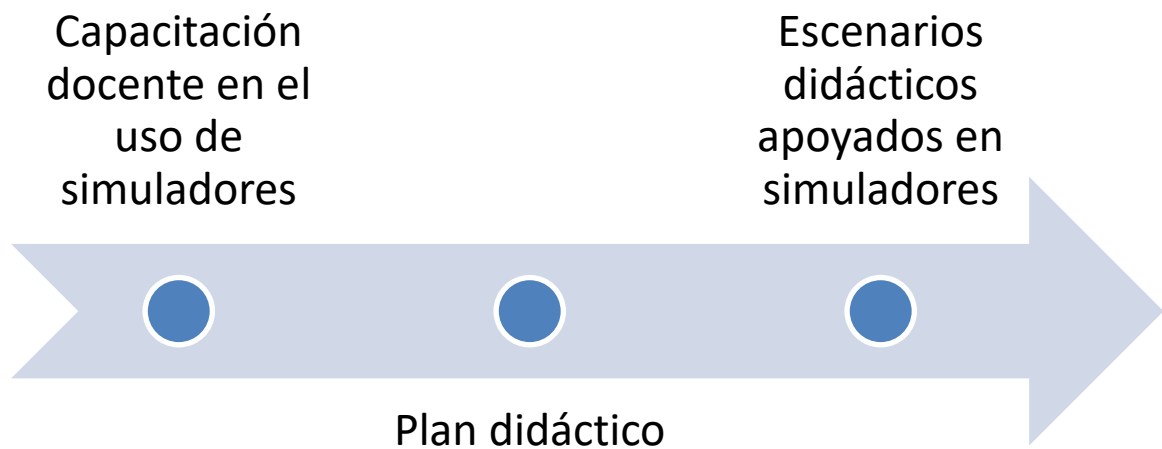
Por tanto, el proceso de enseñanza desde el uso de las TIC en las ciencias naturales es una herramienta eficaz para todos los maestros, pero, particularmente la de los maestros de ciencias naturales, es fundamental en el desarrollo de una buena

enseñanza para alcanzar los progresos significativos en el aprendizaje de los alumnos; los maestros, han, en ese sentido, de desarrollar actos de reflexión sobre su quehacer educativo. Según Sánchez y Torres (2017), el maestro reflexiona si demuestra una actitud permanente por reconocer y cuestionar elementos o situaciones de su práctica pedagógica para comprenderlas y reaccionar frente a ellas; desde esta reflexión y comprensión de su actuar, el maestro intenta persuadirse a sí mismo e influir en otros sobre la existencia de formas alternativas para apoyar la construcción del conocimiento y alcanzar un aprendizaje significativo de los alumnos, pero sustentado en su quehacer pedagógico.

### **Población beneficiada**

En lo que respecta a la población beneficiada se hace énfasis en que serán los docentes y estudiantes de los niveles Educación Preescolar, Educación Básica Primaria 1º a 5º y Básica Secundaria 6º a 8º grado de la sede “Divino Niño” de la Institución Educativa Colegio “Presbítero Álvaro Suárez” de Villa del Rosario. Puesto que, de manera directa ellos serán los implicados en una posible ejecución de las actividades diseñadas a fin de reestructurar las realidades complejas que se perciben en la formación académica de la asignatura de ciencias naturales en correspondencia con las demandas de los momentos actuales.

### **Fases de la propuesta**



Para concretar la propuesta será necesario cumplir con las fases mencionadas anteriormente, en primer lugar, la capacitación docente en el uso de simuladores, es un aspecto fundamental debido que allí se presentan los aspectos que son más relevantes para reorientar las acciones de los docentes y responder a las demandas del contexto desde el conocimiento de las realidades más representativas. Por otra parte, se tiene la fase plan didáctico, en la cual se va a desarrollar una serie de acciones que pueden ser ejecutadas para lograr consolidar los cambios mencionadas anteriormente y en último momento se tiene la fase escenarios didácticos apoyados en simuladores virtuales, la cual se consolidara desde la experiencia que los docentes desarrollen de la aplicación de los planes didácticos como una forma de ilustrar a la comunidad académica de las bondades que presentan los simuladores virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales.

## **Objetivos de la propuesta**

Para estructurar el desarrollo de la propuesta se consolidaron unos objetivos que dan paso al proceso de consolidación de la propuesta, a continuación, se presentan cada uno de ellos:

### ***Objetivo General***

Formular un plan didáctico para el fortalecimiento de la enseñanza de competencias científicas por medio de simuladores de laboratorios en ciencias naturales.

### ***Objetivos Específicos***

Sensibilizar a los docentes en cuanto al uso de los laboratorios virtuales que simulen procesos de experimentación.

Diseñar un plan didáctico contentivo de estrategias que contribuyan al desarrollo de competencias específicas de la asignatura de ciencias naturales.

Generar escenarios didácticos con simuladores virtuales que contribuyan al desarrollo de competencias específicas de la asignatura de ciencias naturales.

## Actividades

**Tabla 3.**

Planes didácticos

---

### ACTIVIDAD 1: Laboratorios virtuales

---

**Objetivo: Sensibilizar a los estudiantes en cuanto al uso de los laboratorios virtuales que simulen procesos de experimentación.**

---

**Competencias desarrolladas: Indagación**

---

### SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

---

A partir de la visualización del vídeo sugerido, se espera que cada alumno asimile los conceptos clave sobre laboratorios virtuales, y sea capaz de identificar los elementos necesarios en el desarrollo de competencias científicas en función de hacer un reconocimiento y un avance en el alcance de un mejor proceso de uso del conocimiento científico.

---

### TAREAS

---

La actividad se divide en dos tareas:

Tarea 1:

Visualización, antes de la sesión, de los vídeos “Aprender ciencia jugando en laboratorios virtuales”, a través de la herramienta online “YouTube” como una forma de obtener conocimientos previos sobre el tema.

Tarea 2:

Revisión de asuntos de interés sobre el tema:

<https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/laboratorios-virtuales-y-su-contribucion-al-futuro-de-la-educacion/>

---

### RECURSOS DE APRENDIZAJE

---

- Vídeos “Aprender ciencia jugando en laboratorios virtuales”  
<https://www.youtube.com/watch?v=09KBqc0i7f0>
  - Aplicación online “YOUTUBE”.
- 

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).



**Tabla 4.**  
Planes didácticos

<b>Actividades</b>			
<b>Docente</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Recursos</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>Previo a la clase:</b> Se envía la lista de los videos y Los materiales a revisar en el video <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bzk1lxZjloY">https://www.youtube.com/watch?v=Bzk1lxZjloY</a>	<b>En casa:</b> - Revisan de forma individual el video que explica lo referente a laboratorios virtuales.	<b>En casa:</b> Laboratorios virtuales <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bzk1lxZjloY">https://www.youtube.com/watch?v=Bzk1lxZjloY</a>	15 a 20 min.
	- Resuelven el cuestionario 2 después de revisar el video en casa que explican elementos claves sobre laboratorios virtuales.	- Cuestionario 2 (archivo adjunto en <a href="https://quizizz.com/admin/quiz/5fa318457f5450001cd40eeb/laboratorios-virtuales/">https://quizizz.com/admin/quiz/5fa318457f5450001cd40eeb/laboratorios-virtuales/</a> )	5 a 10 min.
<b>En la clase:</b> - Revisar el cuestionario 2 que resolvieron cada uno de los estudiantes - En plenaria resolver dudas de lo explicado en el video - Evaluar los cuestionarios en el blog	<b>En clase:</b> Plantean dudas sobre el video revisado y toman notas en su cuaderno - Concluyen sobre el laboratorio virtual	<b>En el aula:</b> - Cuestionario resuelto - Cuaderno de notas - Pizarrón - Proyector	10 min.

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).

### ***Resumen de la aplicación de la actividad***

En cuanto a la aplicación de la primera actividad lo que buscará es fortalecer los procesos de reconocimiento de los aspectos fundamentales para el desarrollo de los laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales. Para ello, se planifico una actividad asincrónica con un respaldo presencial en los tiempos que los estudiantes comparten en los espacios académicos. Ante ello, el docente utilizará dos plataformas virtuales para el desarrollo de las actividades en casa, la primera fue YouTube y la segunda fue un blog específico sobre los laboratorios virtuales.

Las actividades serán desarrolladas en dos momentos específicos, el primer momento está referido a la visualización del video de manera individual, pues de esta forma se estima la idea de que los estudiantes obtengan conocimientos sobre el tema. Por otra parte, se da lugar a la segunda actividad la cual se relaciona con el desarrollo de un cuestionario sobre los aspectos relevantes de los laboratorios virtuales. Por último, en la clase presencial se hace una retroalimentación de los temas vistos en clase, así mismo se procedió a despejar las dudas y a fortalecer los aspectos necesarios para que la enseñanza específica del área de ciencias naturales se vea complejizada con la participación activa de docentes y estudiantes.

**Tabla 5.**

Planes didácticos

---

**ACTIVIDAD 2: Ejecución de laboratorios virtuales.**

---

**Objetivo:** Diseñar un plan didáctico contentivo de estrategias que contribuyan al desarrollo de competencias específicas de la asignatura de ciencias naturales.

---

**Competencias a desarrollar: Uso del conocimiento científico**

---

**SITUACIÓN DE APRENDIZAJE**

---

A partir de la visualización del vídeo sugerido, se espera que cada alumno pueda instalar y ejecutar la aplicación sugerida para el desarrollo de trabajos en el laboratorio virtual.

---

**TAREAS**

---

**La actividad se divide en dos tareas:**

Tarea 1

Visualización, antes de la sesión, del vídeo “Instalación del LABORATORIO VIRTUAL de Química”, a través de la herramienta online “YouTube” para de esta forma obtener una formación asincrónica con respecto al tema.

Tarea 2

Los alumnos deberán instalar la aplicación, y dar paso a la realización de diversas practicas asignadas por el docente de manera sincrónica.

---

**RECURSOS DE APRENDIZAJE**

---

- Vídeo “Instalación del LABORATORIO VIRTUAL de Química”.
  - Aplicación online YouTube”.
- 

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).

**Cuadro 6.**  
**Planes didácticos**

<b>Actividades</b>			
<b>Docente</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Recursos</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>Previo a la clase:</b> Se envía el video recomendado y Los materiales a revisar <a href="https://www.youtube.com/watch?v=w_YmfTO_bHs">https://www.youtube.com/watch?v=w_YmfTO_bHs</a>	<b>En casa:</b> - Revisan de forma individual el video que explica cómo utilizar el laboratorio virtual.	<b>En casa:</b> Ejecución de laboratorios virtuales <a href="https://www.youtube.com/watch?v=w_YmfTO_bHs">https://www.youtube.com/watch?v=w_YmfTO_bHs</a>	15 a 20 min.
	- Revisión del material adjunto sobre laboratorios virtuales.	Realización de una guía para dar paso a paso el uso de laboratorios virtuales.	30 min.
	- Aplicación de prácticas sobre laboratorios virtuales.	- Practicas	30 min
<b>En la clase:</b> - hacer ejercicios prácticos en laboratorios virtuales  - Evaluar la guía de ejemplificación de laboratorios virtuales	<b>En clase:</b> Plantean dudas sobre el video revisado y toman notas en su cuaderno.  - Concluyen sobre el desarrollo de las prácticas en laboratorios virtuales	<b>En el aula:</b> - Guía de ejemplificación de los laboratorios virtuales	20 min.

**Nota:** Elaborado por Sarmiento (2023).

### ***Resumen de la aplicación de la actividad***

En cuanto a la segunda actividad, la misma lleva por título ejecución de laboratorios virtuales donde se hace énfasis en el uso correcto de estos como una forma de fortalecer los procesos de experimentación. Por otra parte, se hace énfasis en la correcta acción de los procesos científicos de los mismos para hacer una articulación con el desarrollo de competencias en ciencias naturales. Es por ello que, los argumentos que se presentan intentan aproximar una nueva perspectiva para la enseñanza de las ciencias naturales.

Las actividades a desarrollar se dividen en dos partes, la primera está relacionada con el proceso de formación personal y en casa. Por otra parte, se implementará desde el uso de un video sobre la ejecución de aplicación laboratorios virtuales para hacer un repaso del tema y poder generar argumentos en los estudiantes sobre los aportes prácticos que estos generan para comprender el pensamiento científico. Ante ello, la segunda actividad se corresponderá con el desarrollo de una guía sobre los diferentes usos que estos pueden tener, de este modo, se articula el uso de ejercicios prácticos como un referente propio para que los estudiantes aprendan de una manera diferente.

Finalmente, dentro de las acciones planificadas se muestra una etapa final la cual se pudo consolidar por medio del fortalecimiento de los contenidos en los espacios académicos de manera presencial. Para ello, el docente hará énfasis en el reconocimiento de los laboratorios virtuales y los diversos usos que se pueden dar a estos para fortalecer los procesos educativos en lo que respecta al área de ciencias naturales.

## REFERENCIAS

- Arias, F. G. (2016). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (7ª.ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- Arias, L. (2002). La simulación computarizada como procedimiento metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la electrónica. [Documento en línea], Disponible: <http://www.ilustrados.com/tema/3575/simulacion-computarizada-proceso-ensenanzaaprendizaje-Electronica.html> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Ausubel, D. P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Buenos Aires: Ed. El Ateneo. (Pág. 211-239).
- Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 febrero). Ley 115, Ley general de educación. [Documento en línea], Disponible: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Domínguez A., K. P., & Domínguez A., K. G. (2021). El laboratorio virtual como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento científico en la básica primaria. Trabajo de grado de Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación. Universidad de Cartagena. Montería, Córdoba, Colombia. [Documento en línea], Disponible: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13591> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Dubs de M., R. (2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. 3(2).1-18.
- Gobierno Nacional. (2009). Ley 1341 de 2009 - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC. [Documento en línea], Disponible: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3707:Ley-1341-de-2009> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. (6ª.ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Bogotá: Secretaría General, Grupo Editorial,
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la educación - Alineación del examen. Bogotá D. C.: ICFES.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2020). Ciencias Naturales y Educación Ambiental: Marco de referencia para la evaluación, ICFES 2020. Bogotá: Secretaría General, Grupo Editorial.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES. (2021). Competencias a ser evaluadas en la Prueba Nacional Muestral y Controlada 2021 – Saber 5º. [Documento en línea], Disponible: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/2621334/Guia+de+orientacion+Saber+5+2021.pdf/dd0c6d50-895f-0bc1-97e8-04ad27a418e9?version=1.0&t=1630625380126> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Jácome S., P. M. (2018). Laboratorio virtual para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el subnivel elemental en el Centro Escolar Ecuador. Trabajo de grado de Maestría en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo de la Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato - Ecuador. [Documento en línea], Disponible: <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/892> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (1998) Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. MEN. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. [Documento en línea], Disponible: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. [Documento en línea], Disponible:

- [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2017). Mallas de Aprendizaje – Ciencias Naturales y Educación Ambiental – Grado 5°: Documento para la implementación de los DBA. [Documento en línea], Disponible: [https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/NATURALES-GRADO-5\\_.pdf](https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/NATURALES-GRADO-5_.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Osorio, Y.W. (2004). “El experimento como indicador de aprendizaje”. Boletín PPDQ, No. 43, pp. 7-10.
- Piaget, J. (1950). Introducción a la Epistemología Genética. T1: El pensamiento matemático. T2: El pensamiento físico. T3: El pensamiento biológico, el pensamiento psicológico y el pensamiento sociológico. Buenos Aires: Paidós, Reeditado en 1975.
- Presidencia de la República. (2011). Documento de Formación Docente. Programa Colombiano de Formación para la Reintegración Convenio de asociación. Bogotá D.C. Alta Consejería Presidencial para la Reintegración. [Documento en línea], Disponible: [https://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Educacion/agencia\\_lagran\\_colombia/G\\_COLOMBIA\\_files\\_/images/E\\_STUDIANTES/LibroFORMACION.pdf](https://www.reincorporacion.gov.co/es/la-reintegracion/Educacion/agencia_lagran_colombia/G_COLOMBIA_files_/images/E_STUDIANTES/LibroFORMACION.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Quintanilla, M. (2014). Las Competencias de Pensamiento Científico desde las emociones, sonidos y voces’ del aula Volumen 8. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Ramón P., L. L. (2020). Influencia de las TIC en la práctica docente de la asignatura de ciencias naturales en segundo grado del Colegio María Reina. Trabajo de Grado de la Universidad Santo Tomás, Cúcuta – Colombia. [Documento en línea], Disponible: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/29202/2020LicethRamon.pdf?sequence=1> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- República de Colombia. (1991, 4 julio). Constitución Política de Colombia. [Documento en línea], Disponible: <https://editorial.urosario.edu.co/pageflip/accesoabierto/constitucion-politica-de-colombia25-anios-uros.pdf> [Consulta: 2022, febrero, 20]



- Sanz, A. & Martínez, J. L. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura Bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Tecnología Química*, 25(1), 5-17.
- Sanz, A. & Martínez, J. L. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura Bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Tecnología Química*, 25(1), 5-17.
- UNESCO - SITEAL. (2018). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026. El camino hacia la calidad y la equidad. Ministerio de Educación Nacional – Colombia. [Documento en línea], Disponible: [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/siteal\\_colombia\\_0404.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/siteal_colombia_0404.pdf) [Consulta: 2022, febrero, 20]
- UNESCO. (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESDOC Biblioteca Digital: [Documento en línea], Disponible: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244733> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL. (2016). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. (5ª.ed.). Caracas: FEDEUPEL.
- Velasco P., A., Arellano P., J. J., Martínez, J. V., & y Velasco P., S. L. (2013). Laboratorios virtuales: alternativa en la educación. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana* 16(2). [Documento en línea], Disponible: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html> [Consulta: 2022, febrero, 20]
- Vygotsky, L., S. (1979). El desarrollo de los procesos psíquicos superiores. Barcelona: Edit. Crítica.

## **ANEXOS**

## Anexo (a). Instrumento de la investigación

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR**  
**INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO**

**Cuestionario para la recolección de Información en el Proyecto de trabajo especial de grado titulado: Desarrollo de competencias científicas través del uso de laboratorios virtuales como estrategia innovadora**

El presente instrumento fue elaborado con el fin de recabar información necesaria para la consolidación del Proyecto de Trabajo especial de grado como requisito parcial para optar al Grado de Magíster en Innovaciones Educativas, el cual busca nuevas alternativas para desarrollar competencias científicas estudiantiles a través del empleo de laboratorios virtuales.

**Instrucciones:** A continuación, se presentan una serie de planteamientos, los cuales se sugiere deben ser respondidos de forma específica según sea el caso. Se recomienda contestar mediante la colocación de una equis (X) en la casilla de su preferencia, de acuerdo a la siguiente escala de selección: (1) Totalmente de acuerdo; (2) De acuerdo; (3) Indiferente; (4) En desacuerdo; (5) Totalmente en desacuerdo. Cualquier pregunta o inquietud al respecto consulte al encuestador.

Muchas Gracias.

<b>Variable 1. Competencias científicas.</b>					
<b>Dimensión 1.1 Ciencias naturales.</b>					
<b>Indicador 1.1.1: Uso comprensivo del conocimiento científico.</b>	<b>Escala</b>				
<b>Aseveraciones</b>					
1. Conoces los términos utilizados en ciencias naturales.					
2. Entiendes los conceptos de las ciencias para la solución de problemas propuestos en el aula de clase.					
3. Entiendes las teorías de las ciencias para la solución de problemas propuestos en el aula de clase.					

4. Utilizas los conceptos de las ciencias para la solución de problemas a desarrollar en el aula de clase.					
<b>Indicador 1.1.2: Explicación de fenómenos.</b>	<b>Escala</b>				
5. Puedes explicar y comprender lo ocurrido en los experimentos con fenómenos estudiados en clase.					
6. Puedes dar varias explicaciones de un mismo hecho ocurrido en un experimento.					
<b>Indicador 1.1.3: Indagación.</b>	<b>Escala</b>				
7. Puedes dar respuesta a preguntas relacionadas con el estudio de fenómenos naturales en clase.					
8. Puedes observar detenidamente un experimento.					
9. Puedes plantear preguntas sobre las causas que origina un fenómeno y el efecto que produce.					
10. Puedes buscar relaciones sobre las causas y el efecto que produce un fenómeno.					
11. Puedes plantear procedimientos de tu invención en el estudio de fenómenos.					
<b>Variable 2. Prácticas de laboratorio</b>					
<b>Dimensión 2.1. Laboratorio en ciencias naturales.</b>					
<b>Indicador 2.1.1: Experimentación en la práctica.</b>	<b>Escala</b>				
12. Los estudiantes con la ayuda del docente son capaces de hacer experimentos con fenómenos naturales en las prácticas de laboratorio.					
<b>Indicador 2.1.2: Explicación de lo que ocurre en la práctica.</b>	<b>Escala</b>				
13. Los estudiantes son capaces de explicar lo que ocurre en las prácticas de laboratorio con los contenidos impartidos en clase.					
<b>Indicador 2.1.3: Indagación sobre lo que ocurre en la práctica.</b>	<b>Escala</b>				
14. Los estudiantes preguntan sobre los experimentos que ocurren en las prácticas de laboratorio.					
<b>Indicador 2.1.4: Identificación de lo que ocurre en la práctica.</b>	<b>Escala</b>				
<b>Indicador 2.1.5: Manipulación de instrumentos de laboratorio en la práctica.</b>	<b>Escala</b>				
15. Los estudiantes con el apoyo del docente manipulan los instrumentos utilizados durante los experimentos de las prácticas de laboratorio.					
<b>Variable 2. Prácticas de laboratorio</b>					
<b>Dimensión 2.2 Laboratorios virtuales.</b>					
<b>Indicador 2.2.1: Uso de recursos TIC en el área de ciencias naturales.</b>	<b>Escala</b>				
16. Hacer las prácticas con laboratorios virtuales pueden fortalecer las competencias de los estudiantes en el área de ciencias naturales.					
<b>Indicador 2.2.2: Manejo de recursos TIC en el aula.</b>	<b>Escala</b>				

17. Los estudiantes deben saber utilizar laboratorios virtuales en el computador durante las prácticas de laboratorio en ciencias naturales.					
<b>Indicador 2.2.3: Manejo de simuladores para ciencias naturales.</b>	<b>Escala</b>				
18. Es viable el uso de simuladores de fenómenos naturales por parte de los estudiantes en las prácticas de laboratorio de ciencias naturales.					

## Anexo (b) Validación del instrumento

### FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

#### Instrucciones

El instrumento que se presenta es para validar el cuestionario que se aplicará durante el desarrollo de la investigación. Lea el instrumento y marque con una (x) su criterio de acuerdo con los aspectos que a continuación se señalan:

1. **Pertinencia:** relación estrecha entre la pregunta, los objetivos a lograr y el aspecto o parte del instrumento que se encuentra desarrollado.
2. **Redacción:** interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
3. **Adecuación:** correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del encuestado.

CÓDIGO	APRECIACIÓN CUALITATIVA
<b>B</b>	<b>BUENO:</b> El indicador se presenta en grado igual o ligeramente superior al mínimo aceptable.
<b>R</b>	<b>REGULAR:</b> El indicador no llega al mínimo aceptable, pero se acerca a él.
<b>D</b>	<b>DEFICIENTE:</b> El indicador está lejos de alcanzar el mínimo aceptable.

Í TEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
	D						B		
1.							X		
2.							X		
3.							X		
4.							X		
5.							X		
6.							X		
7.							X		
8.							X		
9.							X		
10.							X		
11.							X		
12.							X		
13.							X		
14.							X		
15.							X		
16.							X		
17.							X		
18.							X		

Í TEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
			D				B		
Observaciones y Sugerencias:									

**NOMBRES Y APELLIDOS: ADRIANA INGUANZO**

**C.C:15881744**

**NIVEL ACADÉMICO: DOCTOR EN EDUCACIÓN**

**AÑOS DE SERVICIO: 15**

**INSTITUCIÓN DONDE LABORA: UPEL**

**CARGO ACTUAL: COORDINADORA GENERAL DE PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN**

**FIRMA:**

*Adriana Inguanzo*

## FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

### Instrucciones

El instrumento que se presenta es para validar el cuestionario que se aplicará durante el desarrollo de la investigación. Lea el instrumento y marque con una (x) su criterio de acuerdo con los aspectos que a continuación se señalan:

4. **Pertinencia:** relación estrecha entre la pregunta, los objetivos a lograr y el aspecto o parte del instrumento que se encuentra desarrollado.
5. **Redacción:** interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
6. **Adecuación:** correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del encuestado.

CÓDIGO	APRECIACIÓN CUALITATIVA
<b>B</b>	<b>BUENO:</b> El indicador se presenta en grado igual o ligeramente superior al mínimo aceptable.
<b>R</b>	<b>REGULAR:</b> El indicador no llega al mínimo aceptable, pero se acerca a él.
<b>D</b>	<b>DEFICIENTE:</b> El indicador está lejos de alcanzar el mínimo aceptable.

ÍTEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
			<b>D</b>				<b>B</b>		
1.									
2.							X		
3.							X		
4.							X		
5.							X		
6.							X		
7.									
8.							X		
9.							X		
10.							X		
11.							X		
12.							X		
13.							X		
14.							X		
15.							X		
16.							X		
17.							X		
18.							X		

Observaciones y Sugerencias: Sugerencias ítems (1) dejar solo términos. Elaborar un solo ítems con el (3) y (5), en los ítems (6) y (7) dejar solo el (6).El ítems (15) sugiero algunas palabras en el mismo ítem del instrumento.



ÍTEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
			D				B		

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Alix Molina

**C.I:** 8.098.412

**NIVEL ACADÉMICO:** Postdoctorado

**AÑOS DE SERVICIO:** 28 años

**INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Upel Rubio, Estado Táchira, País Vzla.

**CARGO ACTUAL:** jefe del departamento de Matemática, Ciencias básicas, educación Física e informática.

*Alix L. Molina B.*

**FIRMA:**

## FORMATO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

### Instrucciones

El instrumento que se presenta es para validar el cuestionario que se aplicará durante el desarrollo de la investigación. Lea el instrumento y marque con una (x) su criterio de acuerdo con los aspectos que a continuación se señalan:

7. **Pertinencia:** relación estrecha entre la pregunta, los objetivos a lograr y el aspecto o parte del instrumento que se encuentra desarrollado.
8. **Redacción:** interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
9. **Adecuación:** correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del encuestado.

CÓDIGO	APRECIACIÓN CUALITATIVA
<b>B</b>	<b>BUENO:</b> El indicador se presenta en grado igual o ligeramente superior al mínimo aceptable.
<b>R</b>	<b>REGULAR:</b> El indicador no llega al mínimo aceptable, pero se acerca a él.
<b>D</b>	<b>DEFICIENTE:</b> El indicador está lejos de alcanzar el mínimo aceptable.

ÍTEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
			D				B		
1.							X		
2.							X		
3.							X		
4.							X		
5.							X		
6.							X		
7.							X		
8.							X		
9.							X		
10.							X		
11.							X		
12.							X		
13.							X		
14.							X		
15.							X		
16.							X		
17.							X		
18.							X		
Observaciones y Sugerencias: LAS SUGERENCIAS SE ENCUENTRAN EN LOS COMENTARIOS AL MARGEN DEL TEXTO.									

ÍTEMS	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
			D				B		
REVISAR JUNTO A LA TUTORA PARA MEJORAR EL INSTRUMENTO									

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Leydys Eymar Rodríguez Rodríguez C.I: 12228862

**NIVEL ACADÉMICO:** DOCTORA

**AÑOS DE SERVICIO:** 23 AÑOS

**INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. (UPEL – IPRGR).

**CARGO ACTUAL:** Docente adscrita al Departamento de Pedagogía y Práctica Profesional.



**FIRMA:**