
Fortalecimiento de los saberes disciplinares de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito, Putumayo



Strengthening of the disciplinary knowledge of Natural Sciences in the Educational Institution Jorge Eliecer Gaitán of the municipality of Orito, Putumayo

Fortalecimento do conhecimento disciplinar de Ciências Naturais na Instituição Educacional Jorge Eliecer Gaitán do município de Orito, Putumayo

Muñoz Erazo, Richard Edgardo; Suarez Buchelly, Emerson Arturo

Richard Edgardo Muñoz Erazo
erazo1412@gmail.com
Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, Colombia
Emerson Arturo Suarez Buchelly
suarez89985@hotmail.com
Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán, Colombia

Revista Criterios
Universidad Mariana, Colombia
ISSN: 0121-8670
ISSN-e: 2256-1161
Periodicidad: Semestral
vol. 29, núm. 2, 2022
editorialunimar@umariana.edu.co

Recepción: 30 Noviembre 2021
Revisado: 11 Febrero 2022
Aprobación: 17 Marzo 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/659/6593565008/>

DOI: <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/29.2-art6>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Resumen: El presente trabajo surgió del problema encontrado en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito, Putumayo, para asimilar los saberes disciplinares de peso, masa, volumen y densidad, en ausencia de un aula especializada de ciencias naturales.

Para muchos de ellos, el área de ciencias naturales resulta aburrida e irrelevante debido a la metodología con la que los docentes imparten sus clases quienes, debido a la poca o nula disponibilidad de equipos o herramientas, se ven limitados a la fundamentación teórica, sin recursos que permitan más actividad en la clase. Los estudiantes de grado sexto presentan dificultades para asimilar conceptos sobre peso, masa, volumen y densidad, reflejado negativamente en las temáticas correspondientes a los grados posteriores de básica secundaria y educación media; además, no existe una sistematización de experiencias significativas en la institución para la enseñanza de los procesos físicos de las ciencias naturales; por lo tanto, el objetivo general giró en torno a fortalecer estos saberes conceptuales, a través del aprendizaje basado en proyectos de ciencias naturales.

Los objetivos específicos fueron: Identificar, a través de una prueba diagnóstica, los conceptos que manejan los estudiantes de grado sexto, describir las prácticas pedagógicas que implementan los docentes de ciencias naturales para la enseñanza de estos conceptos, diseñar e efectuar una estrategia metodológica física para fortalecerlos, como alternativa a la ausencia del laboratorio en la institución y, evaluar la implementación de la estrategia metodológica para analizar el impacto en los estudiantes. La pregunta problema se planteó así: ¿Las prácticas de laboratorio con materiales de la vida cotidiana permiten fortalecer los saberes conceptuales de peso, masa, volumen y densidad en estudiantes de grado sexto?, datos con los cuales se desarrolló la investigación.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias naturales, conocimiento de los contenidos y aprendizaje de las ciencias.

Abstract: The present work arose from the problem that was observed in the sixth-grade students of the Jorge Eliecer Gaitán Educational Institution, in the municipality of Orito, department of Putumayo, to assimilate the disciplinary knowledge of weight, mass, volume, and density, in the absence of a specialized classroom of natural sciences.

For many of them, the area of natural sciences is boring and irrelevant due to the methodology with which teachers teach their classes who, due to the little or no availability of equipment or tools, are limited to the theoretical foundation, without resources that allow the class to be active. Sixth-grade students have difficulties in assimilating concepts about weight, mass, volume, and density, negatively reflected in the topics corresponding to the subsequent grades of basic secondary and secondary education. In addition, there is no systematization of significant experiences in the educational institution for the teaching of the physical processes of the natural sciences; therefore, the general objective revolved around strengthening this conceptual knowledge, through learning based on natural science projects.

The specific objectives were: To identify, through a diagnostic test, the concepts handled by sixth-grade students, to describe the pedagogical practices implemented by natural science teachers for the teaching of these concepts, to design and carry out a physical methodological strategy to strengthen them, as an alternative to the absence of the laboratory in the educational institution and, evaluate the implementation of the methodological strategy to analyze the impact on them. Likewise, the problem question was posed, as follows: Do laboratory practices with materials of daily life allow strengthening the conceptual knowledge of weight, mass, volume, and density in sixth-grade students? data with which the research was developed.

Keywords: teaching of natural sciences, content knowledge and science learning.

Resumo: O presente trabalho surgiu do problema observado nos alunos do sexto ano da Instituição Educacional Jorge Eliecer Gaitán, no município de Orito, departamento de Putumayo, para assimilar os conhecimentos disciplinares de peso, massa, volume e densidade, em a ausência de uma sala de aula especializada em ciências naturais.

Para muitos deles, a área de ciências naturais é chata e irrelevante devido à metodologia com que os professores ministram suas aulas que, pela pouca ou nenhuma disponibilidade de equipamentos ou ferramentas, ficam limitados à fundamentação teórica, sem recursos que permitam a classe ser ativa. Os alunos do 6º ano apresentam dificuldades em assimilar conceitos sobre peso, massa, volume e densidade, refletidos negativamente nos tópicos correspondentes às séries subsequentes do ensino fundamental e médio. Além disso, não há sistematização de experiências significativas na instituição de ensino para o ensino dos processos físicos das ciências naturais; portanto, o objetivo geral girou em torno do fortalecimento desse conhecimento conceitual, por meio do aprendizado baseado em projetos de ciências naturais.

Os objetivos específicos foram: Identificar, por meio de um teste diagnóstico, os conceitos trabalhados por alunos do sexto ano, descrever as práticas pedagógicas implementadas por professores de ciências naturais para o ensino desses conceitos, projetar e realizar uma estratégia metodológica física para fortalecer a eles, como alternativa à ausência do laboratório na instituição de ensino e, avaliar a implementação da estratégia metodológica para analisar o impacto sobre eles. Da mesma forma, a questão-problema foi colocada da seguinte forma: As práticas de laboratório com materiais do cotidiano permitem fortalecer o conhecimento conceitual de peso, massa, volume e densidade em alunos do sexto ano? dados com os quais a pesquisa foi desenvolvida.

Palavras-chave: ensino de ciências naturais, conhecimento de conteúdo e aprendizado de ciências.

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto investigativo busca fortalecer los saberes conceptuales de los estudiantes de grado sexto en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa (IE) Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito. Para ello se propuso diseñar el manual de práctica aplicable, en ausencia de un aula especializada, para fortalecer los saberes conceptuales de masa, peso, volumen y densidad. Los materiales para la implementación de las prácticas experimentales emplean solamente materiales de uso cotidiano y de fácil acceso para estudiantes y docentes.

En este sentido, el rol que desempeña el docente es muy importante. Shulman (1986, citado por Bolívar, 2005) resalta la importancia de reivindicar la enseñanza como una profesión; considera que los profesores deben tener “un cuerpo de conocimientos diversos necesarios para la enseñanza, entre los que destacan el conocimiento de la materia y la capacidad para transformar ese conocimiento en significativo y asimilable para los alumnos” (p. 6), a través de lo cual se busca resaltar también las concepciones, valores y creencias de lo que representa enseñar una asignatura en un nivel o grado y un determinado contexto.

A su vez, Grossman (1990 citado por Bolívar, 2005) menciona lo relevante “de la toma de decisiones curriculares sobre los materiales y medios, objetivos que se proponen en sus clases, las tareas apropiadas que realizan y los criterios y formas que emplean para evaluar el aprendizaje” (p. 8).

Así, las prácticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje deben permitir a los estudiantes ser activos, lo cual promueve su motivación y desarrollo del pensamiento crítico, además de la capacidad para conectar los conceptos con las aplicaciones prácticas, las cuales conllevan lograr aprendizajes significativos (Alvarado, 2011). Por lo tanto, los estudiantes, independientemente de la edad o grado de estudio, asimilan más fácilmente los conceptos basados en la experiencia, relacionándolos con su vida cotidiana y, llevándolos a la práctica.

El tema se complica por la dificultad económica que tienen las instituciones de educación básica y media de Colombia para implementar aulas especializadas que permitan realizar prácticas de laboratorio de acuerdo con las temáticas propuestas en los currículos, además de la dificultad de los docentes para planear clases prácticas en ausencia de un laboratorio, como es el caso de la IE Jorge Eliecer Gaitán, ubicada en el municipio de Orito, departamento del Putumayo.

Descripción del Problema

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006a) la enseñanza de las ciencias naturales en grado sexto debe permitir al estudiante, explorar, proponer, reflexionar y elaborar conclusiones a partir de las experiencias realizadas; por lo tanto, es necesario incorporar las prácticas experimentales dentro del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje que, según como exponen Hofstein y Lunetta (citados por Llorente-Segura, 2016) hacen posible que los alumnos propongan nuevas ideas y justifiquen sus afirmaciones basándose en la evidencia derivada de las prácticas, promoviendo en ellos un espíritu de curiosidad por la ciencia.

Según Bradley-Levine y Mosier (2014, como se citó en Toledo y Sánchez, 2018):

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología docente centrada en los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje que, a través de la experimentación, fortalece sus saberes y que se ha aplicado a lo largo del tiempo con éxito en la educación primaria, secundaria y bachillerato. (p. 4)

Pero, la dificultad para que el estudiante asimile los saberes conceptuales planteados por el MEN radica en que, un gran número de IE en Colombia no cuenta con aulas especializadas, en este caso de ciencias naturales, que le permitan al docente planear clases con prácticas experimentales, que le lleven a captar la atención de los estudiantes y, esto ha generado una gran apatía en ellos, especialmente en los de bachillerato, evidenciada en el bajo rendimiento generalizado en esta asignatura, como es el caso de la IE Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito que, en sus 50 años de labor educativa y, a pesar de los múltiples esfuerzos realizados por el área directiva, no cuenta con un aula especializada en ciencias naturales, que permita llevar a cabo demostraciones prácticas requeridas en temas específicos.

Para muchos de los estudiantes de la institución, principalmente los de grado sexto, el área de ciencias naturales resulta aburrida e irrelevante, debido a la metodología con la que los docentes imparten sus clases, quienes, debido a la poca o nula disponibilidad de equipos o herramientas, se ven limitados a la fundamentación teórica sin recursos que permitan a la clase ser activa; como consecuencia, tienen dificultades para asimilar los conceptos sobre peso, masa, volumen y densidad, y esto se ve reflejado negativamente en las temáticas correspondientes a los grados posteriores de básica secundaria y educación media. Además, en la institución no existe una sistematización de experiencias significativas para la enseñanza de los procesos físicos de las ciencias naturales.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio se definió un paradigma cualitativo que, según Mesías (s.f.), se caracteriza por recoger información basada en comportamientos naturales de individuos; valora la realidad como es vivida y percibida; además, es descriptivo, inductivo y, sobre todo, flexible; así, este tipo de paradigma permite interpretar la realidad que se está estudiando.

A partir del comportamiento y realidad de los estudiantes y docentes de ciencias naturales de grado sexto, se identificó la apropiación de conceptos sobre peso, masa, volumen y densidad; desde esta descripción se elaboró la guía con prácticas experimentales de esta asignatura, permitiendo el fortalecimiento de los saberes conceptuales.

Enfoque. De tipo constructivista que, como lo expone Flores (2004), se basa en que las realidades existen en la forma de construcciones mentales múltiples basadas en la experiencia, teniendo en cuenta las personas relacionadas en la investigación y, logrando una interrelación entre el investigador y lo investigado. En su estudio, en primera instancia, identificó lo que la estudiante sabía o había podido asimilar sobre conceptos de masa, peso, volumen y densidad y, basado en esta evaluación diagnóstica, realizó la construcción y aplicación de la guía de prácticas experimentales que permitieron la interacción entre el investigador y el investigado, fortaleciendo los saberes conceptuales mencionados.

Tipo de Investigación. Se enmarcó en la investigación-acción, cuya finalidad según Hernández et al. (2014) es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad, vinculadas a un ambiente, ya sea de un grupo, programa u organización, además de aportar información que conlleve la toma de decisiones en procesos o proyectos; por lo tanto, este tipo de investigación conduce al cambio, el cual debe incorporarse dentro del proceso de investigación; de igual forma, permite ir de lo teórico a lo práctico, logrando solucionar problemas específicos, como obtención de conocimientos o afianzamiento de los existentes.

El objetivo de esta investigación era el fortalecimiento de los saberes conceptuales de los estudiantes de grado sexto mediante prácticas experimentales, lo cual implica llevar lo teórico a lo práctico y viceversa, analizando el comportamiento y capacidad de asimilación de conceptos mediante la práctica, motivo por el que se definió el tipo de investigación.

Unidad de trabajo. La IE atiende a estudiantes tanto de la zona rural como de la zona urbana del municipio de Orito, con una gran diversidad cultural y con la particularidad de que muchos de ellos han vivido episodios de guerra y violencia, haciendo visibles las dificultades económicas de la gran mayoría. Según el sistema integrado de matrícula del año 2021, el número total de estudiantes atendidos por la institución era de 1308, de los cuales se registra 165 para el grado sexto; la institución cuenta con 50 docentes, de los cuales siete se encargan de acompañar los procesos de ciencias naturales en todos los grados.

Para la realización de este estudio, debido a las condiciones provocadas por la declaración de pandemia en el planeta y teniendo en cuenta la bioseguridad de docentes y estudiantes, se contó con una muestra elegida por conveniencia de 15 alumnos del grado sexto. Este tipo de muestreo, según Battaglia (citado por Hernández et al., 2014), está formado por los casos disponibles a los cuales se puede tener acceso; en este caso, con estudiantes que tenían la facilidad de conexión a internet y que estaban asistiendo de manera presencial a la IE. Por otra parte, se hizo entrevistas de forma virtual, mediante un formulario de Google Forms, a dos docentes, que son los responsables de orientar las ciencias naturales, específicamente en este grado.

3. RESULTADOS

Plan de Procesos y Desarrollo de tipo metodológico. Los propósitos generales de la investigación fueron abordados inicialmente con una evaluación diagnóstica virtual, aplicada a 15 estudiantes de grado sexto, sobre conceptos claves de peso, masa, volumen y densidad, con el objetivo de identificar sus dificultades para asimilar las temáticas. La evaluación diagnóstica fue analizada mediante la rúbrica de evaluación; simultáneamente, se realizó una entrevista virtual a los docentes de ciencias naturales del grado sexto, con el fin de conocer las estrategias que emplean para la formación de los estudiantes en estas temáticas y, su visión de asertividad de las mismas, la cual fue evaluada mediante la rúbrica de evaluación.

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta lo expuesto por SarmientoCastro (2004) en cuanto a la relación de la investigación cualitativa en la educación y el campo pedagógico, logrando que los individuos piensen por sí mismos, en un acto que va abriendo caminos, para que pregunten, duden, dialoguen y comprendan las relaciones del conocimiento, en donde el docente hace los papeles de sujeto y objeto al mismo tiempo, lo que permite determinar los problemas de las ciencias de la educación.

Una vez establecidos los elementos evaluativos que se utilizó en el desarrollo del primer objetivo específico, se procedió a diseñar la estrategia metodológica sobre peso, masa, volumen y densidad, en ausencia de un laboratorio especializado de ciencias naturales, para los estudiantes de grado sexto, con base en la información encontrada en la primera etapa. Dicha propuesta está basada en el ABP y propone el uso de materiales comunes del entorno, lo cual lleva a los estudiantes a la construcción y asimilación de conceptos, además de interpretar situaciones que les permitan desarrollar prácticas de laboratorio no convencionales con materiales de la vida cotidiana.

4. DISCUSIÓN

Diagnóstico

En esta fase, relacionada específicamente con el primer objetivo específico, se logró identificar las dificultades de los estudiantes de grado sexto para asimilar los conceptos mencionados; esto se hizo a partir del análisis de la encuesta aplicada a 15 de ellos, para lo cual se construyó un cuestionario con once preguntas; seis de ellas, de selección múltiple con única respuesta y las cinco restantes, de tipo abierto, que respondieron de forma escrita a través de un formulario virtual de Google forms.

A continuación, se relaciona la ponderación de cada una de las respuestas dadas por los estudiantes encuestados, la cual se hizo teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación propuesta, referente al plan de procesos y desarrollo metodológico. Las preguntas fueron divididas según el tema (masa y peso, volumen, densidad) y, codificadas cuantitativamente, considerando una ponderación de 0 a 100. El resultado de dichas calificaciones se relacionó con lo expuesto en la Tabla 2, referente a la rúbrica para análisis de resultados de la actividad diagnóstica de estudiantes, en la cual se describe tres rangos de resultados: 0-35 (color rojo); 36-70 (color amarillo) y, 71-100 (color azul). Además, se caracterizó algunas preguntas referentes a la descripción general de las clases de ciencias naturales, las cuales fueron codificadas cualitativamente, identificando similitudes entre párrafos, frases o palabras clave en cada una de las respuestas; de esa manera, se construyó las conclusiones generales de las mismas.

TABLA 1

Ponderación de respuestas de estudiantes ante los interrogantes de la evaluación diagnóstica

Respuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Masa y Peso	¿Es posible calcular la masa de un objeto sin necesidad de utilizar una balanza o una báscula? Explique su respuesta.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Si tienes la oportunidad de viajar a la luna, que crees que pasara con tu masa	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	30	30	30	0	0
	¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?	0	20	10	20	35	0	0	35	0	0	0	10	0	0	0
	Total	0	20	10	50	35	0	30	35	0	0	30	40	30	0	0
Volumen	Si comparo una pelota de baloncesto y una pelota de microfútbol, puedo afirmar que	30	0	30	0	30	30	30	0	0	0	0	0	0	0	
	Si solo tienes agua y el objeto que se presenta en la imagen, ¿cuál de las siguientes variables puedes calcular?	0	35	0	35	0	0	0	35	0	0	0	0	35	0	35
	Los líquidos que se pone en botellas de vidrio y se tapan para ser congelados, pueden romper dichos recipientes, ¿por qué?	0	0	35	35	0	35	0	0	35	0	0	0	0	0	0
	Total	30	35	65	70	30	65	30	35	35	0	0	0	35	0	35
Densidad	Las propiedades de la materia son aquellas características químicas y físicas que la componen y describen. De las siguientes opciones, ¿cuál NO es una propiedad general de la materia?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A la cantidad de materia que hay en un volumen determinado se le denomina...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

TABLA 2
*Ponderación de respuestas de estudiantes ante los interrogantes
 sobre descripción general de las clases de ciencias naturales*

Descripción General			
Preguntas	¿Cómo son tus clases de ciencias naturales?, ¿Realizan experimentos en clase?	¿Cómo crees que las prácticas de laboratorio (Experimentos), pueden contribuir a aprender los conceptos de masa, volumen, peso y densidad?	¿Qué cambiarías a las clases de ciencias naturales? ¿Por qué?
Respuesta Textual 1	"Son <i>chebres</i> porque el profe, cuando no entendemos algo, él nos vuelve y nos explica varias veces hasta que todos entendamos... <u>aún no hemos realizado ningún experimento</u> por lo que se presentó el contagio del COVID-19"	"Con los líquidos e instrumentos que usamos para encontrar masa, peso, volumen y densidad".	"Nada".

Respuesta Textual 2	<u>"Sí, hemos realizado experimentos en clase".</u>	<u>"Realizando experimentos descubrimos los conceptos de masa, volumen, peso y densidad".</u>	"Yo no cambiaría nada de la clase".
Respuesta Textual 3	<u>"Sí".</u>	<u>"Haciendo experimentos y más prácticas para aprender cada día más sobre el volumen, masa, peso y la densidad".</u>	"Nada, porque es bonita la materia".
Respuesta Textual 4	"Excelentes"	<u>"Realizando muchos experimentos, haciendo estudios clásicos para tener más conocimiento".</u>	<u>"Que sean más prácticas que teóricas, para tener más experiencia".</u>
Respuesta Textual 5	<u>"No".</u>	"Los estudiantes pueden <i>acer</i> sus propios experimentos".	"Lo que quisiera que cambiarán es que no nos hagan <i>acer</i> muchas carteleras, porque hay estudiantes [que], cuando salen a exponer, les da como vergüenza de las personas, porque <i>abecés</i> se le burlan a uno y los hacen pasar un mal momento".
Respuesta Textual 6	<u>"No mucho".</u>	<u>"Se puede observar con más claridad la explicación del docente".</u>	<u>"Una hora extra para realizar experimentos".</u>
Respuesta Textual 7	"Buenas, porque yo puedo aprender cosas de la <i>nasa</i> , de la naturaleza y <i>otras sí aemos experimentos de naturaleza y de animales</i> ".	<u>"Podemos comparar y aprender los conceptos".</u>	"No la cambiaría porque esa clase nos enseña toda la naturaleza de la <i>nasa</i> y otras cosas".
Respuesta Textual 8	"Ah, pues, buenas; así uno aprende muchas cosas".	"No sé; quedé con la duda".	"Nada, porque es bueno aprender muchas cosas y todo me parece bueno".
Respuesta Textual 9	"Buenas, pero <u>no hacemos experimentos porque no hay cosas en qué hacer experimentos</u> ".	"Pues... combinar, ver cómo se utiliza la balanza, etc."	<u>"Hacer más experimentos para aprender más".</u>
Respuesta Textual 10	"Las clases son chéveres pero <u>no ay como hacer experimentos</u> ".	"Yo creo que <u>haciendo práctica</u> ".	<u>"Que sean más prácticas que teóricas, para tener más experiencia".</u>

Respuesta Textual 11	"A veces".	"A <i>q</i> esto nos ayudaría a tener más manejo en un laboratorio".	"Cambiaría los temas, porque son... <u>no se puede hacer experimentos</u> ".
Respuesta Textual 12	"En mi clase sí realizamos juegos, <u>pero no experimentos</u> ".	"Para mí, la manera en que estos <u>experimentos contribuyen es dándonos una mejor base sobre cómo estas pueden variar</u> ".	"Cambiaría el <u>tiempo que nos dan para hacer experimentos y que los hagan con más frecuencia</u> ".
Respuesta Textual 13	"Son buenas; <u>chévere hacer experimentos</u> ".	"Porque <u>cuando practicamos, los temas serán más fáciles para entenderlos y tendremos total claridad del tema</u> ".	"No cambiaría nada, porque aprendo lo necesario para aplicarlo y practicarlo".
Respuesta Textual 14	"Mis clases de ciencia nos hablan de cómo avanzan las ciencias".	" <u>Haciendo experimentos y más prácticas para aprender cada día más sobre el volumen, masa, peso y la densidad</u> ".	"No <i>aría</i> ningún cambio, ya que nos enseñan cosas de nuestro antepasado".
Respuesta Textual A 15	"Bien".	"Sí".	"La lectura, porque le da pereza escribir".
Palabras claves	<u>"Prácticas de laboratorio"</u> .		<u>"Prácticas de laboratorio"</u> .
Conclusiones generales	La mayoría de los estudiantes entrevistados argumentan que las clases de ciencias naturales son interesantes, pero además exponen que no se realizan prácticas de laboratorio debido a la falta de elementos.	Al indagar sobre qué cambiarían de las clases de ciencias naturales, los estudiantes exponen que les gustaría que sean menos teóricas y más prácticas que, como ellos mismos lo identifican, esto les permitiría reconocer mejor las temáticas del área y afianzar los conocimientos que transfieren los docentes.	

A partir del vaciado de información y posterior evaluación de las respuestas, mediante la rúbrica estipulada en la metodología, se encontró los siguientes aspectos importantes:

- La mayoría de los estudiantes entrevistados argumentan que las clases de ciencias naturales son interesantes, pero además exponen que no se realizan prácticas de laboratorio debido a la falta de elementos.
- En la entrevista se evidencia que la mayoría de estudiantes no distingue las propiedades de la materia, lo que conlleva cometer errores en preguntas básicas de conceptos de las mismas.
- Existe dificultad en los estudiantes para determinar la incidencia de la gravedad sobre una masa determinada, lo que conlleva crear confusión entre los conceptos de peso y masa.
- Los estudiantes no reconocen prácticas de laboratorio que permitan medir la masa de un objeto sin la necesidad de utilizar una báscula o una balanza.
- Al preguntar a los estudiantes sobre la pelota de baloncesto y la pelota de microfútbol, la mayoría de ellos no identifica cuál de ellas tiene mayor volumen, lo que indica que no existe claridad en el concepto y, confusión con otras propiedades de la materia.
- Los estudiantes no identifican un vaso de precipitado como recipiente idóneo para la medición del volumen ni su comportamiento, ante la aplicación de temperatura.
- La mayoría de los estudiantes entrevistados desconoce el concepto de densidad, lo que les lleva a cometer errores de identificación de las variables de las cuales depende esta propiedad de la materia.
- Al indagar sobre qué cambiarían de las clases de ciencias naturales, los estudiantes exponen que les gustaría que sean menos teóricas y más prácticas, lo cual, como ellos mismos identifican, les permitiría reconocer mejor las temáticas del área y afianzar los conocimientos que transfieren los docentes.

En esta fase también se relacionó el segundo objetivo específico, donde se diseñó una encuesta de seis preguntas abiertas en un formulario de Google forms, aplicada a dos docentes del área de ciencias naturales. A continuación, se relaciona la ponderación de cada una de las respuestas dadas, teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación propuesta, referente al plan de procesos y desarrollo metodológico. Las preguntas fueron divididas según la descripción de las clases de ciencias naturales y codificadas cuantitativamente, con una ponderación de 0 a 100. Referente a la rúbrica para análisis de resultados de la entrevista a docentes, además, se caracterizó algunas preguntas referentes a la percepción de gustos de estudiantes y opinión en cuanto a las prácticas experimentales en el área de ciencias naturales, las cuales fueron codificadas cualitativamente, identificando similitudes entre párrafos, frases o palabras clave en cada una de las respuestas; de esa manera, se construyó las conclusiones generales de las mismas.

TABLA 3
Ponderación de respuestas de docentes ante los interrogantes de la entrevista

Respuesta	1	2
¿De qué manera prepara su clase de ciencias naturales, en temas específicos de propiedades de la materia?	12	12
Describa una clase de ciencias naturales dictada por usted	12	12
¿Cuándo, cómo y qué evalúa en las temáticas de propiedades de la materia?	12	12
¿Cómo cree que se puede realizar prácticas de laboratorio en temas de peso, masa, volumen y densidad, en ausencia de un aula especializada?	12	12
Total	48	48

TABLA 4

Ponderación de respuestas de docentes ante los interrogantes sobre descripción general

Respuesta	¿Cuáles son los intereses que percibes de los estudiantes en el área de ciencias naturales?	¿Crees que la ausencia de un aula especializada de ciencias naturales en la institución educativa, dificulta el aprendizaje de los estudiantes? ¿Por qué?
Respuesta Textual 1	Al conocer la población estudiantil y las necesidades que tienen de explorar el entorno que los rodea, es evidente que <u>expresan una necesidad sentida de poder llevar lo aprendido conceptualmente hacia la parte práctica y aplicarlo en la vida cotidiana.</u>	La carencia de un aula especializada con los recursos necesarios para el desarrollo de lo aprendido conceptualmente en el área de ciencias naturales <u>afecta de manera directa en el desarrollo de aprendizajes significativos debido a que el estudiante se ve limitado en la aplicación de aprendizajes en las actividades de la vida diaria.</u>
Respuesta Textual 2	Por la razón misma de la asignatura de ciencias naturales, es importante replantear el desarrollo de los logros académicos, toda vez que los estudiantes <u>necesitan transformar los conceptos teóricos en prácticas en las cuales puedan dar aplicabilidad a lo aprendido en el aula de clase.</u>	Una de las dificultades con las que los estudiantes se enfrentan al desarrollar los contenidos del área de ciencias naturales es <u>la ausencia de recursos físicos y tecnológicos que permitan poner en práctica los conceptos aprendidos teóricamente</u> ; de esta manera, es evidente que <u>el no contar con espacios adecuados y dotados afectan el aprendizaje de los estudiantes.</u>
Palabras claves	<u>Intereses de los estudiantes</u>	<u>Relación aula especializada - proceso de aprendizaje</u>
Conclusiones	Los docentes encuestados, al ser preguntados por los intereses que perciben en los estudiantes del área de ciencias naturales, explican que estos expresan la necesidad de transformar los conceptos teóricos en prácticas que permitan evidenciar lo aprendido, en situaciones de la vida cotidiana.	Los docentes encuestados manifiestan que la ausencia de recursos físicos como el aula especializada para ciencias naturales afecta de manera directa el desarrollo de aprendizajes significativos, ya que impide poner en práctica los conceptos adquiridos teóricamente.

Una vez evaluada mediante la rúbrica de evaluación propuesta en la metodología, se logró describir las prácticas pedagógicas que implementan los docentes de ciencias naturales para la enseñanza de los conceptos de peso, masa, volumen y densidad, de lo cual se encontró los siguientes aspectos importantes:

- Los docentes encargados de impartir clases de ciencias naturales en el grado sexto preparan sus clases en temas específicos de propiedades de la materia, mediante la revisión bibliográfica de las temáticas y la relación con los recursos con los cuales cuenta la institución. Una vez obtenida esta información, elaboran la guía temática que contempla los contenidos y ejemplos teóricos requeridos para el cumplimiento del desempeño y criterios de evaluación planteados.
- El desarrollo de las clases de ciencias naturales de grado sexto se da en tres momentos: el primero, denominado diagnóstico, permite establecer una línea base de conocimientos previos y, a partir de ahí, organizar las guías metodológicas de trabajo; el segundo es la trasmisión de saberes a los estudiantes de manera teórica; y, en el tercero se efectúa la evaluación teórica de los conceptos adquiridos por el estudiante en el desarrollo de las clases.
- Los docentes, al ser encuestados por los intereses que perciben en los estudiantes del área de ciencias naturales, explican que estos expresan la necesidad de transformar los conceptos teóricos en prácticas que permitan evidenciar lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana.
- Los docentes encuestados manifiestan que la ausencia de recursos físicos como el aula especializada para ciencias naturales, afecta directamente el desarrollo de aprendizajes significativos, ya que impide poner en práctica los conceptos adquiridos teóricamente.

- En temas específicos de peso, masa, volumen y densidad, los docentes encuestados explican que se puede realizar prácticas de laboratorio en el aula, pero para ello se debe elaborar la guía temática que describa detalladamente los pasos a seguir.

Se puede concluir que, las prácticas pedagógicas implementadas por los docentes de ciencias naturales para la enseñanza de conceptos de peso, masa, volumen y densidad en estudiantes de grado sexto son de tipo tradicional, las cuales según Salvador (2018), están centradas en la transmisión de conocimientos teóricos que favorecen la memorización de conceptos y no, la comprensión de los mismos ni el análisis de situaciones cotidianas, lo que las convierte en un modelo predecible y poco estimulante.

Construcción de la estrategia metodológica. En esta etapa de la investigación, a partir de los resultados obtenidos en la primera fase, se realizó la revisión documental de prácticas experimentales para conceptos de peso, masa, volumen y densidad, que puedan ser aplicados en ausencia de un laboratorio especializado; por lo tanto, se debe requerir únicamente materiales de fácil acceso en el aula de clases y en la casa de cada uno de los estudiantes. Una vez terminada, se diseñó la estrategia con prácticas de laboratorio de peso, masa, volumen y densidad para estudiantes de grado sexto.

Implementación y evaluación de la estrategia metodológica. En esta fase, relacionada específicamente con el tercer objetivo específico, se implementó de forma presencial el manual de prácticas de laboratorio en 15 estudiantes de grado 6°, en horario de clases, en las instalaciones de la IE.

La implementación del manual de prácticas de laboratorio se dividió en tres sesiones de tres horas cada una, los días 16, 23 y 30 de agosto de 2021, cuando se desarrolló las prácticas de masa y peso, volumen y densidad, respectivamente. Para cada una de las sesiones de trabajo se diligenció el instrumento de recolección de información número 4, correspondiente al diario de campo para el seguimiento de clases. Al finalizar cada práctica experimental y, de acuerdo con el cuarto objetivo específico, se aplicó el cuestionario de preguntas dispuesto en el manual, diseñado en la fase 2.



FIGURA 1
Evidencia fotográfica, sesión 16 de agosto de 2021

En seguida, se relaciona la ponderación de cada una de las respuestas dadas por los estudiantes, teniendo en cuenta la rúbrica de evaluación propuesta referente al plan de procesos y desarrollo metodológico, las cuales fueron codificadas cuantitativamente, con una ponderación de 0 a 100. El resultado se relacionó con lo expuesto, concerniente al análisis de resultados de las preguntas de las prácticas experimentales, en la cual se describe tres rangos de resultados: 0-35 (color rojo), 36-70 (color amarillo) y 71-100 (color azul).

TABLA 5

Ponderación de respuestas de estudiantes ante los interrogantes de cada práctica de laboratorio

Respuestas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Tema: Peso Nombre de la Práctica: "Creando, aprendo"	Describa cada uno de los objetos utilizados en el desarrollo de la práctica	20	20	20	20	20	10	20	20	20	10	10	20	20	20	20	
	De las siguientes propiedades de la materia: peso, masa, volumen y densidad, ¿cuál pudo identificar en el desarrollo de la práctica?	20	20	20	20	20	20	20	0	20	20	20	20	20	20	20	
	¿Por qué considera al peso como una unidad fundamental?	10	20	10	10	20	20	35	10	20	20	10	20	20	20	20	10
	Total	50	60	50	50	60	50	75	30	60	50	40	60	60	60	60	50
Tema: Masa Nombre de la Práctica: "Midiendo, aprendo"	Describa cada uno de los objetos utilizados en el desarrollo de la práctica	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	0	5	
	De las siguientes propiedades de la materia: peso, masa, volumen y densidad, ¿cuál pudo identificar en el desarrollo de la práctica?	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	5	
	De acuerdo con la práctica realizada, ¿qué es para usted la masa y, para qué nos sirve?	10	10	15	0	15	15	15	10	15	15	10	15	0	0	15	
	¿Qué diferencia hay entre la masa de los líquidos: agua y alcohol? Explique.	20	20	20	10	10	15	10	20	10	15	15	15	15	20	20	
	¿Cuál es la importancia de la masa?	20	15	15	15	20	10	20	10	10	15	10	10	10	10	15	
	¿Cuál es la diferencia entre peso y masa?	15	20	20	10	20	20	20	20	20	20	20	10	20	15	15	
	Total	75	73	77	43	75	70	75	70	65	75	65	58	50	45	75	

Respuestas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Tema: Volumen Nombre de la Práctica: "Creando, aprendo", "Dame espacio"	Describe cada uno de los objetos utilizados en el desarrollo de la práctica.	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	
	De las siguientes propiedades de la materia: peso, masa, volumen y densidad, ¿cuál pudo identificar en el desarrollo de la práctica?	5	2	5	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4
	De acuerdo con la práctica realizada, ¿qué es el volumen y para qué nos sirve?	5	4	2	4	4	4	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2
	¿Por qué varía el volumen en los diferentes sólidos?	6	10	10	3	3	10	6	6	10	10	10	6	6	6	6	10
	Si intentamos medir el volumen de un corcho con el método para medir volumen de sólidos, ¿qué pasaría?	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	3	6	3	6	6
	¿Cuál es la importancia del volumen y para qué nos sirve?	4	0	5	0	4	5	5	5	5	0	5	2	0	2	4	4
	¿Por qué sube el nivel del agua al introducir el sólido?	10	6	10	6	3	6	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6
	Si intentamos medir el volumen de un corcho con el método para medir volumen de líquidos, ¿qué pasaría?	3	6	10	6	6	3	3	3	3	6	3	3	0	3	3	3
	¿En qué actividades cotidianas podemos utilizar el volumen?	4	2	2	0	4	4	0	0	2	4	4	4	4	4	4	4
	¿Por qué sube el émbolo de la jeringa hasta cierto punto?	2	4	2	4	4	4	4	4	4	0	4	4	2	0	4	4
	Si intentamos medir el volumen del gas, cambiando el agua por el aceite, ¿el resultado será el mismo?, ¿Qué pasaría?	2	5	4	5	5	4	4	4	4	2	4	4	0	0	0	4
	¿En qué actividades cotidianas podemos utilizar este método para medir volumen de un gas?	4	4	0	4	0	4	4	4	4	0	0	4	0	0	4	4
	¿Por qué varía el nivel del agua al introducir los diferentes volúmenes de agua?	6	10	0	10	6	3	6	6	6	0	6	6	3	6	6	6
	¿Se puede medir el volumen de los tres líquidos juntos?	4	5	4	5	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4
	¿El volumen de los líquidos será igual si los medimos en otros recipientes?	4	5	4	5	4	4	4	4	4	2	4	5	4	5	5	5
Total	69	73	65	64	61	69	59	61	39	67	70	43	49	57	70		

Respuestas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema: Densidad - Nombre de la Práctica: "Hundirse o nadar", "Juguemos con el papel y el agua"	¿Cuál de los huevos flotó: el que se introdujo en agua o el que se introdujo en agua con sal? ¿Por qué?	10	10	10	3	3	3	3	3	10	3	3	3	3	0	3
	¿A qué se debe que haya flotado el huevo introducido en el vaso con agua y sal?	15	20	20	10	10	15	15	20	15	15	15	10	20	15	15
	¿En cuáles actividades cotidianas podemos utilizar la densidad?	15	15	15	15	10	10	15	15	10	15	15	15	10	15	15
	¿Qué sucede con el barco al ponerlo sobre el agua?	15	15	15	15	0	0	15	10	10	10	15	10	15	10	10
	¿Qué le sucede a la moneda al ponerla sobre el agua?	15	20	15	15	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10
	¿Por qué cree usted que se da este fenómeno?	5	10	5	10	10	0	10	10	10	10	0	5	10	10	10
	Total	75	90	80	68	43	38	68	68	65	63	58	43	68	60	63

Una vez evaluadas las respuestas dadas por los estudiantes a los interrogantes propuestos en cada práctica experimental, se encontró los siguientes aspectos importantes:

- La participación frente al desarrollo de las prácticas de laboratorio fue activa y dinámica, contribuyendo así, con el fortalecimiento de conceptos y su retroalimentación en cada una de las prácticas.
- A pesar de que los materiales con los que se elaboró las diferentes herramientas de trabajo son de fácil acceso y no generan riesgo alguno para los estudiantes, se necesita el acompañamiento de un adulto responsable que guíe el desarrollo de las prácticas.
- El desarrollo de las diferentes prácticas incentiva la creatividad y, en especial, la curiosidad sobre los diferentes usos que pueden tener los materiales cotidianos.
- La mayoría de los estudiantes reconoce los conceptos de peso y masa, explican el significado y, en algunos casos, reconocen prácticas de laboratorio para medir dichas propiedades.
- Todos los estudiantes describen correctamente el concepto de volumen, pero se les dificulta determinar su comportamiento en los diferentes estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso).
- Al indagar sobre el concepto de densidad, los estudiantes describen de manera correcta su definición, pero no reconocen las propiedades que inciden sobre ella.

A continuación, se presenta la discusión de resultados a la luz de la teoría, como conclusión del proceso de sistematización y análisis de experiencias que tienen como objetivo general, fortalecer los saberes conceptuales de masa, peso, volumen y densidad a través del ABP de ciencias naturales, para los estudiantes de grado sexto, abordando diversos aspectos que tienen relevancia en el desarrollo de este proyecto investigativo.

El MEN (2006b) ha buscado mejorar la cobertura y calidad educativa del país, a través de los estándares básicos, con “criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender [los] niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles” (p. 3).

En consonancia con el MEN (s.f.),

La práctica pedagógica se concibe como un proceso de autorreflexión, que se convierte en el espacio de conceptualización, investigación y experimentación didáctica, donde el estudiante [...] aborda saberes de manera articulada y desde diferentes disciplinas que enriquecen la comprensión del proceso educativo y de la función docente en el mismo. (p. 5)

La entrevista a los docentes encargados de orientar el área de ciencias naturales en el grado sexto permitió evidenciar que las clases son tradicionales, lo cual, según Salvador (2018), si bien favorece los conocimientos

teóricos, no genera su comprensión ni el análisis de situaciones comunes y corrientes, haciendo que sean algo predecible y poco inspirador; así, no se motiva el saber hacer, pues no se da ningún tipo de práctica que les permita a los estudiantes fortalecer sus conocimientos teóricos.

Marcelo (citado por Castillo, 2008) establece que “la práctica pedagógica que podemos denominar *tradicional*, generalmente ha consistido en la actividad planificada y desarrollada por parte de un profesor especialista en una determinada área curricular, quien posee conocimientos didácticos con relación a cómo transmitir su saber” (p. 179).

En concordancia, sobre las prácticas pedagógicas tradicionales, donde los conocimientos son transmitidos únicamente desde el educador hacia el educando, Salvador (2018) manifiesta que, es un modelo de fácil aplicación, que se implementa en muchos centros educativos a nivel mundial, dada la facilidad con la que permite estandarizar los conocimientos; es decir, un solo docente podría educar a una gran cantidad de alumnos, quienes se constituyen como elementos pasivos en el proceso de aprendizaje. No obstante, este modelo no solo es predecible, sino poco atractivo, con el cual no se fomenta ni se promueve el autoaprendizaje ni el desarrollo de destrezas y habilidades como la creatividad, la curiosidad y el trabajo en equipo.

Así, para el inicio de la presente investigación, se realizó y aplicó la prueba diagnóstica a los estudiantes de grado sexto, a través de la cual se identificó las dificultades para asimilar las temáticas objeto de estudio; la mayoría de ellos argumenta que las clases de ciencias naturales son interesantes, pero en ellas no se hace prácticas experimentales, por falta de elementos; además, evidencian dificultad a la hora de distinguir las propiedades mencionadas.

La enseñanza de las ciencias no se puede realizar solo desde el punto de vista teórico, sino que los trabajos prácticos, en particular las prácticas de laboratorio, son parte imprescindible del currículo de las ciencias en general y, especialmente, de las ciencias de la naturaleza.

La relación e interacción entre docentes y alumnos se obtiene como resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje, definido por Ortiz (s.f.) como “el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo” (párr. 4). La relación de enseñanza-aprendizaje no solamente se basa en la relación docente-estudiante, sino que también se ve influenciada por los diferentes contenidos y por factores ambientales como la infraestructura escolar. En la investigación, los estudiantes de grado sexto y los docentes de ciencias naturales del mismo grado, en su mayoría, expresan la falta de elementos e instrumentos de laboratorio en la IE y, cómo la ausencia de los mismos se convierte en una barrera para desarrollar la competencia del saber hacer; asimismo, se logró evidenciar que la implementación de prácticas de laboratorio promueve el interés del estudiante y facilita su proceso educativo.

En aras de que los estudiantes aprovechen al máximo los aprendizajes que los docentes buscan transmitir, se hace necesario que éstos realicen técnicas e implementen herramientas que permitan y faciliten el acercamiento de los primeros al conocimiento; para ello, se aplicó una encuesta a los docentes que orientan el área de ciencias naturales en el grado sexto, con el fin de determinar cuáles son sus estrategias y herramientas a aplicar en el desarrollo de las diferentes clases; de manera general, concuerdan en una ausencia de recursos físicos como el aula especializada para ciencias naturales y los diferentes elementos necesarios para poner en práctica los conceptos adquiridos de manera teórica. Esto es confirmado por Pérez (2016), quien manifiesta:

En Colombia el deterioro y las condiciones de la infraestructura educativa de escuelas y colegios, en general, son lamentables, y por lo mismo, son un obstáculo para la calidad de la educación, la felicidad y permanencia de los estudiantes en el sistema educativo y, de acuerdo con mi experiencia, afecta las condiciones laborales de los docentes y su capacidad de innovar y mejorar los procesos educativos en el aula. (párr. 1)

Esto se vuelve adverso a la hora de llevar a cabo el desarrollo, transmisión y explicación de un área fundamental como las ciencias naturales, conformada por todo lo que nos rodea y que incluye todos los sucesos y fenómenos que suceden en nuestra vida cotidiana, que, además, es la encargada de despertar y promover el pensamiento crítico en niños, niñas y jóvenes, para conocer y comprender de una mejor manera

el entorno que nos rodea. Por lo mismo, en muchos casos es necesaria la ayuda de instrumentos, herramientas, equipos e infraestructuras para poder interpretar, analizar y comprender con mayor facilidad los fenómenos que suceden en el entorno.

Según Mterrardillos (2013), la conveniencia de una estrategia “depende de la situación, las circunstancias y, en particular, de la población a la cual está dirigida la temática. Las estrategias metodológicas son necesarias para lograr alcanzar las metas en el proceso de enseñanza aprendizaje” (p. 12). Tanto en su dimensión natural o contextual, como en la dimensión tecnológica o de equipamiento, tiene gran importancia en estos tiempos; de ahí que, como manifiesta Díaz (2012):

El diseño de un manual de laboratorio con elementos comunes del entorno, permite subsanar en parte, las carencias de equipamiento existentes en muchas instituciones educativas del sector oficial, así como también brinda la posibilidad de que el estudiante pueda ver aplicados los fundamentos teóricos [...], en situaciones cotidianas de su entorno, mediante la utilización de materiales de uso común. A su vez, contribuye en la generación de aprendizajes significativos y potencializa el desarrollo de competencias propias de las ciencias, como la interpretación de situaciones, el establecimiento de condiciones y, el planteamiento de hipótesis y regularidades.

El manual de prácticas de laboratorio no convencionales se convierte en una herramienta de gran utilidad para el docente, ya que le muestra un panorama diferente de las prácticas de laboratorio, y le permite lograr que el aprendizaje de los conceptos [...] sea significativo para los estudiantes. La aplicación del manual despierta motivación e interés de [estos] y permite hacer vivencial [las ciencias naturales], mostrándolas como algo simple y cotidiano, de gran aplicabilidad en la vida diaria. (pp. 13-14)

Posterior a la implementación y desarrollo del manual de prácticas de laboratorio, en donde se abordó las temáticas de peso, masa, volumen y densidad en las diferentes sesiones, se observa que la mayoría de los estudiantes reconoce y explica algunos de los significados y prácticas para medir las diferentes propiedades; de igual manera su participación es activa, con lo cual se promueve y fortalece su creatividad y curiosidad, lo cual es corroborado por García et al. (2016), quienes manifiestan:

El laboratorio de ciencias naturales abre el camino del estudiante y, aún el del docente, a un mundo de aprendizaje; el niño puede formular sus propias inquietudes que, orientadas por el docente, permitirán aclarar dudas y seguir formulando nuevas inquietudes, como un círculo de conocimientos que se va ampliando cada vez más. El estudiante, único protagonista que interactúa con otros actores del aprendizaje, sus compañeros, sus docentes, su familia y el entorno, buscando en ellos el apoyo y la experiencia para seguir construyendo aprendizaje, brindando su experiencia y aporte a sus compañeros, contribuyendo al mejoramiento continuo del entorno en el cual se desenvuelve toda la comunidad. (p. 18)

Es decir, el manual de laboratorio con elementos comunes, se constituye en un excelente instrumento para propiciar en los estudiantes de grado sexto, los conceptos sobre las propiedades básicas de la materia; su implementación permitió evidenciar que, su motivación e interés durante las actividades experimentales promovieron que su relación con el docente fuera de forma horizontal, facilitando el diálogo y la asimilación de saberes conceptuales.

5. CONCLUSIONES

A partir de los resultados de la evaluación diagnóstica, se logró identificar que los estudiantes de grado sexto de la IE Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito, departamento del Putumayo, presentaban dificultad para identificar y definir las propiedades de la materia, siendo un problema de fondo, ya que tanto los padres como las instituciones de educación y los docentes tienen responsabilidad con ellos, en el sentido de que comprendan un determinado tema. Los estudiantes no se deben quedar solo con lo visto en clase; en casa deben continuar investigando, para poder discutir y afianzar lo aprendido, con la formulación de preguntas pertinentes. El hecho de carecer de un aula apropiada en la institución, destinada a las prácticas de laboratorio, impide alcanzar lo asimilado teóricamente en el aula de clases y, como consecuencia, un conocimiento significativo.

Las prácticas pedagógicas implementadas por los docentes de ciencias naturales para la enseñanza de conceptos de peso, masa, volumen y densidad en los estudiantes de grado sexto de la IE Jorge Eliecer Gaitán, son de tipo tradicional, lo cual significa, según Salvador (2018), que se centran en la transmisión de conocimientos teóricos que favorecen la memorización de conceptos y no su comprensión ni el análisis de situaciones cotidianas, lo que las convierte en un modelo predecible y poco estimulante.

En ciencias naturales, específicamente para temas de masa, peso, volumen y densidad, es posible plantear prácticas de laboratorio con elementos cotidianos de fácil acceso para docentes y estudiantes, sin necesidad de un aula especializada; dicha guía lleva a estos últimos, paso a paso, a la construcción de sus propios conocimientos, mediante la práctica; el documento, por sí solo, no mejora el proceso de enseñanza de las temáticas, sino que se debe contar con el acompañamiento y orientación de los docentes de área.

Motivar a los docentes de ciencias naturales, en general, y a los de grado sexto en la IE Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito, Putumayo, para hacer uso de la propuesta didáctica, como una estrategia de planeación que fortalece los saberes conceptuales de peso, masa, volumen y densidad.

6. RECOMENDACIONES

Reconocer la importancia de las prácticas experimentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, implementando el ABP como alternativa a las clases tradicionales.

Es indispensable que, en diferentes áreas y temáticas, se desarrolle estrategias como el manual de prácticas experimentales diseñado en esta investigación, el cual permite la participación del estudiante, con el fin de promover la estrecha relación entre los saberes conceptuales y las prácticas experimentales que se aplica para fortalecerlos.

Compartir el manual de prácticas experimentales en otros espacios educativos a nivel institucional, municipal y nacional, para continuar con su validación, resaltando la importancia del ABP.

Motivar a los docentes de ciencias naturales, en general, y a los de grado sexto en la IE Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Orito, Putumayo, para hacer uso de la propuesta didáctica, como una estrategia de planeación que fortalece los saberes conceptuales de peso, masa, volumen y densidad.

7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses del trabajo presentado.

REFERENCIAS

- Alvarado, K. W. (2011). *Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la UPNFM de la sede de Tegucigalpa* [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán]. <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcc82x6>
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-39.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 171-194.
- Díaz, C. A. (2012). *Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana, como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11915/8411005.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*, 5(1), 2-9.
- García, Y. P., Mera, P. A. y Morán, L. G. (2016). *Laboratorio móvil al alcance en el área de Ciencias naturales y Educación ambiental con los estudiantes del ciclo II del Colegio Andino San Nicolás* [Tesis de Pregrado, Universidad del Tolima]. <https://docplayer.es/92639004-Laboratorio-movil-al-alcanceen-el-area-de-ciencias-naturales-yeducacion-ambiental-con-los-estudiantesdel-ciclo-ii-del-colegio-andino-san-nicolas.html>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Llorente-Segura, P. (2016). *Efecto de las prácticas experimentales en el aprendizaje y motivación de los alumnos para la asignatura de química de primer curso de bachillerato* [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3594>
- Mesías, O. (s.f.). La investigación cualitativa. <https://docplayer.es/226997561-La-investigacion-cualitativa.html>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-357388_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006a). Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitas saber y saber hacer. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articulos-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (MEN). (2006b). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguas Extranjeras: Inglés. Formar en lenguas extranjera: Un reto*. Ministerio de Educación Nacional.
- Mterrardillos. (2013). Métodos de enseñanza. <https://es.slideshare.net/mtterrardillos/mtodos-de-enseanza-25590607>
- Ortiz, K. E. (s.f.). Plataforma para el control del uso de softwares educativos. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/583/Proceso%20de%20ensenanza%20aprendizaje.htm#:~:text=Como%20proceso%20de%20ense%EF%BF%BD,del%20mundo%22%20%5B1%5D>
- Pérez, Á. (2016, 28 de julio). Colegios en mal estado frenan la educación en Colombia. *Revista Semana*. <https://www.semana.com/opinion/columnistas/articulo/colegiosen-mal-estado-frenan-la-educacion-porangel-perez/226227/>
- Salvador, I. R. (2018). Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas. <https://psicologiymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>
- Sarmiento-Castro, A. (2004). La investigación cualitativa en educación y la relación con el campo pedagógico. *Revista Respuestas*, 9(2), 41-48. <https://doi.org/10.22463/0122820X.696>
- Toledo, P. y Sánchez, J. M. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Universidad de Sevilla. *Profesorado, Revista de curriculum y formación del profesorado*, 22(2), 429-449. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>

Anexos

ANEXO 1.

Rúbrica de evaluación para la actividad diagnóstica en estudiantes

Tema	Pregunta	Respuesta	Valoración	
Masa y Peso	¿Es posible calcular la masa de un objeto sin necesidad de utilizar una balanza o una báscula? Explique su respuesta.	No existe coherencia entre la pregunta formulada y la respuesta dada por el estudiante.	0	
		El estudiante menciona correctamente el concepto de masa, pero no lo relaciona con el uso de la balanza.	10	
		El estudiante utiliza correctamente el concepto de masa, lo relaciona con el uso de la balanza, pero no explica cómo realizar el procedimiento.	20	
		El estudiante utiliza correctamente el concepto de masa, lo relaciona con el uso de la balanza y explica cómo realizar el procedimiento.	35	
	Si tiene la oportunidad de viajar a la luna, ¿qué cree que pasará con su masa?	A	0	
		B	0	
		C	30	
		D	0	
	¿Cuál es la diferencia entre masa y peso?	El estudiante no utiliza de forma correcta los conceptos de masa y peso.	0	
		El estudiante menciona correctamente uno de los conceptos (masa o peso).	10	
El estudiante menciona correctamente los conceptos de masa y peso, pero no explica su diferencia.		20		
El estudiante menciona correctamente los conceptos de masa y peso, y explica de forma correcta su diferencia.		35		
Volumen	Si comparo una pelota de baloncesto y una pelota de microfútbol, puedo afirmar que...	A	0	
		B	0	
		C	0	
		D	30	
	Si usted solo tiene agua y un objeto que se presenta en la imagen, ¿cuál de las siguientes variables puede calcular?	A	0	
		B	0	
Los líquidos que se pone en botellas de vidrio y son tapados para ser congelados, pueden romper dichos recipientes; ¿por qué?	C	35		
	D	0		
	Densidad	Las propiedades de la materia son aquellas características químicas y físicas que la componen y describen. De las siguientes opciones, ¿cuál NO es una propiedad general de la materia?	A	0
			B	0
C			0	
D			0	
A la cantidad de materia que hay en un volumen determinado se le denomina...	E	50		
	A	0		
	B	0		
	C	50		
Descripción general	¿Cómo son sus clases de ciencias naturales?, ¿En ellas realizan experimentos en clase? ¿Cómo cree que las prácticas de laboratorio (experimentos), pueden contribuir a aprender los conceptos de masa, volumen, peso y densidad? ¿Qué cambiaría a las clases de ciencias naturales?, ¿por qué?	Para la descripción general de las clases de ciencias naturales y la perspectiva de los estudiantes con respecto a las mismas, se tendrá en cuenta similitudes entre párrafos, frases o palabras clave en cada una de las respuestas y, de esa manera, construir conclusiones generales de las mismas.	D	0

Anexo

ANEXO 2.

Rúbrica para análisis de resultados de la actividad diagnóstica de estudiantes

Tema	Rango de Resultados	Descripción
Masa y Peso	0-35	El estudiante tiene dificultad para determinar la incidencia de la gravedad sobre una masa determinada, confundiendo los conceptos de masa y peso.
	36-70	El estudiante reconoce de forma básica los conceptos de peso y masa, pero no identifica prácticas de laboratorio que permitan medir cada una de las variables.
	71-100	El estudiante reconoce a profundidad los conceptos de masa y peso, describe sus diferencias y explica prácticas de laboratorio para medir cada variable.
Volumen	0-35	El estudiante no identifica el concepto de volumen, confundiéndolo con otras propiedades de la materia.
	36-70	El estudiante describe de forma básica el concepto de volumen, pero no el comportamiento del mismo.
	71-100	El estudiante reconoce el concepto de volumen, describe objetos con diferente volumen e identifica materiales para medirlo.
Densidad	0-35	El estudiante no reconoce el concepto de densidad, confundiéndolo con otras propiedades de la materia.
	36-70	El estudiante describe el concepto de densidad, pero no reconoce las propiedades que inciden sobre este.
	71-100	El estudiante reconoce el concepto de densidad e identifica las propiedades que inciden sobre este.

Anexo

ANEXO 3.

Rúbrica de evaluación para la entrevista a docentes

Pregunta	Respuesta	Valoración
¿De qué manera prepara su clase de ciencias naturales, en temas específicos de propiedades de la materia?	El docente no realiza revisión bibliográfica ni tiene en cuenta los recursos de la institución para poder utilizarlos en clase.	0
	El docente realiza revisión bibliográfica y tiene en cuenta los recursos de la institución para organizar guías teóricas	12
	El docente realiza revisión bibliográfica, tiene en cuenta los recursos de la institución para organizar guías teóricas e innova en prácticas experimentales.	25
Describa una clase de ciencias naturales dictada por usted	El docente no explica los momentos de la clase de ciencias naturales	0
	El docente describe los momentos de la clase y menciona que prepara solo clases teóricas	12
	El docente describe los momentos de la clase y menciona que prepara sus clases teóricas apoyadas en prácticas de laboratorio	25
¿Cuándo, cómo y qué evalúa en las temáticas de propiedades de la materia?	El docente no explica los momentos de evaluación	0
	El docente menciona algunos momentos de evaluación	12
	El docente menciona y explica todos los momentos de evaluación	25
¿Cómo cree que se puede realizar prácticas de laboratorio en temas de peso, masa, volumen y densidad, en ausencia de un aula especializada?	El docente expone que no es posible realizar prácticas de laboratorio en ausencia de un aula especializada	0
	El docente expone que es posible realizar prácticas de laboratorio en ausencia de un aula especializada pero no describe dichas prácticas	12
	El docente expone que es posible realizar prácticas de laboratorio en ausencia de un aula especializada y describe dichas prácticas.	25
¿Cuáles son los intereses de los estudiantes que percibe en el área de ciencias naturales?	Para la descripción general de los intereses de los estudiantes en cuanto a las clases de ciencias naturales, y la opinión personal de los docentes sobre si la ausencia de un aula especializada de ciencias naturales en la institución educativa dificulta el aprendizaje de los estudiantes, se tendrá en cuenta similitudes entre párrafos, frases o palabras clave en cada una de las respuestas y, de esa manera, construir conclusiones generales de las mismas.	
¿Cree que la ausencia de un aula especializada de ciencias naturales en la institución educativa, dificulta el aprendizaje de los estudiantes?, ¿por qué?		

Anexo

ANEXO 4.

Rúbrica para análisis de resultados de la entrevista a docentes

Tema	Rango de Resultados	Descripción
Descripción de Prácticas Pedagógicas	0-40	El docente no realiza planeación de clases y el desarrollo de estas es netamente teórico.
	41-80	El docente describe la planeación de clases con los momentos de evaluación y realiza guías de trabajo teórico.
	81-100	El docente describe la planeación de clases con los momentos de evaluación y realiza guías de trabajo teórico apoyadas en prácticas experimentales.