



APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO PARA MEJORAR LA COMPETENCIA USO  
COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LAS CIENCIAS  
NATURALES DE GRADO QUINTO DE PRIMARIA

Olga Yaneth Vargas Gómez

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN-MAESTRÍA DE EDUCACIÓN  
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN Y SOCIEDAD

CAJICÁ 2018



APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO PARA MEJORAR LA COMPETENCIA USO  
COMPRESIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LAS CIENCIAS  
NATURALES DE GRADO QUINTO DE PRIMARIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Magister en Educación

Andrés Tarsicio Guerra

Tutor

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN-MAESTRÍA DE EDUCACIÓN  
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EDUCACIÓN Y SOCIEDAD  
CAJICÁ

## Tabla de contenido

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1. Antecedentes .....	7
1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN .....	10
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	17
JUSTIFICACIÓN .....	17
ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO .....	19
5.1 ALCANCES.....	19
5.2 LIMITACIONES .....	20
MARCO TEÓRICO.....	21
6.1 Aprendizaje significativo .....	21
6.1.1 Aprendizaje significativo desde la teoría. ....	21
6.1.2 Aprendizaje significativo por descubrimiento y aprendizaje por recepción.....	27
6.2 Tipos de aprendizaje significativo .....	28
6.2.1 Aprendizaje de Representaciones.....	28
6.2.2 Aprendizaje de Conceptos.....	29
6.2.3 Aprendizaje de proposiciones .....	30
6.3 Aprendizaje significativo desde la práctica pedagógica .....	30
¿QUÉ SE ENTIENDE POR COMPETENCIA? .....	32
7.1 LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO .....	34
DISEÑO METODOLÓGICO.....	41
8.1 Enfoque y tipo de investigación .....	41
8.4.1 Diario del profesor .....	46
8.4.2 Evaluación diagnóstica .....	46
8.4.3 Evaluación formativa.....	46
8.4.4 Evaluación sumativa.....	47
8.4.5 Bitácora .....	48
8.4.6 Portafolio.....	48
8.4.7 Registro fotográfico.....	48
PROPUESTA PEDAGÓGICA DE INTERVENCIÓN .....	51
9.1 Intervención pedagógica .....	51

Análisis: en el indicador dos (gráfica 17 hasta 17 3) se evidencia que los estudiantes aprendieron a diferenciar las características de la energía, se utilizaron estrategias como la lluvia de ideas para activar los saberes previos; la enseñanza enlace se logró con el discurso del docente, ilustraciones representacionales, video y cuadro sinóptico permitiendo así el aprendizaje de conceptos. .... 84

## LISTA DE GRAFICA

Grafica 1 Define de qué está compuesto todo lo que existe .....	62
Grafica 2 Define qué es masa.....	63
Grafica 3. Define qué es volumen .....	63
Grafica 4 Define qué es el peso.....	64
Grafica 5 Aumento de temperatura en un cuerpo .....	65
Grafica 6. Qué se siente al ceder energía.....	65
Grafica 7. Energía en forma de luz .....	66
Grafica 8 Aplicación de una fuerza.....	67
Grafica 9 Tipo de fuerza. ....	68
Grafica 10 Elementos conductores de energía .....	69
Grafica 11. Elementos de un circuito .....	69
Grafica 12 Características de los imanes.....	70
Grafica 13 Fuerza de los imanes.....	71

## LISTA DE FIGURA

Figura 1. Partes del átomo .....	73
Figura 2. Estados de la materia .....	73
Figura 3. Formación del Bolo Alimenticio .....	74
Figura 4. Paleta derritiéndose .....	74
Figura 5. Preparación del pan .....	75
Figura 6. Manubrio oxidado de una bicicleta.....	75
Figura 7. Cortar un pedazo de tela.....	75
Figura 8. Características de un elemento.....	76
Figura 9. Características de un compuesto .....	76
Figura 10. Identifica compuestos .....	77
Figura 11. Identifica Elementos.....	78
Figura 12. Mezcla heterogénea.....	79
Figura 13. Mezcla homogénea .....	79
Figura 14. Separación de mezclas (dos líquidos).....	80
Figura 15. Separación de mezclas (sólido y líquido) .....	81
Figura 16. Define qué es la energía.....	82
Figura 17. La energía se transfiere .....	83
Figura 18. Fuentes luminosas.....	85

## RESUMEN

La presente investigación tiene por título Aprendizaje significativo para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico de las ciencias naturales en grado quinto de primaria. La tesis consiste en utilizar estrategias didácticas desde el aprendizaje significativo para que los estudiantes mejoren la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico a través de la propuesta de la teoría del Aprendizaje Significativo por David Ausubel quien dice que en el proceso educativo es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Su finalidad, validar la propuesta de intervención soportada en el Aprendizaje Significativo para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, esta competencia es entendida como la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia. (MEN, 2013, p.8).

La propuesta surge a partir de los bajos resultados en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, en martes de prueba, este es un programa que contribuye al fortalecimiento del nivel académico en los estudiantes por medio de la aplicación y retroalimentación de pruebas por competencias diseñadas bajo la estructura aprobada en pruebas saber.

Los actores de esta investigación fueron 23 estudiantes de grado quinto de primaria donde se pretendió producir un cambio a partir de las mismas prácticas de aula haciendo uso de estrategias que propicien aprendizajes significativos donde los niños

logren interpretar, analizar, argumentar, proponer y articular la teoría con la práctica para lograr avances que se vean reflejados en un desempeño académico favorable que les permita progresar cognitivamente y adquirir conceptos básicos de la ciencia que sean más duraderos y que pueda hacer uso de ellos cuando lo requiera.

Esta investigación se desarrolló a partir de un enfoque cualitativo perteneciente al paradigma socio-crítico con el fin de transformar la realidad de los estudiantes a partir de la teoría del aprendizaje significativo dando solución a una dificultad académica presente en los educandos, a través del método de investigación donde el investigador está directamente vinculado de manera activa en el proceso como orientador y guía.

Se utilizaron instrumentos de recolección de datos como las bitácoras de los estudiantes, diario de campo, portafolios, registros fotográficos, evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas que permitieron hacer un análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente se hizo el análisis de la investigación a partir de la evaluación diagnóstica, tres evaluaciones de la fase formativa y la evaluación final donde se evidenció el avance y las dificultades que tuvieron los estudiantes durante el proceso de aplicación de estrategias propias del aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Aprendizaje significativo, competencia, uso comprensivo de conocimiento ciencia.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1. Antecedentes

En la recolección de los datos se tuvieron en cuenta los trabajos publicados durante los últimos cinco años cuyos descriptores de la búsqueda fueron: estrategias de aprendizaje significativo, conocimiento científico, ciencias naturales, uso comprensivo del conocimiento científico. Se consultaron tesis a nivel de pregrado, maestría y doctorado. De 15 tesis consultadas, cuatro se acercan al argumento de la investigación.

La primera tesis “Estrategias que usan los docentes de la asignatura de ciencias naturales para favorecer el aprendizaje significativo en el pensamiento científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios”, presentado por Paola Cordero Valladares, Manuel Duque Vargas, Claudia Puebla Muñoz y Manuel Tondreaux Machuca. Tesis para optar al título Licenciado en Educación de la Universidad Academia de Humanismo Cristiano en Santiago de Chile 2013. El objeto de estudio de esta investigación fueron cuatro docentes de ciencias naturales donde se pretendía conocer las estrategias de enseñanza que utilizaron para favorecer el aprendizaje significativo del pensamiento científico en estudiantes de grado quinto de cuatro colegios, uno rural y tres urbanos.

La metodología de esta investigación fue cualitativa con estudio de caso, utilizando como método de recolección de información la entrevista, con la cual se buscó verificar si el docente aplicaba estrategias válidas para alcanzar los objetivos, qué estrategias, si estas permitían aprendizaje significativo o solo conceptual y si eran pertinentes para las unidades temáticas. Se llegó a la conclusión que el aprendizaje es más significativo a medida que los estudiantes son los protagonistas del proceso sin

dejar de lado la labor del docente, la planificación e implementación de estrategias bien fundamentadas favorece la construcción de andamiajes para el desarrollo del pensamiento científico y es necesario que los docentes siempre estén esforzándose por perfeccionar su labor.

La siguiente tesis lleva como título “Aprendizaje significativo como medio para mejorar la interpretación a través de textos audiovisuales en el Colegio Summerhill” presentado por Claudia Emilia Martínez. Tesis para optar al título de Maestría de la Universidad Militar en 2015. Esta tesis tiene como objetivo diseñar una propuesta metodológica enfocada desde el aprendizaje significativo para mejorar el desempeño de los estudiantes de grado octavo del Summerhill School haciendo uso de audiovisuales. La metodología de esta investigación fue cuantitativa y cualitativa, se buscaba la interpretación y argumentación de significados que los estudiantes de grado octavo tenían acerca de la realidad, utilizaron instrumentos de recolección de información como cuestionarios, encuestas y entrevistas. La propuesta se desarrolló a través de la aplicación de unidades didácticas con aprendizaje significativo como herramienta metodológica y el fortalecimiento de competencias como la interpretación y la argumentación. En esta investigación se concluyó que es pertinente utilizar una metodología continua de la mano con recursos didácticos que permitan en los estudiantes profundizar, argumentar e interpretar las temáticas desarrolladas.

Respecto a la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico se presenta la siguiente tesis “Alcances y limitaciones de la enseñanza abierta de la física, en el fortalecimiento de la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico”, presentado por Maite Alarcón Díaz para optar por el título de Maestría en informática de la Universidad de la Sabana en el 2015. El objetivo de esta investigación fue explorar los alcances y limitaciones de la enseñanza abierta en busca del

fortalecimiento de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” dados los bajos resultados de las pruebas del ICFES en los últimos años. La metodología de esta investigación fue cualitativa, este estudio se desarrolló en un colegio rural de Bogotá, localidad 5 de Usme, bajo el modelo pedagógico “enseñanza para la comprensión”. La conclusión a la que se llegó frente al mejoramiento de la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico es que las mallas curriculares no están elaboradas o articuladas con los requerimientos necesarios al desarrollo de competencias que brinden al estudiante procesos de aprendizaje que respondan a las exigencias del ICFES.

También se encuentra el trabajo de investigación “El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde” de Lady Johana Melo Manrique en el año 2015 para optar por el título de magister en pedagogía de la Universidad de la Sabana donde se pretendía conocer el impacto de la aplicación de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas en el desarrollo de la competencia del conocimiento científico ya que los estudiantes al presentarse a la prueba ICFES en el grado noveno no obtiene los mejores resultados y el porcentaje de desempeño académico en el área de ciencias naturales en competencias científicas presenta bajos resultados a nivel institucional. La metodología de esta investigación fue cualitativa, donde el investigador está directamente vinculado de manera activa en el proceso como orientador y guía. En esta investigación se pudo concluir que los estudiantes tuvieron un progreso en el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico ya que cada etapa que se desarrolla en la solución de problemas contribuye en el desarrollo de tres habilidades de dicha competencia (identificar, analizar y asociar).

Las anteriores tesis guardaron relación con la presente investigación porque se realizaron con aprendizaje significativo y la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

La primera tesis se separó de esta investigación porque el objeto de estudio fueron cuatro docentes donde se quería verificar las estrategias que utilizaban en sus clases y este estudio se aplicó a estudiantes de grado quinto donde se analizó la implementación de métodos basados en el enfoque constructivista de aprendizaje significativo; la segunda se realizó con estudiantes de grado octavo en el fortalecimiento de la competencia argumentativa e interpretativa en textos audiovisuales; la tercera su estudio fue con estudiantes de grado once en física bajo el modelo pedagógico enseñanza para la comprensión y la cuarta tesis en el aprendizaje por resolución de problemas con estudiantes de grado octavo.

## 1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La Institución Educativa Departamental Rural el Mortiño es de carácter oficial mixto, se encuentra ubicada en el municipio de Cogua Cundinamarca Km 7 vía Zipaquirá Nemocón, vereda el Mortiño; en la jornada mañana ofrece educación preescolar, básica hasta grado noveno y la media técnica en electricidad y electrónica en grado décimo y once.

La institución cuenta con un salón para cada curso, laboratorio de química, sala de sistemas y audiovisuales, restaurante y tienda escolar, aula múltiple, enfermería y rectoría; carece de zonas verdes y de recreación, solo hay una cancha para educación física y el receso. Cuenta con 173 estudiantes en primaria y 197 en secundaria, 16 docentes y el rector.

La comunidad educativa está conformada por 197 familias, es una población flotante debido a su situación laboral, la gran mayoría trabajan en labores agrícolas, administradores de fincas y empresas de flores. El nivel educativo de las personas es bajo, en algunos casos solamente han realizado estudios de primaria, muy pocas la secundaria.

El modelo pedagógico de la institución es aprendizaje significativo, donde se pretende desarrollar en los estudiantes un nivel académico que responda a sus necesidades e intereses y que adquieran una preparación acorde con las exigencias actuales y futuras.

Con esta investigación se pretendió producir un cambio a partir de las mismas prácticas de aula haciendo uso de estrategias que propicien aprendizajes significativos donde los niños logren interpretar, analizar, argumentar, proponer y articular la teoría con la práctica para lograr avances que se vean reflejados en un desempeño académico favorable que les permita progresar cognitivamente y adquirir conceptos básicos de la ciencia que sean más duraderos y que pueda hacer uso de ellos cuando lo requiera.

La presente investigación se realiza con estudiantes de grado quinto de primaria de la Institución Educativa Departamental Rural El Mortiño, este curso tiene 23 estudiantes, de los cuales 9 son niños y 14 niñas correspondiente al 39% y 61% respectivamente, el 13% de los estudiantes tiene 9 años, 9% 11 y 78% 10.

De acuerdo a estos datos se puede evidenciar que no hay estudiantes extra edad, es decir en desfase entre la edad y el grado que cursa; según la Ley General

de Educación se ha planteado que el grado de preescolar lo cursan los niños entre 5 y 6 años de edad por lo cual en grado quinto deben estar entre los 10 y 11.

El 70% de los estudiantes vive en zona rural del municipio de Cogua y Zipaquirá, 30% en el barrio San Miguel y Barandillas en Zipa.

La mayoría de estudiantes en su casa no tiene acceso a internet porque a la zona rural es muy poca la cobertura del servicio y muy costosa, debido a esto no es factible dejar como tarea consultas que lo requieran, tampoco pueden participar en actividades culturales y recreativas que complementen lo académico y desarrolle en ellos potencialidades que favorezcan el aprendizaje.

El núcleo familiar de estos niños está conformado el 62% por familia nuclear, 24% familia monoparental, 14% familia extendida. Esta información indica que todos los estudiantes cuentan con un tipo de familia que puede garantizar los cuidados que ellos requieren.

El nivel académico de los padres es bajo ya que solo el 4% de las mamás ha cursado un tecnólogo o un técnico, 44% primaria y 48% secundaria, respecto a los papás, 41% ha cursado la primaria y 55% la secundaria.

La fundación Eroski de España afirma que el nivel educativo de los padres es la principal clave para los logros escolares que cosechen sus hijos. El bajo nivel académico que presentan los padres de estos niños es un factor poco favorable, sin embargo todos tienen la básica primaria y algunos un grado o más en secundaria y pueden brindar a sus hijos algún tipo de apoyo en las labores académicas cuando sus hijos lo requieran ya que en el grado quinto se enseña temas sencillos en los que ellos podrían ser orientadores.

El 55% de las mamás trabaja en empresas de cultivo de flores, el 18% en fincas ganaderas y el 27% no trabajan, en cuanto a los papás, 4% trabaja en empresas de cultivos de flores, 4% en fincas ganaderas, 4% independientes, los restantes tienen diversos empleos como vigilante, conductor, mecánico, minero.

Se puede evidenciar que la gran mayoría de los padres de estos estudiantes trabajan y el acompañamiento académico que pueden brindar a sus hijos es poco, especialmente de aquellos niños cuyos padres trabajan en floristería ya que tienen horarios largos y extenuantes que al llegar a sus hogares es limitado o inexistente el tiempo para revisar las labores académicas.

En cuanto al proceso académico de los estudiantes, se observa más participación en las niñas que en los niños, el 87% no ha reprobado ningún año escolar, 13% repitió los cursos de segundo y cuarto. Durante el año escolar pierden asignaturas como matemáticas en un 20%, el 13% inglés, 17% español, 3% artística, 10% ciencias naturales, 34% no ha perdido ninguna materia. Dentro de la materias favoritas se encuentran artística con el 42%, español 25%, sociales 9%, inglés, matemáticas, ciencias naturales, entre otras se encuentran en 4% cada una. Aunque los niños no manifiestan tener la clase de ciencias naturales como una de sus favoritas, muestran interés especialmente cuando la temática se facilita para hacer experimentos y dicen aprender cosas nuevas.

La pérdida académica de este grupo es mínima, sin embargo llama la atención que no se evidencia un porcentaje alto de gusto por las asignaturas básicas como matemáticas y español ya que están requieren de esfuerzo, dedicación e interés.

Referente a las tareas, el 78% prefieren realizar las actividades académicas en la clase, 22% si les gustan las tareas, 52% siempre trabaja en grupo, 39% a veces y 9% casi siempre, por lo tanto el trabajo cooperativo y colaborativo es una estrategia que se utiliza con frecuencia y permite que los estudiantes aprendan a escuchar, respetar y cuestionar la opinión del compañero, a tomar decisiones consensuadas y ayudar o pedir ayuda cuando se requiera.

En la clase de ciencias naturales se requiere de diferentes materiales para el desarrollo de laboratorios y prácticas, con respecto a esto el 74% siempre trae el material por lo tanto se logran los objetivos propuestos para la clase y aprendizajes más significativos.

El grado quinto es un grupo de niños que asistieron con frecuencia a clase, esto garantizó validez, confiabilidad y certeza en la presente investigación, el 78% ha estudiado en esta institución desde preescolar y el 22% proviene de otras instituciones educativas, esto permite continuidad y seguimiento a corto y largo plazo en el proceso académico de enseñanza aprendizaje y de resultados frente a las pruebas externas.

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Aprendizaje Significativo es una teoría atribuida a David Ausubel (1963,1968) quien dice que en el proceso educativo es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal forma que establezca una relación con aquella que debe aprenderse; esta se ha tomado en varias instituciones educativas como modelo Pedagógico, siendo una de ellas el colegio El Mortiño del Municipio de

Cogua donde se busca una educación que respete ritmos y estilos de aprendizaje, desarrollando en los estudiantes un pensamiento centrado en la resolución de problemas en contexto.

El aprendizaje significativo es una estrategia didáctica que brinda las pautas metodológicas para lograr que el conocimiento sea adquirido significativamente, donde se tiene en cuenta lo que el estudiante ya sabe para hacer una conexión más eficaz con lo nuevo que va aprender, con la posibilidad de usar el conocimiento a largo plazo aun cuando se crea haber sido olvidado y sin importa el contexto.

Siendo este el modelo pedagógico de la institución El Mortiño se han obtenido bajos resultados en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la prueba externa, martes de prueba, este es un programa que contribuye al fortalecimiento del nivel académico en los estudiantes por medio de la aplicación y retroalimentación de pruebas por competencias diseñadas bajo la estructura aprobada en pruebas saber.

En las ciencias naturales se han tenido en cuenta tres competencias generales básicas como son la argumentación, interpretación y proposición; siete competencias específicas: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, reconocer la dimensión social del conocimiento y la naturaleza cambiante del mismo. Las competencias que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo en las ciencias están: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

En la presente investigación se hizo énfasis en la competencia de aspecto disciplinar uso comprensivo del conocimiento científico ya que es en esta donde los estudiantes de grado quinto muestran bajo rendimiento en su desempeño.

El uso comprensivo del conocimiento científico se define como la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia. (MEN, 2013, p.8)

Cuando los estudiantes de grado quinto presentan pruebas cognitivas relacionadas con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico de nivel de complejidad alto los resultados son bajos, solo obtiene buenos resultados cuando la pregunta tiene un nivel de complejidad bajo; martes de prueba hace una comparación de resultados a nivel de municipio, del departamento y la nación, los niños de la institución se encuentran frecuentemente por debajo de los resultados a nivel municipal y departamental en esta competencia.

La documentación frente a esta competencia es muy escasa, en la revisión de antecedentes se evidenciaron estudios en diferentes colegios con diversa población estudiantil especialmente en secundaria, frente al bajo rendimiento académico en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las pruebas saber de los grados tercero, quinto, noveno y en las pruebas ICFES en grado once, por lo tanto se puede afirmar que los bajos niveles en competencias desde el aspecto disciplinar de las ciencias naturales es evidenciado en los estudiantes colombianos no solo de la secundaria sino también en la primaria y por lo tanto se convierte en un problema académico que debe ser solucionado.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la incidencia que tiene el aprendizaje significativo en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado quinto de primaria del colegio el Mortiño?

## **OBJETIVOS**

### **3.1 General**

Determinar la incidencia que tiene el aprendizaje significativo en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes grado quinto de primaria del colegio el Mortiño

### **3.2 Específicos**

- Identificar los aportes de la activación de los saberes previos como anclajes para la nueva información que modifica la estructura cognitiva.
- Analizar cómo los estudiantes comprenden y ponen en práctica los conceptos y teorías en las ciencias naturales.
- Evaluar el efecto del aprendizaje significativo en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las ciencias naturales.

## **JUSTIFICACIÓN**

El área de ciencias naturales tiene como objetivo desarrollar en el estudiante competencias que le permitan el conocimiento científico mediante la comprensión de leyes, planteamiento de problemas y observación experimental, de esta manera se busca en esta investigación mejorar el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico desde el Aprendizaje Significativo como modelo pedagógico de la institución el Mortiño porque se requiere que los niños aprendan de una forma novedosa y didáctica a desarrollar dicha competencia que les permita observar, analizar, argumentar y reflexionar desde las ciencias naturales los hechos y fenómenos de la cotidianidad dando sentido al conocimiento adquirido.

Es importante afianzar en los estudiantes el desarrollo adecuado de las competencias desde la primaria, con la estrategia didáctica aprendizaje significativo se puede garantizar bases sólidas para que a futuro se tenga en las aulas jóvenes con procesos avanzados en la ciencia con aptitudes de científicos.

Los Estándares Básicos en Ciencias Naturales buscan que el estudiante desarrolle las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer las soluciones. Son aproximaciones que haría un científico social o natural para poder comprender, entender y conocer el entorno natural, físico, químico y social.

Los bajos resultados de las pruebas externas, martes de prueba que realiza el colegio evidencian bajo rendimiento en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, por lo tanto se hace pertinente plantear la presente investigación y poner a prueba la estrategia didáctica aprendizaje significativo ya que es preciso verificar que esta teoría es posible llevarla a la realidad en un contexto

específico como lo es el colegio El Mortiño, que puede generar cambios en los procesos de enseñanza aprendizaje, donde siempre se tenga en cuenta los saberes previos para que el aprendizaje no sea arbitrario ni memorístico y el enlace con los nuevos conocimientos tenga sentido a la hora de ser aprendidos.

Mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico es importante porque permite que el estudiante desarrolle la capacidad para comprender y usar conceptos y teorías de las ciencias, solucionar problemas de acuerdo a su edad y contexto, saber relacionar los conceptos adquiridos sobre los fenómenos que se observan con frecuencia, alcanzar mejores niveles de interpretación, análisis, argumentación y proposición no solo en las ciencias naturales sino en otras áreas del conocimiento para lograr avances que se vean reflejados en un desempeño académico favorable que les proporcione progreso cognitivo y puedan adquirir conceptos que sean más duraderos y útiles cuando ellos los requieran.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO**

### **5.1 ALCANCES**

Esta investigación permitirá realizar una reflexión de la práctica docente a partir del modelo pedagógico de la institución Aprendizaje Significativo, para que estas teorías propias de la educación no se queden solamente en los escritos sino que desde las prácticas docentes se puedan hacer efectivas.

También se pretende identificar las falencias que se tienen en el desarrollo de las competencias en el área de ciencias naturales específicamente en el uso comprensivo del conocimiento científico para mejorar el rendimiento académico que tiene el colegio el Mortiño frente a esta competencia y a la vez progresa en los resultados de la

evaluación externa, martes de prueba. Martes de prueba es un programa con un sistema de evaluación que contribuye al fortalecimiento del nivel académico en los estudiantes por medio de la aplicación y retroalimentación de pruebas por competencias diseñadas bajo la estructura aprobada en pruebas saber.

Los retos de la educación en el siglo XXI requieren de docentes que promuevan la formación de niños y jóvenes que aprendan a gestionar sus propios aprendizajes, a transformar lo que saben, a pensar y crear conocimiento; los hallazgos durante la investigación darán un aporte a los docentes de la institución que quieran generar aprendizajes significativos en sus estudiantes, a dar una transformación y dejar de lado los roles docentes tradicionales.

## 5.2 LIMITACIONES

El desarrollo de este proyecto no incluye ampliar la investigación a otros colegios de la zona ya que este estudio se hizo basado en el modelo pedagógico de la institución aprendizaje significativo, en una problemática académica específica con características propias del contexto.

El aprendizaje por competencias requiere la integración de contenidos habilidades y actitudes que deben formarse desde los primeros años de escolaridad, esta investigación se hará solo con estudiantes grado quinto de primaria en el área de ciencias naturales, pero podrá extenderse a otros grados de la institución el Mortiño que requieran mejorar el nivel académico frente a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico ya que esta se evalúa desde grado primero hasta once.

Esta investigación tampoco incluye informes para la secretaria de educación, es un proyecto solamente para el colegio con el objetivo de determinar la incidencia que

tiene el aprendizaje significativo en la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes grado quinto de primaria.

## MARCO TEÓRICO

Para visualizar el objeto de la presente investigación se abordaron los siguientes temas: Aprendizaje significativo, competencia y uso comprensivo del conocimiento científico.

### 6.1 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo será abordado desde la perspectiva teórica de David Ausubel, Joseph Novak, Helen Hanesian y desde la práctica pedagógica de Frida Díaz Barriga. Otros autores como Marco Antonio Moreira, Haydée Martínez de Correa han hecho también sus apreciaciones basados en la teoría de David Ausubel, pero solo se tomarán algunos de sus aportes.

En el desarrollo de los conceptos teóricos se hizo una comparación con la aplicación en el aula de clase en el eje temático materia y energía, se tomó esta temática porque es en la que mas se presenta bajos resultados en la prueba externa martes de prueba, pero puede ser comparada en cualquier tema del área de ciencias naturales.

#### **6.1.1 Aprendizaje significativo desde la teoría.**

El planteamiento del aprendizaje significativo esta dado así:

Por relación sustancial y no arbitraria, queremos decir que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del

alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra. (Ausubel, Novak y Hanesian, 2005, p.48)

De acuerdo a los autores ya mencionados, un aprendizaje es arbitrario cuando no se interactúa con los saberes previos que posee el estudiante, por lo tanto, al impartir nuevos conocimientos es necesario investigar qué se sabe frente a la nueva temática de estudio.

Basados en estos principios teóricos del aprendizaje significativo, para observar la estructura cognoscitiva existente de los estudiantes de grado quinto al iniciar el eje temático de materia y energía se recurrió a la aplicación de una evaluación diagnóstica puntual que permitió evidenciar qué saben acerca de la materia, energía, fuerza, electricidad y magnetismo y así lograr a partir de estos subsunsores el enlace de cada uno de los temas correspondientes, de igual manera al iniciar cada sesión de clase se busca activar los saberes previos más específicos de acuerdo al objetivo de la clase, para lograr desde ahí la significatividad del nuevo conocimiento,

Por otro lado, cuando el autor se refiere “no al pie de la letra”, implica que el conocimiento ya no se da de forma tradicional y memorística, el estudiante no es un recipiente que necesita llenarse de conceptos sin ser estos analizados e interpretados y más aún, si no son contextualizados.

En cuanto a la contextualización de los conocimientos el profesor de aprendizaje significativo tiene en cuenta la estructura cognitiva del grupo, de cada estudiante, su entorno cultural, donde vive, sus creencias, sentimientos e intereses (De Correa 2017). Estos aspectos permiten una mejor apropiación, aplicabilidad y sentido de los conocimientos que el estudiante debe adquirir.

Cuando el aprendizaje se basa en lo memorístico sin darle sentido a los conceptos, estos conocimientos son poco duraderos y si no se utilizan con frecuencia, se olvidan con facilidad.

En ciencias naturales es recurrente la necesidad de tener algunos conceptos básicos bien definidos, deben ser conocimientos de acuerdo a su edad y su entorno; el tema de materia y energía se aborda a través de actividades prácticas aplicando diversas estrategias que les permitan adquirir conceptos desde la realidad, que los puedan definir con sus propias palabras sin necesidad de memorizar, por ejemplo identificar las características de la energía en las actividades que realiza a diario y en todo lo que le rodea, el estudiante aprende a nombrarlas y describirlas como conceptos ya afianzados en sus saberes.

El aprendizaje es un proceso sistemático, organizado y dinámico, y por lo tanto “el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. Esto es, el surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo” (Ausubel, et al., 2005).

Cuando el estudiante aprende significativamente está en la capacidad de usar los conocimientos en el momento que le sean requeridos, sin necesidad de aplicarlos de la

misma forma en que le fueron enseñados sino de acuerdo a la necesidad, podrá resolver problemas, participar en un diálogo académico y formular preguntas.

Del mismo modo “el propósito del aprendizaje significativo es transferir...impactar mediante la exposición verbal la estructura cognoscitiva de los estudiantes, para que su mente desarrolle operaciones de inclusión...para que ponga a interactuar los conceptos secundarios” (De Correa, 2017, p.154).

De igual modo, cuando se adquieren los nuevos conocimientos, estos deben lograr en el estudiante un orden cognoscitivo de acuerdo a su importancia y los saberes previos pueden pasar a un segundo plano para dar lugar a la nueva información o puede complementarse lo que ya estaba como concepto. El estudiante en grado quinto de primaria define con claridad el concepto de masa, peso y volumen como las propiedades generales de la materia, con la nueva información enriquecen estos saberes cuando asimila e incluye los conceptos de clase estructura y cambios de la materia.

Al respecto, Correa (2017) afirma que:

El proceso de jerarquización requiere diferenciar los conceptos que resulten subordinados de los superordenados dentro de un marco disciplinar concreto, lo que implica una modificación de los conceptos previos (ideas de anclaje de Ausubel) porque la inclusión de los nuevos exige que aquellos otros se subordinen a éstos o que los segundos encuentren sus superordenados en la estructura previa, en la cual deben ser diferenciados como más específicos. (p.154)

Para continuar con el ejemplo anterior y de acuerdo con Ausubel y Correa, cuando el estudiante ya define clase, estructura y cambios de la materia, estos conceptos se convierten en superordenados y quedan como saberes previos; los primeros, masa,

peso y volumen pasan a ser subordinados en un segundo lugar de jerarquización cognitiva.

En el aprendizaje significativo también ocupa un lugar importante el material que se utiliza para enseñar el conocimiento.

Ausubel, Novaky Hanesian (2005) afirman: “para que el material de aprendizaje sea significativo lógicamente debe ser relacionable no arbitrario, pero si sustancialmente con las ideas pertinentes y correspondientes que se hallen dentro de la capacidad de aprendizaje humano” (p.50). De acuerdo a lo anterior, plantean dos criterios que más adelante se explican.

Cuando los autores hablan del material significativo para el aprendizaje, están indicando de alguna manera los medios y estrategias que el docente debe utilizar para que sus estudiantes se apropien del conocimiento. Para desarrollar las secuencias temáticas correspondientes al eje temático de materia y energía se utilizaron estrategias de enseñanza o enlace que más adelante se hablarán en detalle de estas; también se hizo uso de textos, videos, y actividades prácticas con recursos didácticos como plastilina, cartulina y colores, también se utilizó material concreto y manipulable como semillas, pilas, cables, imanes, puntillas, monedas entre otros.

Los criterios propuestos son:

El primer criterio – el de la razonabilidad no arbitraria- significa simplemente que si el material en sí muestra la suficiente intencionalidad (o falta de arbitrariedad), entonces hay una base adecuada y casi obvia de relacionarlo de modo no arbitrario con

los tipos de ideas correspondientes pertinentes que los seres humanos son capaces de aprender. (Ausubel, et al., 2005, ps.50-51)

Para ampliar este criterio Correa (2017) afirma la necesidad de: “enseñar solo aquellos conceptos y proposiciones disciplinares, organizados sistemáticamente por el profesor, para que los estudiantes puedan relacionarlos intencionada y sustancialmente, es decir, no arbitraria ni literalmente, con las ideas de anclaje existentes en su estructura cognitiva” (p.167). En el aprendizaje significativo el docente es encargado de planear, organizar y dirigir la clase de acuerdo a los parámetros establecidos por el ministerio de educación y por ende en el currículo que adopta cada establecimiento educativo, pero tiene autonomía para el desarrollo en el aula, por lo tanto puede y debe enseñar los conocimientos más relevantes e importantes de un tema que generen el aprendizaje de conceptos básicos que más adelante sean los subsunsores que permitan enriquecer los nuevos conocimientos.

Para ejemplificar lo anteriormente dicho y relacionarlo con la presente investigación, es necesario dejar claro que cuando el material de la clase no es planificado y secuenciado se incurre en enseñar cantidad de conceptos que son innecesarios en el momento y se deja de lado los conocimientos más importantes, en los que se requiere mayor claridad y apropiación. Los conceptos materia, energía, fuerza, electricidad y magnetismo serán abordados con un lenguaje sencillo de acuerdo al contexto de los niños y lo establecido en los estándares emitidos por el ministerio de educación, ya que estas mismas temáticas se siguen profundizando en los cursos siguientes.

Continuando con los criterios necesarios para el material de aprendizaje se tiene el siguiente en el que:

La razonabilidad sustancial \_ significa que si el material de aprendizaje es lo suficientemente no arbitrario, un símbolo ideativo equivalente (o grupo de símbolos) podría relacionarse con la estructura cognoscitiva sin que hubiese ningún cambio resultante en el significado. Así por ejemplo, can, Hund y chien producirían los mismos significados que “perro” en personas que denominasen el inglés, el alemán y el francés. (Ausubel, et al., 2005, p.51)

Habría que decir también que para enseñar no se está sujeto a un solo camino o metodología, sino que se pueden usar múltiples herramientas o estrategias que pueden llevar al estudiante a adquirir los conceptos. Lo importante de ello es que siempre se tenga en cuenta que el conocimiento no debe ser arbitrario, es decir, que para que sea significativa debe partir de los conocimientos previos, en este aspecto cabe recordar que los estudiantes también tienen diferentes formas de aprender, por eso se hace necesario en una clase explicar el mismo tema de diferentes formas o con diferentes símbolos para que el nuevo conocimiento sea adquirido por la mayoría de la clase. Por ejemplo, para enseñar el concepto de trabajo, potencia y esfuerzo se recurre a ejercicios prácticos, un cuadro sinóptico o ilustraciones interpretativas.

Después de haber abordado algunas de las implicaciones del aprendizaje significativo, se hablará del aprendizaje por recepción y por descubrimiento.

### **6.1.2 Aprendizaje significativo por descubrimiento y aprendizaje por recepción**

Para Ausubel, según Moreira (2008) en el aprendizaje receptivo lo que debe aprenderse se le presenta al aprendiz en su forma final, mientras que en el centrado en el descubrimiento, el contenido principal objeto de aprendizaje debe ser descubierto por el mismo [...] el aprendizaje solo es significativo si el contenido descubierto establece

ligazones o conceptos subsumidores relevantes ya existentes en la estructura cognitiva.

Esto es, por recepción o por descubrimiento. (p.12)

En resumen el aprendizaje por recepción es cuando el contenido se presenta en su forma final puede hacer uso cuando sea necesario, de igual modo, el aprendizaje por descubrimiento es cuando la información debe ser reconstruida por el estudiante.

Con las indicaciones de Moreira respecto al aprendizaje por recepción podría decirse que la siguiente afirmación hace parte de este aprendizaje.

Según Correa (2017) “en el aprendizaje significativo el profesor instruye a sus estudiantes para que conozcan y utilicen adecuadamente los conceptos y proposiciones del conocimiento científico para llegar a las estructuras teóricas fundamentales [...] selecciona la enseñanza, dirige la clase y evalúa el aprendizaje” (p.164).

Al respecto, se puede decir que en esta investigación se utilizara el aprendizaje por recepción, donde la docente será la encargada de planear, desarrollar y evaluar el proceso.

A continuación, tenemos los tipos de aprendizaje.

## 6.2 Tipos de aprendizaje significativo

Existen tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, de conceptos y proposiciones. (Ausubel, et al., 2005, p.52-53) A continuación se hablará cada uno.

### 6.2.1 Aprendizaje de Representaciones

Consiste en hacerse del significado de símbolos (generalmente palabras) o de lo que estos representan...lo que un símbolo significa, o representa, es primero algo completamente desconocido para él; algo que tiene que aprender. Al proceso mediante el cual aprende se le llama aprendizaje de representaciones, y es coextensivo con el proceso por el que las palabras nuevas vienen a representar para él los objetos o ideas correspondientes a que se refieren aquellas. (Ausubel, et al., 2005, p.52)

De lo anterior, se puede decir que el aprendizaje por representaciones es el más elemental, da significado a determinados símbolos y se presenta en los niños pequeños.

### **6.2.2 Aprendizaje de Conceptos**

Ausubel, Novak y Hanesian (2005) definen a los conceptos como “objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo” (p.61). Los conceptos son adquiridos por la experiencia directa, por ejemplo, el niño aprende el concepto de pelota al tener contacto con ella y la de otros niños. También se produce a medida que el niño o estudiante amplía su vocabulario.

Desde las ciencias naturales y de acuerdo al eje temático materia y energía, en el grado quinto de primaria los estudiantes ya tienen en su estructura cognoscitiva los conceptos básicos de materia, energía, calor, luz y sonido ya que en los grados anteriores los han estudiado, han tenido experiencia con ellos, los identifican mediante algún símbolo, la energía y la luz la asemejan con el sol o un bombillo, el sonido con un instrumento musical.

### **6.2.3 Aprendizaje de proposiciones**

El aprendizaje de proposiciones consiste en captar el significado de nuevas ideas. En otras palabras, en el aprendizaje verdadero de proposiciones el objeto no estriba en aprender proposiciones de equivalencia representativa, sino el significado de proposiciones verbales que expresan ideas diferentes a las de equivalencia representativa. Esto es, el significado de la proposición no es simplemente la suma de los significados de las palabras componentes. (Ausubel, et al., 2005, p.53)

En conclusión, este tipo de aprendizaje implica la combinación y la relación de varias palabras individuales, por ejemplo, materia, objeto y masa producen un significado que puede ser asimilado en la estructura en un estudiante de grado quinto. En este caso, podría relacionar las palabras y obtiene una proposición con sentido y significado: la masa es la cantidad de materia de un objeto.

### **6.3 Aprendizaje significativo desde la práctica pedagógica**

De acuerdo con la autora Frida Díaz Barriga, en su texto Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo presenta algunas bases y principios de aplicación de la teoría del aprendizaje significativo a través de las estrategias de enseñanza- aprendizaje que permite innovación en la enseñanza y mejorar las prácticas docentes en el aula.

Mejorar la enseñanza es un reto para el docente, esto requiere articular los saberes con la realidad y contexto del estudiante, donde se haga una reflexión continua del proceso y sus resultados.

Al respecto Díaz en algunos de sus estudios realizados, los estudiantes le manifestaron que esperan que los profesores promuevan el aprendizaje significativo afirmando lo siguiente:

Los estudiantes desearían que sus docentes acercaran el conocimiento escolar al mundo real y a la esfera de sus intereses o motivos, que los apoyaran realmente a comprender lo que tiene que estudiar para no tener que aprender de memoria contenidos que les resultan ajenos. (Díaz, 2010, p.34)

A continuación, se nombran algunas de las estrategias que propone Díaz para la promoción de aprendizajes significativos, solo se mencionan las que se aplican en la presente investigación, y se encuentran con mayor detalle en el marco metodológico.

1. Estrategias para activar y usar los conocimientos previos, y para generar expectativas apropiadas en los alumnos. Algunas de ellas son: actividad focal introductoria, discusiones guiadas, actividad generadora de información previa o lluvia de ideas. (Díaz, 2010, p.122)
2. Estrategias discursivas y enseñanza, dentro de estas se encuentra el discurso del docente. (Díaz, 2010, p.132)
3. Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender. Hacen parte de este grupo de estrategias los mapas conceptuales, cuadros sinópticos, organizadores de clasificación, diagramas de llaves de árbol. (Díaz, 2010, p.140)
4. Ilustraciones representacionales e interpretativas (Díaz, 2010, p.168).

Díaz (2010) también propone tres tipos de evaluación llamadas: diagnóstica, formativa y sumativa. Cada una de esas tres modalidades de evaluación debe ser considerada necesaria y complementaria para una valoración global y objetiva de lo que está ocurriendo en la situación de enseñanza y aprendizaje. (p.320)

A partir de lo anteriormente dicho, y desde la teoría de Ausubel, se toma estos tres tipos de evaluación ya que la diagnóstica lleva a los saberes previos, la

formativa al enlace o conexión con el nuevo conocimiento y la sumativa a evidenciar los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estos tipos de evaluación al igual que las estrategias se analizan más a fondo en la metodología.

Estos dos aspectos: estrategias y tipos de evaluación orientan la práctica pedagógica, donde se busca mejorar la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico desde el aprendizaje significativo como didáctica.

## **¿QUÉ SE ENTIENDE POR COMPETENCIA?**

Para abordar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico primero se tomó el término competencia desde diferentes autores y el MEN.

Según F. Perrenoud (1997) la formación de una competencia permite a las personas que pongan en movimiento, apliquen e integren los conocimientos que han adquirido en situaciones diversas, complejas e impredecibles.

Para Weinert (2001) la competencia se interpreta con un sistema más o menos especializado de capacidad, competencias o destrezas que son necesarios o suficientes para alcanzar un objetivo específico.

Desde la OCDE (organización para la cooperación y el desarrollo económico) en el proyecto DeSeCo (2004) presenta los rasgos diferenciales de una competencia:

- 1) Construir “un saber hacer”: incluye un saber que se aplica.
- 2) “Saber hacer”: susceptible a adecuarse a diversidad de contextos.
- 3) Carácter integrador: cada competencia abarca conocimientos, procedimientos y aptitudes.

Según Díaz, la competencia consiste en la movilización de saberes y recursos cognitivos, emocionales y sociales, la cual ocurre y es pertinente en un contexto dado cuando se enfrenta una situación real y concreta. La persona que manifiesta una competencia requiere echar mano de procesos complejos que implican la toma de decisiones, la elaboración de juicios, la adopción de puntos de vista, la clarificación de valores y ello ocurre en situaciones singulares, inéditas. (Díaz, 2010, p.376)

El autor Mauricio Contreras Hernández en su texto “Cómo elaborar preguntas y pruebas escritas para evaluar competencias, ciencias naturales” define la competencia como una capacidad efectiva para llevar a cabo de manera exitosa una actividad plenamente identificada que se desarrolla a través de experiencias de aprendizaje en cuyo campo de conocimiento se integran tres saberes: conceptual (saber conocer), procedimental (saber hacer) y actitudinal (saber ser). En relación a la competencia se puede distinguir 3 enfoques: aquel que se centra en la capacidad de ejecutar las tareas; aquel que se centra en los atributos personales (actitudes, capacidades), y el holístico, que incluye los dos anteriores. (Hernández, 2013, p.31)

Según Tobón (2010) las competencias son actuaciones o desempeños ante actividades y situaciones cotidianas que articulan y movilizan recursos personales y del contexto externo. (p.6)

Los estándares básicos de competencias emitidos por el MEN en la guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden definen la competencia 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)

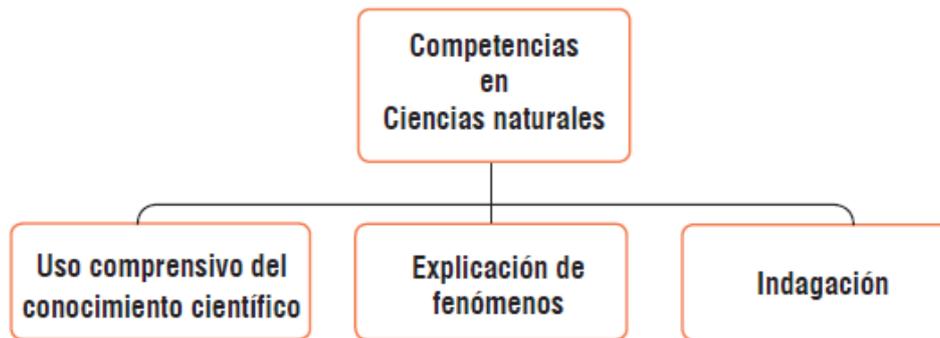
De acuerdo a los conceptos emitidos por los autores mencionados y el MEN, se puede concluir que una competencia se desarrolla a partir de la apropiación de los conceptos o conocimientos como medios para desarrollarla, el **saber**, y se complementa cuando estos son llevados a la práctica en su cotidianidad, **saber hacer**, donde el estudiante esta en la capacidad de afrontar retos del contexto actual y futuro, contribuir al desarrollo social y económico de una nación y desde el campo de la ciencia el cuidado y equilibrio ecológico y del medio ambiente, **saber ser**.

En la presente investigación se trabajó con la definición de competencia emitida por el MEN, en los estándares básicos, ya que estos son los que direccionan y orientan el desarrollo académico no solo en las ciencias naturales sino en todas las asignaturas e instituciones escolares, permiten conocer lo que debe aprender un estudiante, establecen el punto de referencia de lo que deben saber y saber hacer en cada una de las áreas.

## 7.1 LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

En las ciencias naturales se proponen tres competencias generales básicas, la argumentación, interpretación y proposición; siete específicas: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, reconocer la dimensión social del conocimiento y la naturaleza cambiante del mismo y tres que corresponden a los aspectos disciplinar y metodológico del trabajo en las ciencias están: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, estas son evaluadas en las pruebas saber de los grados tercer, quinto y noveno, al igual que en grado once por el ICFES.

Estructura de la prueba de ciencias naturales



*Ilustración 1 Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.86*

En esta investigación se hizo énfasis en la competencia disciplinar y metodológico uso comprensivo del conocimiento científico porque es donde los estudiantes de grado quinto presentan bajo rendimiento académico.

La documentación frente a esta competencia es muy escasa, sin embargo, se consultaron los conceptos emitidos autor Mauricio Contreras Hernández, las páginas web Revolución educativa Colombia aprende MEN y Química Vocacional ENS María Auxiliadora Competencias específicas en ciencias naturales y por el ICFES.

Hernández define el uso comprensivo del conocimiento científico como capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales; pero no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de la ciencia, sino que comprenda los conceptos y las teorías y los aplique en la resolución de problemas. Las preguntas buscan que el estudiante relacione conceptos y conocimientos adquiridos con fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la simple repetición a un uso comprensivo de estos. (Hernández, 2013, p.80-81)

El MEN en la página de Colombia aprende define la competencia uso comprensivo del conocimiento científico como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos, a partir del conocimiento adquirido. (Revolución educativa Colombia aprende, Ministerio de Educación Nacional, 2009).

La competencia uso comprensivo del conocimiento científico está íntimamente relacionada con la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas. No se trata que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni sus definiciones, sino que los comprenda y aplique en la resolución de problemas. (Competencias específicas en ciencias naturales)

El ICFES define la competencia uso comprensivo del conocimiento científico como la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia. (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.86)

Al evaluar esta competencia se esperan dos cosas:

**1.** Que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. Este objetivo se cumple cuando el estudiante logra:

- Identifica características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.86).

- Identifica las fuerzas, torques, energía, masas, cargas, temperaturas, longitudes de onda y cualquier otra variable o constante física que determine la dinámica de un sistema (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.86).
- Identifica las propiedades y estructura de la materia, y diferencia elementos, compuestos y mezclas (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.87).
- Reconoce posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.87).

2. Que el estudiante logre asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Esto quiere decir que una vez se han reconocido las características principales de un fenómeno natural, el siguiente paso es asociar esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible establecer relaciones. Este objetivo se cumple cuando el estudiante:

- Establece relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.87).
- Relaciona las distintas variables y constantes físicas que determinan la dinámica de un sistema mediante el uso de los principios y leyes de la física (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.87).
- Establece relaciones entre conceptos químicos (ion, molécula, separación de mezclas, solubilidad, gases ideales, estequiometría, etcétera) con distintos fenómenos naturales (Guía saber 11 Alineación del examen SABER 2014, p.87).

En esta investigación se abordó el eje temático materia y energía del cual corresponden cuatro indicadores que se derivan de los dos objetivos que se esperan lograr en el estudiante en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico:

- Identifica las fuerzas y energías.
- Identifica las propiedades y estructuras de la materia, diferencia elementos compuestos y mezclas.
- Relaciona las distintas variables y constantes físicas mediante los principios y usos de la física: Trabajo y máquinas.
- Establece relaciones entre conceptos químicos, moléculas y separación de mezclas.

A continuación, se desglosa el concepto de los principales indicadores, desde las ciencias naturales propios para estudiantes de grado quinto.

**Fuerza:** toda acción que modifica el estado de un cuerpo. El cuerpo que ejecuta la fuerza se llama agente y el que recibe es el receptor (Alonso et al., 2017).

**Energía:** es la capacidad de producir cambios en las propiedades de los cuerpos. Estos cambios pueden afectar el estado de la materia, la posición, el movimiento o el tamaño de los objetos (Alonso et al., 2017).

**Materia:** es todo lo que tiene masa y ocupa un espacio, es decir que tiene volumen. La materia esta formada por pequeñas partículas llamadas átomos. Estos a su vez por partículas subatómicas, entre ellas los protones, los neutrones y los electrones. (Alonso et al., 2017)

**Elementos:** son los constituyentes fundamentales de la materia. Se caracterizan porque no se pueden separar en sustancias más sencillas que mantengan todas sus propiedades.

Todos los elementos químicos conocidos en la actualidad se encuentran reunidos en la tabla periódica (Alonso et al., 2017).

**Molécula:** es la unión de átomos. Las moléculas simples están formadas por átomos del mismo elemento. La molécula del oxígeno ( $O_2$ ) que está en el aire que respiramos tiene dos átomos de oxígeno (Alonso et al., 2017).

**Compuestos:** están conformados por dos átomos de diferentes elementos. Por ejemplo, una molécula de agua ( $H_2O$ ) está formada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno (Alonso et al., 2017).

**Mezclas:** se forma al unir dos o más sustancias en proporciones variables, de manera que las propiedades de las sustancias que las componen permanecen constantes, es decir, los componentes los componentes de la mezcla conservan sus propiedades durante y después de ser mezclados. (Alonso et al., 2017)

**Separación de mezclas:** las mezclas se caracterizan porque sus componentes conservan sus propiedades, lo que permite que se puedan separar mediante métodos como filtración, decantación y evaporación, entre otros.

**Trabajo:** se realiza un trabajo cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo y se provoca un movimiento o cambio de posición. Si no hay movimiento no hay no hay trabajo, sin importar el esfuerzo que se aplique (Alonso et al., 2017).

**Las máquinas:** son mecanismos o artefactos que ayudan a realizar un trabajo con menos esfuerzo o que permiten realizar trabajos que de otra manera no se podría realizar. (Alonso et al., 2017).

De acuerdo a los indicadores y objetivos que implican la competencia anteriormente descrita se puede decir que lograr en el estudiante desde la básica primaria un óptimo desarrollo frente a esta es importante porque a medida que avanza de grado de escolaridad va aumentando su nivel de análisis, interpretación y apropiación de los conceptos hasta alcanzar un nivel óptimo de acuerdo al nivel que le corresponda, ahí se complementa los aspectos disciplinar y metodológico de las ciencias naturales, es decir que direcciona los conceptos y teorías que el estudiante debe incluir en sus saberes cognitivos en los primeros grados de escolaridad hasta concluir su formación académica y la forma en que deben ser enseñados desde las competencias.

En la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y como principio de las ciencias naturales, se pretende lograr que el estudiante tenga una aptitud de científico e identifique los fenómenos que ocurren en la naturaleza, que pueda hacer preguntas de todo lo que observa en su cotidianidad, por ejemplo que se cuestione por qué se produce la lluvia, sobre los estados del agua o por qué su cuerpo y el de otros seres vivos permanecen en constante cambio; cuando el estudiante se detenga ante cada una de las situaciones de la vida diaria entorno a la naturaleza y el medio que lo rodea, podrá asociar estos fenómenos con la teoría, es decir con aquellos conceptos que ha abordado en el aula de clase o por algún otro medio, entonces puede hallar sentido de lo que aprende, por tanto apropiación de los mismos y encaminar sus actitudes en la toma de decisiones frente a lo que ya conoce y puede determinar científicamente desde los conceptos.

Por lo tanto, mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las ciencias naturales va más allá dar resultados de calidad en las pruebas estandarizadas, compromete desarrollar a cabalidad el saber, el saber hacer y el ser para

entregar a la sociedad individuos con un nivel cognitivo satisfactorio que pueda servir a la sociedad desde sus conocimientos y valores éticos y ciudadanos.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

### **8.1 Enfoque y tipo de investigación**

La presente investigación “Aprendizaje significativo para mejorar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las ciencias naturales en el grado quinto de primaria” se desarrolló a partir de un enfoque cualitativo perteneciente al paradigma socio-crítico con el fin de transformar la realidad de los estudiantes a través del método investigación acción.

Para Hernández (2014) “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.358).

En esta investigación se trató de comprender por qué los estudiantes de grado quinto tienen un bajo nivel académico en una competencia de las ciencias naturales, a pesar de estar orientados en un modelo pedagógico que brinda fundamentos teóricos de enseñanza- aprendizaje muy valiosos para la educación.

Algunas de las características del enfoque cualitativo que se tuvieron en cuenta en esta investigación, fueron: 1) El investigador plantea un problema; 2) No se prueban hipótesis 3) Se basa en recolección de datos y utiliza técnicas para recolectarlos; 4) la aproximación cualitativa evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir no hay manipulación ni estimulación de la realidad; 5) el investigador se introduce en las

experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno estudiado. (Hernández, 2014, p.8, 9)

De acuerdo a estas características se puede decir que la problemática de esta investigación surgió a partir de los resultados de las pruebas externa, martes de prueba, donde los estudiantes de grado quinto presentan bajo rendimiento académico en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, siendo esta fundamental para el desarrollo científico como principio de las ciencias naturales.

En este proyecto no se planteó hipótesis, a partir del problema se formuló una pregunta, se planificó una secuencia didáctica con el eje temático materia y energía y se ejecutó en las clases de ciencias naturales donde se utilizaron diferentes instrumentos para la recolección de la información.

Los instrumentos que se utilizaron fueron: evaluaciones diagnóstica y formativa que tenían como objetivo brindar información a nivel cognitivo respecto a diferentes temáticas antes y durante el proceso de la investigación: la bitácora de los estudiantes donde manifestaban parte de su sentir frente a la nueva información adquirida en cada sesión, en el portafolio se recolectaron las experiencias significativas de los estudiantes, el registro fotográfico que evidencia el trabajo realizado por los niños y el diario del profesor que permitió llevar un informe detallado de cada sesión.

Con la información recolectada a través de estos instrumentos el investigador realizó el análisis e interpretación para generar conocimiento a partir de los hallazgos y poder dar respuesta a la pregunta planteada en el problema.

Según Arnal citado por Alvarado y García “las contribuciones del paradigma sociocrítico se originan, de los estudios comunitarios y de la investigación participante” (1992) El paradigma sociocrítico, adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia

social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa, tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros. (Alvarado y García. 2008).

De acuerdo con lo anterior esta investigación se tomo bajo el paradigma socio-critico porque se buscó una transformación en un espacio educativo donde se quería mejorar una competencia en el área de ciencias naturales en el grado quinto de primaria donde los estudiantes participaron brindando la información necesaria a través de las practicas educativas para generar conocimiento y hallar posibles soluciones al problema académico.

Según Popkewitz (1988) los principios de paradigma sociocrítico son: a) conocer y comprender la realidad como praxis; b) unir teoría y práctica, integrando conocimiento, acción y valores; c) orientar el conocimiento hacia la emancipación y liberación del ser humano; y d) proponer la integración de todos los participantes, incluyendo el investigador, en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones.

De acuerdo a los principios del paradigma sociocrítico en la presente investigación se articuló la teoría del aprendizaje significativo en la mejora de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en cada una de las sesiones temáticas donde no solamente se enfatizó en la adquisición de conocimientos, los saberes, sino también en los valores sociales, el cuidado del medio ambiente, el saber ser, como principios de libertad consigo mismo y con el medio que los rodea.

En el proceso los estudiantes fueron participantes activos en el desarrollo de cada una de las actividades en las que el investigador tomaba las decisiones de acuerdo a los resultados que se iban obteniendo en la praxis para ir mejorando en las temáticas

que se presentaba mayor dificultad y fortalecer las estrategias que daban buenos resultados; de la misma manera en esta transformación educativa el investigador, en este caso el mismo docente tuvo la oportunidad de reflexionar frente a sus propias prácticas educativas y generar cambios en su labor.

Este proceso de investigación se hizo con el método investigación acción en el que Behar dice que la forma más extendida de la utilización del método de investigación-acción está en la noción de necesidad, entendida como una discrepancia entre lo que se vive y lo deseable y entre los principales puntos de partidas de una investigación acción aplicada a la docencia está en que un profesor sienta la necesidad de introducir cambios o modificaciones en su práctica educativa. (Behar, 2008, p.42)

El bajo rendimiento académico en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado quinto de primaria generó la necesidad de introducir cambios y modificaciones en la práctica de las clases de ciencias naturales.

Se vio la necesidad de fortalecer en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas en las competencias no solo para las ciencias naturales sino en otras áreas del saber ya que la educación gira alrededor de la formación en estas.

Para identificar qué cambios y modificaciones se debían hacer para mejorar esta deficiencia en la práctica educativa se tuvo en cuenta el enfoque de Lewin (1946) citado por Kemmis el cual describe la investigación acción como un proceso de peldaños en espiral, cada uno de los cuales se compone de planificación, acción y evaluación del resultado de la acción (Kemmis, 1984, p.12).

Esta investigación se desarrolló con el siguiente proceso: identificación del problema a través de los resultados de la prueba externa martes de prueba;

planteamiento de los objetivos en busca del cambio de una realidad problemática; sustentación teórica que da validez a la investigación, planificación de las actividades y desarrollo de las mismas, análisis de los resultados y conclusiones.

El proceso se inició con una evaluación diagnóstica puntual donde se pretendía conocer lo que sabían los estudiantes en las diferentes temáticas sobre materia y energía, teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo indica que conocer lo que sabe el estudiante evita que el aprendizaje sea arbitrario.

En cada clase se aplicaron estrategias didácticas del aprendizaje significativo para activar los conocimientos previos y para la enseñanza enlace de la nueva información, terminada cada sesión se realizaba una evaluación que daba cuenta de lo aprendido por el estudiante y la apropiación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

La información obtenida en cada clase se registró en las bitácoras y portafolio de los estudiantes al igual que en el diario del profesor.

### **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para Hernández (2014) “la recolección de datos en el enfoque cualitativo busca obtener datos con la finalidad de analizarlos y comprenderlos y así responder a las preguntas de investigación y generar conocimiento” (p.396, 397). En esta investigación se realiza la recolección de datos con el fin de identificar, analizar y comprender los efectos que tiene la aplicación de estrategias didácticas desde el aprendizaje significativo para mejorar la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado quinto de primaria; para tal fin se hará uso de diferentes instrumentos como el diario de clase elaborado por el

profesor, evaluación diagnóstica, formativa, sumativa, la bitácora, el portafolio, y registros fotográficos.

#### **8.4.1 Diario del profesor**

Por medio de este documento evaluativo, el docente puede realizar una intensa actividad de autoobservación y reflexión. Se recoge la información que interesa durante un periodo largo (el diario debe escribirse con cierta regularidad) y sirve para analizar, interpretar o reflexionar sobre distintos aspectos del proceso educativo. (Díaz, 2010, p.339)

Este instrumento se utilizó con regularidad para registrar la información relevante en el proceso de aplicación de las estrategias de enseñanza enlace y las actividades aplicadas en la evaluación formativa y sumativa.

#### **8.4.2 Evaluación diagnóstica**

La evaluación realizada antes de cualquier ciclo o proceso educativo con la intención de obtener información valiosa, respecto a valorar las características de ingreso de los alumnos (conocimientos, expectativas, motivaciones previas, competencia cognitiva general, etc). La información que se obtiene de la evaluación diagnóstica puede utilizarse al menos un ajuste en la organización y secuencia de las experiencias de enseñanza y aprendizaje. (Díaz, 2010, p.377)

Se realizaron dos evaluaciones diagnósticas, la primera al comienzo del año escolar con el fin de conocer más a los estudiantes y la segunda al iniciar el eje temático materia y energía donde se pretendía verificar los conocimientos que los estudiantes tenían sobre cada uno de los temas que se iban a trabajar durante el periodo académico.

#### **8.4.3 Evaluación formativa**

(Díaz, 2010 citando a Allal, 1979; Jorba y Sanmartí, 1993; Jorba y Casellas, 1997).

Esta forma de evaluación es la que se realiza concomitantemente con el proceso de

enseñanza y aprendizaje por lo que debe considerarse, más que las otras, como una parte reguladora y consustancial del proceso. La finalidad de la evaluación formativa es estrictamente pedagógica: regular el proceso de enseñanza y aprendizaje para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas (estrategias, actividades, etcétera) en servicio del aprendizaje de los alumnos. (p. 329)

Esta evaluación se aplicó continuamente a través de diversas estrategias y actividades, al finalizar cada clase el estudiante entrega algún producto que demuestre lo que aprendió, (un ejercicio similar al de la clase, un taller, una tarea, etc.) este instrumento permitió monitorear el proceso de aprendizaje, reestructurarlo cuando era necesario, hallar dificultades para retroalimentar y aplicar una estrategia de apoyo como la retroalimentación, video o taller.

#### **8.4.4 Evaluación sumativa**

La evaluación sumativa también denominada evaluación final es la que se realiza al término de un proceso o ciclo educativo cualquiera. Como ya lo han expresado varios autores, su fin principal consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas.

A través de esta, el docente puede conocer si los aprendizajes estipulados en las intenciones se cumplieron según los criterios y las condiciones expresadas en ellas. Pero especialmente, la evaluación sumativa provee información que permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa global emprendida. (Díaz, 2010, p.352)

Esta se aplica al finalizar cada tema o categoría del eje temático permitiendo analizar los resultados que dan cuenta del avance de los estudiantes frente a la

competencia del uso comprensivo del conocimiento científico y al finalizar toda la unidad.

#### **8.4.5 Bitácora**

La bitácora de los alumnos, se elabora generalmente al finalizar la clase, el subtema o el tema revisado, según lo determine el profesor. Para hacer su llenado, los estudiantes pueden responder a una serie de preguntas formuladas estratégicamente, a través de las cuales se considera los ejes rectores de cualquier secuencia didáctica. (Díaz, 2010 citando a Sanmartí, 2007, p.339)

Este instrumento se utiliza terminada cada clase, dejando por escrito la evidencia de lo que aprendió, se le dificultó y sus propias conclusiones en la sesión.

#### **8.4.6 Portafolio**

(Díaz, 2010) Instrumento de evaluación que consiste en realizar una agrupación de trabajos o productos de aprendizaje durante un ciclo educativo determinado (p.379).

Este instrumento es utilizado esporádicamente, allí se guarda las evidencias de las diferentes actividades que se realizan en la clase y que son significativas.

#### **8.4.7 Registro fotográfico**

En este caso la toma de fotografías se utiliza como un medio para la recolección de información durante el trabajo de campo. Se trata de un modo de registro, una manera de levantar, de capturar datos de la empiria. La toma fotográfica se emplea para el relevamiento sistemático de aspectos o cuestiones en las que otros modos de registro como la transcripción escrita de lo observado resultan insuficientes o

inadecuados. El resultante de las tomas, las fotos, conforman un corpus de datos que posteriormente deberán ser analizados atendiendo a las categorías elaboradas en el marco de la investigación. A continuación, se presentan dos ejemplos en los que las fotografías son empleadas como forma de registro de la información empírica. (Augustowsky G, 2007, p.162)

El registro fotográfico se utilizó esporádicamente para evidenciar actividades prácticas realizadas en las sesiones.

El análisis de los datos se realizó a través de la matriz categorial organizada por unidad de análisis, categorías e indicadores.

## **8.2 Unidad de análisis**

La unidad de análisis a desarrollar en esta investigación es aprendizaje significativo y la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, será analizado a través de una matriz categorial en la cual se encuentran las categorías y subcategorías que se desarrollaron del aprendizaje significativo y el eje temático “Materia y energía”, correspondiente al planeador número 2 donde se pretendió realizar la aplicación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

### **Matriz categorial**

La matriz categorial está organizada por la unidad de análisis, categorías e indicadores que permitieron guiar y analizar los resultados de la investigación.

### **Unidad de análisis**

De acuerdo a la pregunta de investigación, la unidad de análisis se centró en el aprendizaje significativo y la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, las cuales fueron analizadas por medio de la matriz categorial.

### **Categorías e indicadores**

Las categorías fueron dadas por los saberes previos y la enseñanza enlace respecto al aprendizaje significativo; características de los fenómenos de la naturaleza y la relación entre conceptos y fenómenos según la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

De acuerdo a estas categorías se plantearon los indicadores que posibilitaron el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes y el análisis de los datos en la presente investigación.

<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>INDICADORES</b>
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	Saberes previos	Identifica la evaluación diagnóstica como proceso para obtener información de ingreso al eje temático
		Aplica diferentes estrategias para activar los saberes previos
	Enseñanza enlace	Reconoce la evaluación formativa como el proceso de enlace con la nueva información.
	Características de los fenómenos de la naturaleza	Identifica las fuerzas y energías
		Identifica las propiedades y estructuras de la materia,

USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO		diferencia elementos compuesto y mezclas
	Relación entre conceptos y fenómenos	Relaciona las distintas variables y constantes físicas mediante el uso de los principios y leyes de la física: Trabajo, maquinas.
		Establece relaciones entre conceptos químicos con distintos fenómenos naturales: molécula, separación de mezclas

## PROPUESTA PEDAGÓGICA DE INTERVENCIÓN

### 9.1 Intervención pedagógica

Esta investigación se realizó con 23 estudiantes de grado quinto de primaria, en las clases de ciencias naturales, en 10 sesiones correspondiente a un periodo académico de tres meses, cada sesión corresponde a una semana y está cuatro horas.

La intervención se realizó aplicando estrategias de enseñanza- aprendizaje propias del aprendizaje significativo para mejorar la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico.

El eje temático que se desarrolló se define como **materia y energía**, se dió inicio con una evaluación diagnóstica puntual donde se pretendió utilizar y conocer los conocimientos previos que posee el estudiante para realizar ajustes pertinentes o determinar las posibilidades de aprendizaje que ellos tienen y para activar sus conocimientos previos.

Los conocimientos previos se activan al iniciar una unidad didáctica o temática, se utilizaron estrategias como: actividad focal introductoria, donde se buscó atraer la

atención del estudiante y entrar en sintonía con la nueva información; discusiones guiadas, donde el profesor y el estudiante hablaron a cerca de un determinado tema cuya intención era generar información previa; actividad generadora de información previa o lluvia de ideas, así por ejemplo al iniciar el tema de la energía, se partió de la pregunta ¿En qué actividades de las que realizas a diario, utilizas energía?, ¿Cuáles son las fuentes de energía que utilizas en tu casa? Los estudiantes dieron una serie de respuestas que les permitió recordar los conceptos o palabras relacionadas con la temática que se iba a iniciar y de esta manera se activaron y se compartieron los conocimientos previos.

Luego se llevó a cabo la evaluación formativa donde se desarrolló el proceso de enseñanza y aprendizaje de cada una de las temáticas programadas en el planeador institucional correspondiente al eje temático “materia y energía”.

En este proceso es donde se llevó a cabo el enlace o la conexión entre los saberes previos y la nueva información, se realizó a través de las siguientes estrategias:

- *Discurso del docente* que se hace fundamental con los niños y unido a estas las preguntas que generan la discusión académica.
- *Mapas conceptuales* son representaciones gráficas con una estructura jerarquizada en diferentes niveles o inclusividad conceptual, están formados por conceptos proposiciones y palabras de enlace, fueron usados en temáticas como la separación de mezclas, cambios de la materia, formas de energía entre otros.
- *Cuadros sinópticos* permiten organizar la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte de la temática, están estructurados por columnas y filas, se utilizaron en temas como la fuerza, estructura de la materia, **estas estrategias pueden ser elaborados por**

**el docente y los estudiantes o en grupo de trabajo para luego ser socializados y retroalimentados.**

- *Organizadores de clasificación*, para organizar la información, se utilizaron los diagramas de llaves y de árbol.
- *Ilustraciones interpretativas*, representacionales, relacionales y transformacionales que permiten reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos en su forma real o tal y como ocurren, por ejemplo en la temática de separación de mezclas homogéneas en el laboratorio de la institución no se cuenta con todos los implementos para separar esta clase de mezclas, por lo tanto se hizo uso de las ilustraciones o videos que permitieron proyectar imágenes y procedimientos para que el estudiante tuviera una mayor apropiación de lo que ocurre en estos procedimientos.
- *Estrategias para promover una enseñanza situada* donde se plantearon situaciones que los aproximaron a la realidad de su entorno, estas se pueden aplicar en la mayoría de los temas de ciencias naturales. Por ejemplo, en el tema de fuerza, se colocaron a ejemplos del futbol y actividades que los niños realizan en la vida diaria, pudieron identificar herramientas que se usan en su casa según su función como palancas y según su género.

Para poder monitorear el proceso formativo o evaluarlo se llevó a cabo el diario de campo o la bitácora del estudiante, donde escribe lo que aprendió, cómo lo logro, qué entendió bien y qué no ha entendido, esta se deberá realizar dentro de la clase; preguntas elaboradas por el profesor con el fin de verificar el nivel alcanzado por los alumnos del tema visto en clase y actividades que generen productos como talleres,

informes de laboratorio, actividades manuales e incluso tareas ya que estas al momento de ser revisadas dan cuenta de lo aprendido en clase o permiten reforzar si hay debilidades o corregir errores, estas actividades evaluativas podrán ser realizadas de forma individual o colaborativa.

Se termina el proceso con la evaluación sumativa que dará información que lleve a conclusiones importantes sobre el grado de éxito de la propuesta aplicada.

Esta se realizará a través de exámenes estandarizados como las pruebas saber, exámenes propuestos por la docente y martes de prueba.

Para las pruebas saber se hará una búsqueda en los documentos emitidos por el ICFES y se tomaran las preguntas que correspondan a los temas vistos en el eje temático.

En los exámenes propuestos por la docente también se utilizarán estrategias propias del aprendizaje significativo.

Martes de prueba es un programa con un sistema de evaluación que contribuye al fortalecimiento del nivel académico en los estudiantes por medio de la aplicación y retroalimentación de pruebas por competencias diseñadas bajo la estructura aprobada en pruebas saber. La institución cuenta con este programa que ha permitido verificar el avance o dificultad en que se encuentran los estudiantes frente a las competencias.

A continuación, se presenta el cronograma de las actividades que sustentan esta propuesta pedagógica y permite conocer el proceso, monitorearlo e identificar posibles fallos durante su ejecución y reestructurar si es necesario con nuevas adaptaciones didácticas en beneficio de los estudiantes.

#### **Cronograma evaluación formativa.**

Fecha	Contenido	Desempeño	Objetivo	Estrategia Activación saberes previos	Estrategia Enseñanza enlace	Actividades	Instrumentos de evaluación.
Marzo 6-8	La composición de la materia	Relaciona el concepto de átomo como estructura interna de la materia	-Realizar la evaluación diagnóstica - Identificar el átomo como estructura de la materia.	<b>Saber previo:</b> materia, masa, peso, volumen. -Se realiza lluvia de ideas a partir de la pregunta ¿Qué es materia? Y ¿cuáles son sus características principales?	-Discurso del docente sobre el tema principal. -Organizados de clasificación: diagrama de árbol.	Evaluación diagnóstica. - Socialización de la planeación. -Inicio del primer tema - Elaboración del átomo en plastilina.(trabajo grupal) - Elaboración y socialización del diagrama de árbol.	-Elabora en plastilina un átomo e identifica sus partes. Realiza valoración del trabajo colaborativo.
Marzo 13	Las clases de materia	Adquiere los conceptos de elemento y molécula.	Identificar características de una sustancia pura.	<b>Saber previo:</b> Elementos de la tabla periódica. Actividad focal introductoria donde se llevara a la clase algunos elementos no metales e imágenes de los no metales y se pregunta las características de estos y donde se pueden clasificar.	-Mapa conceptual y mental elaborado por la docente.	-Dar a conocer el objetivo de la clase. -Activación de saberes previos - Elaboración y explicación de mapa conceptual y mental sobre clases de materia, los elementos y las moléculas. Los niños los copian en sus cuadernos. -Elaboran con plastilina o colores modelos de moléculas	Elabora una molécula con plastilina.

Marzo 15-20	Métodos de separación de mezclas	Identifica métodos de separación de mezclas heterogéneas y homogéneas	Realizar en el laboratorio separación de mezclas heterogéneas.	<b>Saber previo:</b> concepto de mezcla. Lluvia de ideas a partir de la pregunta ¿Qué es una mezcla? Se busca que el estudiante sustente su respuesta con ejemplos.	- Ilustraciones interpretativas. -Trabajo colaborativo. - Organizadores de clasificación: diagrama de llaves	-Objetivo del tema. -Activación de saberes previos. -Práctica de laboratorio (separación mezclas heterogéneas). - Presentación de video y/o imágenes de mezclas homogéneas.	Entrega informe de laboratorio
Marzo 20	Estructura de la materia: los sólidos, líquidos y gases.	Con base en experimentos y observaciones describe la estructura interna de la materia.	Comprender la estructura de la materia A través de experimentos	<b>Saber previo:</b> estados de la materia. Actividad focal introductoria, donde se pretende crear una situación de motivación para iniciar el tema. Se realiza demostraciones que permitan mostrar cómo están compuestas las partículas de la materia de forma macroscópica, los estudiantes predicen que sucede en cada caso. (Introducir frijoles	Cuadro sinóptico elaborado por profesor y estudiantes Trabajo colaborativo	-Objetivo del tema. -Activación de saberes previos. - Elaboración de experimentos e informe - Elaboración de cuadro sinóptico docente y profesor. -	Entrega informe de laboratorio

Marzo 22	Los cambios de la materia	Explica con ejemplos un cambio físico y uno químico	Identificar cambios de estado de la materia	en un vaso de agua y responder a la pregunta ¿por qué el agua no se riega?	Trabajo colaborativo - Cuadro sinóptico. - Ilustraciones representacionales. - Mapa conceptual para cambios físicos y químicos.	Objetivo del tema. - Activación de saberes previos. - Elaboración cuadro sinóptico. - Explicación con ilustraciones.	Autoevaluación en la bitácora. - Entrega de taller.
Abril 17	La energía	Verifica la conducción de la electricidad o del calor en	Identificar las características de la energía	<b>Saber previo:</b> Discusión guiada a partir de las preguntas	- Discurso del docente. - Ilustraciones representacionales	Objetivo del tema. - Activación de saberes previos. - Explicación	- Presenta diagrama de llaves.

		los materiales.		como ¿En qué actividades de las que realizas a diario, utilizas energía? ¿Cuáles son las fuentes de energía que utilizas en tu casa?	- Organizador de clasificación : diagrama de llaves.	y presentación de ilustraciones sobre las características de la energía. -Elabora diagrama de llaves individualmente y socializa.	
Abril 24	Las formas de energía	Describe como se manifiesta la energía.	Identificar las formas de energía	<b>Saber previo:</b> Características de la energía -Lluvia de ideas	- Discurso del docente. - Ilustraciones representacionales y/o video. -Cuadro sinóptico	Objetivo del tema. -Activación de saberes previos. -Explicación y presentación de ilustraciones y/o video sobre las características de la energía. -Elaboración de diagrama de círculo elaborado por docente y estudiantes.	- Completar a diagrama de círculo.
Abril 12-17-19	La luz , el calor y sonido como energía	Reconoce la luz, el calor y el sonido como formas de energía.	Identificar las características de la luz, el calor y el sonido.	<b>Saber previo:</b> Órganos de los sentidos - Discusión guiada a partir de las preguntas como ¿Por qué sentimos calor y frío al tocar un cuerpo?, ¿por qué vemos los objetos?, ¿Por qué oímos los sonidos	-Discurso del docente. -Trabajo colaborativo - Mapa conceptual por grupo y tema -Tertulia científica	- Objetivo del tema. -Activación de saberes previos. -Explicación del tema -Por grupos elabora un mapa conceptual según les corresponda. -Socialización del mapa conceptual. -Participación de la tertulia científica.	Entrega mapa. Conceptual. - Bitácora.

Ma yo 17	La fuerza	Describe las fuerzas que actúan en una situación.	Adquirir un concepto aproximado de fuerza e identifica sus diferentes manifestaciones	Actividad focal introductoria. Se entrega a cada estudiante imágenes con preguntas relacionadas al tema	-Discurso del docente. - Ilustraciones organizativas-Cuadro sinóptico.	- Objetivo del tema. -Activación de saberes previos. -Explicación del tema con ayuda de las ilustraciones y actividades prácticas. -Tarea: pega recortes que represente	Resuelve un ejercicio semejante al de la clase.
Ma yo 18	¿Cómo se calcula una fuerza?	Aplica la fórmula para calcular fuerzas	Identificar movimiento, rozamiento y velocidad en una fuerza.	<b>Saber previo:</b> instrumento y unidad de medida del peso, concepto de masa. Actividad focal introductoria. Se lleva a la clase los instrumentos de medida del peso y la masa y se harán diferentes preguntas en reconocimiento a estos.	-Enseñanza situada a través de ejemplos de su cotidianidad (el fútbol)	-Objetivo -Desarrollo del tema. Tarea: pega recortes donde explique la fuerza de movimiento, rozamiento, velocidad.	Presenta tarea
Ma yo 21	Clases de fuerza	Identifica las clases de fuerza a través de diferentes ejemplos	Reconocer las clases de fuerza	- Discusión guiada a través de la pregunta ¿Para cuáles de las actividades que realizas diariamente necesitas	Diagrama de llaves. -Actividades prácticas. -Taller	-Socializar tarea -Objetivo -Saberes previos -Elaboración diagrama de llaves -Taller	Presenta taller. Bitácora

				utilizar la fuerza.			
Ma yo 22-	El trabajo, el esfuerzo y la potencia	Aplica el concepto de trabajo, esfuerzo y potencia.	Adquirir un concepto aproximado de trabajo, esfuerzo y potencia.	Lluvia de ideas sobre los conceptos trabajo, esfuerzo, potencia	- -Actividades prácticas. - Ilustraciones -	-Socializar el taller de la clase anterior. -Objetivo -Desarrollo del tema	Bitácora
Ma yo 24- 28	Las máquinas	Representa con ejemplos las máquinas simples y compuestas	Identificar máquinas simples y compuestas	Discusión guiada. ¿Cómo se realizaban los trabajos antes de inventar la máquina?	- Ilustraciones representacionales. -Diagrama de árbol	- Retroalimentación de la evaluación -Saberes previos. -Explicación de conceptos con imágenes. -Elaboración diagrama -Taller-retroalimentación -Evaluación.	Tarea Taller
Ma yo 31	La electricidad y el magnetismo La electricidad	Define el termino de electricidad	Reconocer algunas propiedades de la electricidad como forma de energía	<b>Saber previo</b> El átomo y sus partes Actividad focal: dibuja un átomo con círculos de colores en cartulina	-Explicación del docente -Actividades practicas	- Retroalimentación de a evaluación. -Saberes previos. -Explicación docente. -Actividades prácticas.	Bitácora
Jun io 05	Circuitos eléctricos	Elabora un circuito electico	Identificar elementos conductores de la electricidad	<b>Saber previo:</b> define el término de electricidad. Lluvia de ideas	-Explicación del docente. -Trabajo colaborativo -Actividades prácticas- Talle	-Saberes previos. -Objetivo -Explicación docente -Desarrollo del talle.	-Elabora un circuito -Taller -Bitácora
Jun io 7-8	El magnetismo Campo electromagnético de la tierra	Describe como se utiliza la energía magnética	Reconocer algunas propiedades del magnetismo como forma de energía.	<b>Saber previo:</b> qué entienden por magnetismo Características de un imán	-Trabajo colaborativo : desarrollo de taller. -Actividades prácticas-taller	-Saberes previos -Objetivo -Desarrollo del taller. - Retroalimentación del taller -Taller de repaso	-Taller -Bitácora

## ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Los resultados se mostrarán con base en la organización de la matriz categorial la cual contiene dos unidades de análisis, aprendizaje significativo y la competencia uso comprensivo del conocimiento científico; cuatro categorías, ssaberes previos, enseñanza enlace, características de los fenómenos de la naturaleza y relación entre conceptos y fenómenos y sus correspondientes indicadores de logro.

La información se analizó en tres fases:

### **Fase I de diagnóstico**

Se tomó como punto de partida una evaluación diagnóstica cognitiva aplicada el 06 de marzo de 2018 cuando se iniciaba el segundo periodo académico del año lectivo.

En esta evaluación diagnóstica se hicieron preguntas a nivel cognitivo relacionadas con cada uno de los temas que se iban a desarrollar durante el periodo, los resultados de esta evaluación tenían como propósito verificar qué sabían los estudiantes frente a cada temática, para que a partir de estos se tuviera una base de inicio en cada tema o si había necesidad de replantear la planeación programada para este ciclo académico.

En la evaluación diagnóstica fue aplicada a 23 estudiantes del grado quinto de primaria con un cuestionario de 13 preguntas relacionadas con el eje temático materia y

energía, los temas fueron: propiedades de la materia, temperatura, energía, fuerza, electricidad y magnetismo, se obtuvieron los siguientes resultados: (ver imagen1)

Respecto al primer indicador que corresponde a la pregunta, de qué está compuesto todo lo que existe, los resultados muestran que el 87% acertaron, 13% no lo hizo. (ver gráfica 1)



Grafica 1 Define de qué está compuesto todo lo que existe

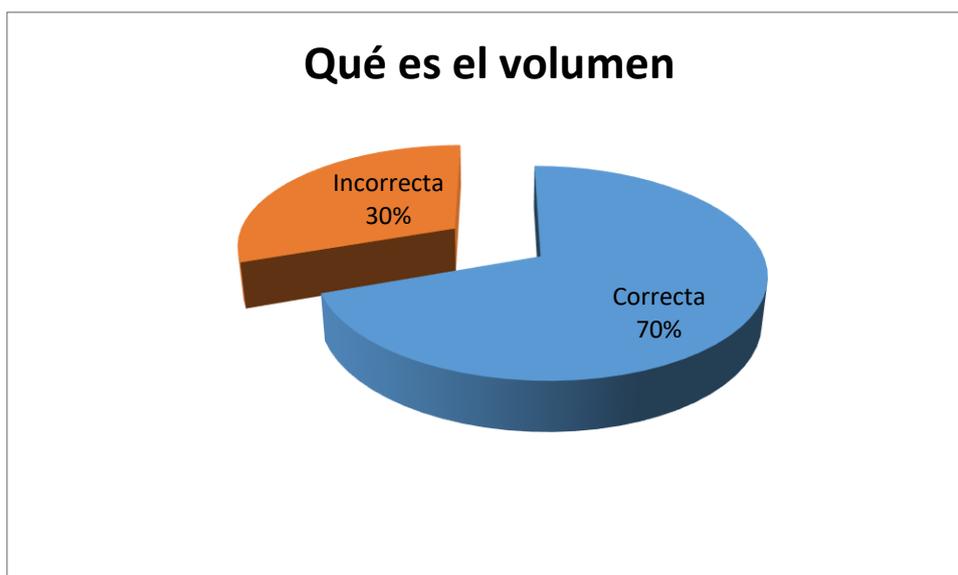
Análisis: estos resultados permiten verificar que la mayoría de los estudiantes tienen un concepto previo bien fundamentado respecto a la materia, de acuerdo con Ausubel tiene los subsunsores alerta o disponibles para recibir la nueva información y por ende el proceso de enlace que se tubo en el momento de su adquisición fueron favorables para la nueva información.

En relación con el segundo indicador que corresponde a la pregunta qué es la masa, 70% de los estudiantes alcanzó el logro satisfactoriamente mientras que el 30% no lo hizo. (ver gráfica 2)



Grafica 2 Define qué es masa

Respecto al tercer indicador que corresponde a la pregunta qué es el volumen, 70% de los estudiantes contestó correctamente, el 30% no lo hizo. (ver gráfica 3)



Grafica 3. Define qué es volumen

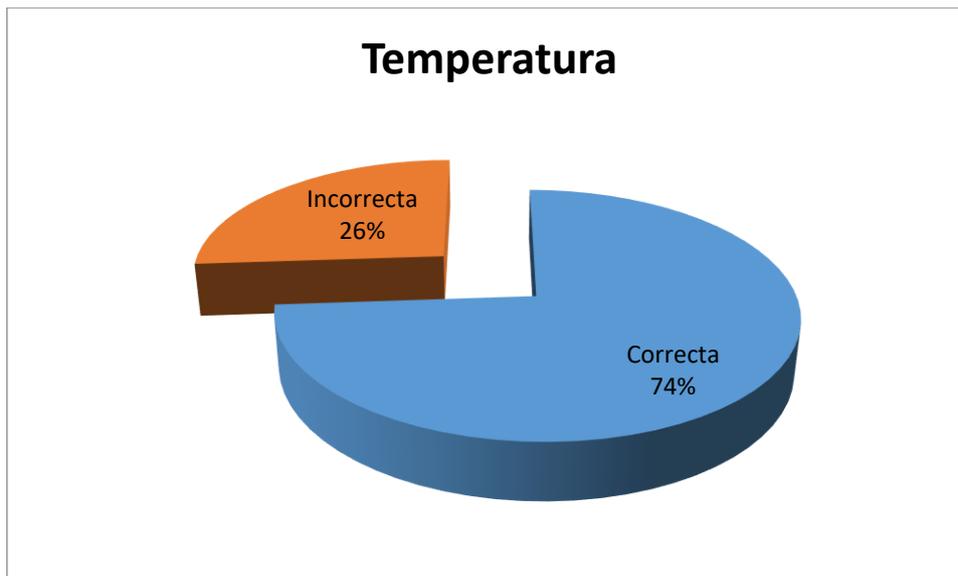
En el cuarto indicador que corresponde a la pregunta qué es el peso, acertó el 74% de los estudiantes 25% mientras que el 26% no lo hizo. (ver gráfica 4)



*Grafica 4 Define qué es el peso*

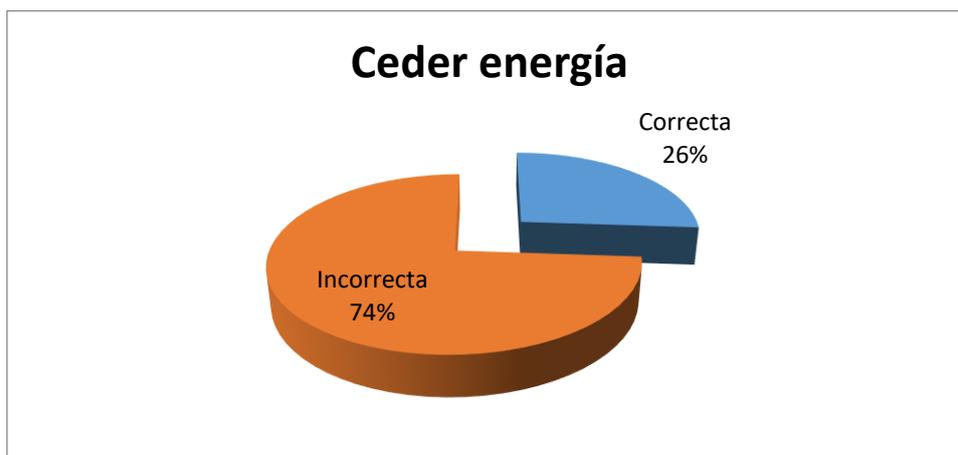
Análisis: los resultados de los indicadores dos, tres y cuatro sobre las propiedades generales de la materia masa, peso y volumen (gráficas 2, 3 y 4) indican que los estudiantes tienen bases sólidas en los saberes previos frente a estos conceptos; las propiedades de la materia es una temática que a pesar de su complejidad permite en el estudiante una asimilación fácil por la posibilidad que tiene de ser tangible y contextualizada, por lo tanto la enseñanza enlace que se tuvo en su adquisición dio como resultado un aprendizaje significativo que les permitió mostrar que aprendieron a largo plazo.

Respecto al quinto indicador que corresponde a la pregunta a qué se debe el aumento de temperatura en un cuerpo, 74% de los estudiantes alcanzó el logro satisfactoriamente mientras que el 26% no lo hizo. (ver gráfica 5)



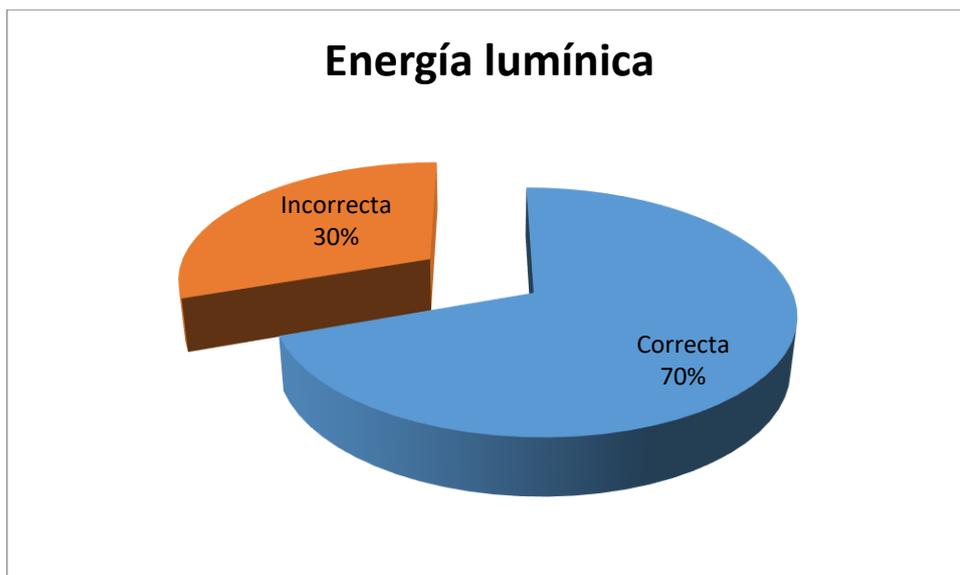
*Grafica 5 Aumento de temperatura en un cuerpo*

En relación con el sexto indicador que corresponde a la pregunta qué se siente cuando un cuerpo cede energía, 74% de los estudiantes responde satisfactoriamente, 26% no lo hace. (ver gráfica 6)



*Grafica 6. Qué se siente al ceder energía*

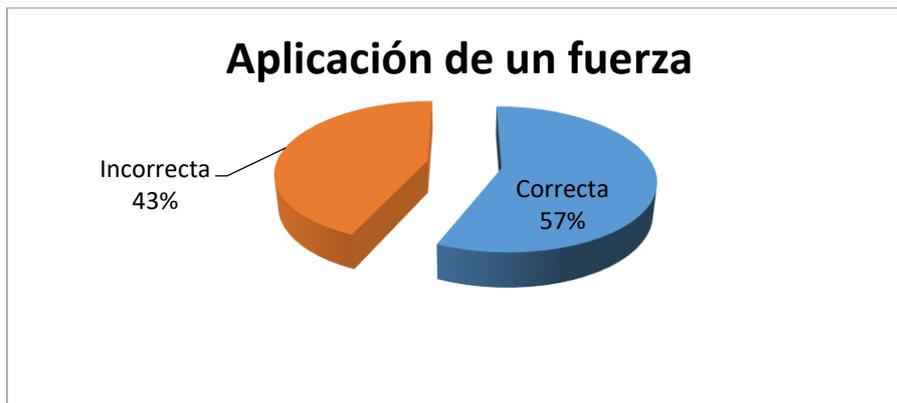
Respecto al séptimo indicador que corresponde a la pregunta cómo se llama la energía que se manifiesta en forma de luz, 70% de los estudiantes contestó correctamente, el 30% no lo hizo. (ver gráfico 7)



*Grafica 7. Energía en forma de luz*

Análisis: los resultados de los indicadores cinco, seis y siete, sobre la energía (gráficas 5, 6 y 7) indican que los estudiantes tienen conceptos previos bien definidos frente a la temática de energía y que en el momento en que fueron adquiridos se usó el material y las estrategias apropiadas y son temas que pueden ser contextualizados por los estudiantes con ejemplos de la vida diaria y favorecer de esta manera el aprendizaje significativo.

En el octavo indicador que corresponde a la pregunta que fuerza se aplica sobre un balón cuando un futbolista lo cabecea hacia el arco contrario, 57 % de los estudiantes alcanzaron el logro satisfactoriamente, en comparación con el 43% que no lo logró. (ver gráfica 8)



*Grafica 8 Aplicación de una fuerza*

Análisis: En el indicador ocho los estudiantes tienen un nivel básico en los saberes previos respecto a la aplicación de fuerzas, por lo tanto, los saberes previos en esta temática no están bien afianzados o no hay claridad frente a los mismos ya que son temáticas complejas que requieren de variedad de ejercicios prácticos y frecuentes, así como afirma Ausubel para que estas nuevas ideas sean asimilados y organizados con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante se debe contar con imágenes, símbolos o proposiciones que permitan asimilar mejor los nuevos conocimientos.

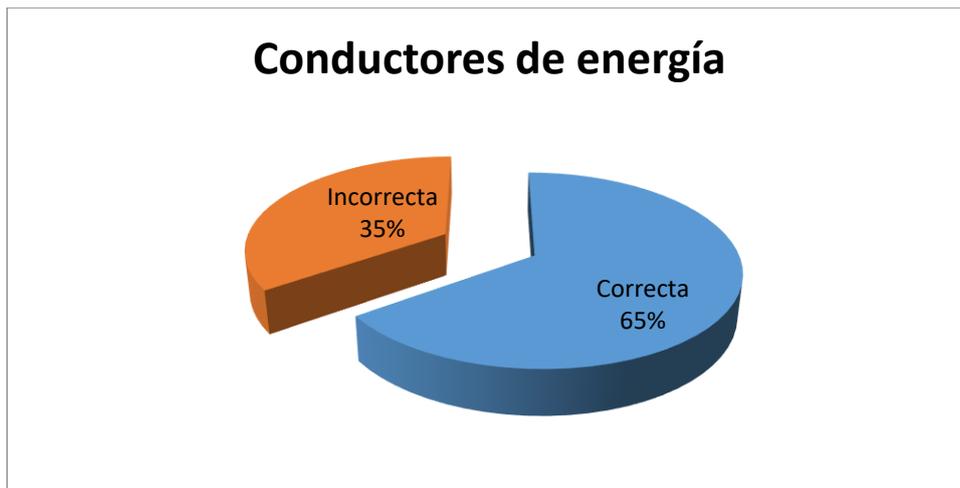
Respecto al noveno indicador que se refiere a la pregunta anterior sobre la fuerza que se aplica al balón, solo acertó el 39% de los estudiantes, el 61% no lo hizo. (ver gráfica 9)



*Grafica 9 Tipo de fuerza.*

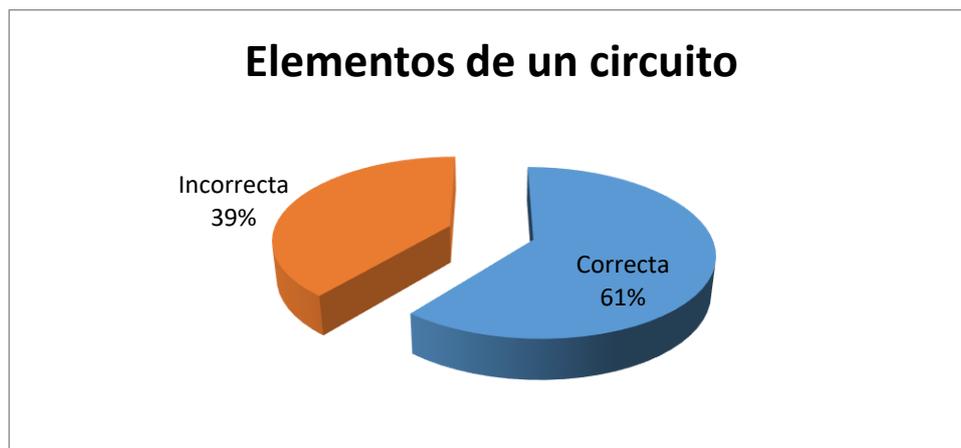
**Análisis:** En el indicador nueve los estudiantes mostraron dificultad respecto a los saberes previos para identificar una fuerza según su aplicación, por lo tanto se puede decir que no hay claridad de conceptos, en comparación con la pregunta anterior que se refería también a la fuerza, esta, estaba relacionada con un ejemplo de la cotidianidad del estudiante y se obtuvo mejores resultados, mientras que esta pregunta era más a nivel cognitivo, son temáticas complejas que requieren de más actividades prácticas

Con respecto al décimo indicador que corresponde a la pregunta cuáles son los materiales conductores de energía el 65% de los estudiantes respondió acertadamente mientras que el 35% no lo hizo. (ver gráfica 10)



*Grafica 10 Elementos conductores de energía*

Respecto al décimo primer indicador que corresponde a la pregunta cuáles son los elementos que forman un circuito 61% de los estudiantes respondió acertadamente, mientras que el 29% no lo hizo. (ver gráfica 11)



*Grafica 11. Elementos de un circuito*

Análisis: En el indicador diez y once (gráfica 10 y 11) los estudiantes muestran un buen nivel de los saberes previos respecto a los materiales conductores de energía y los elementos que hacen parte de un circuito, estas temáticas permiten que se realicen actividades prácticas que generan aprendizajes significativos donde el material utilizado según Ausubel, Novak y Hanesian debe ser relacionable no arbitrario, pero si sustancialmente pertinente, cuando se realiza las actividades bajo las premisas de estos

autores se logra aprender desde la práctica dando como resultado aprendizajes duraderos.

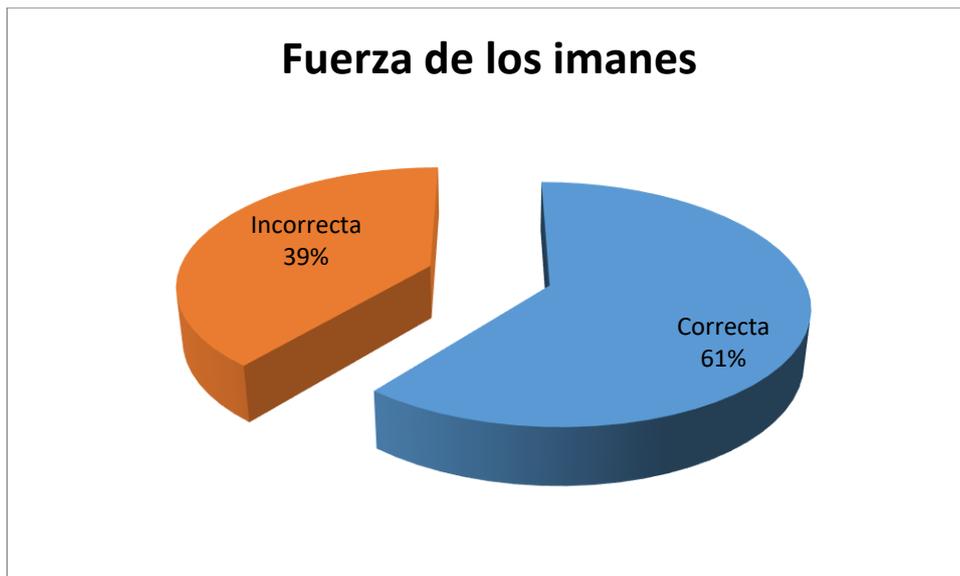
En el indicador doce que corresponde a la pregunta cuáles son las características de los imanes, el 96% de los estudiantes alcanzaron el logro satisfactoriamente, solo el 4% no lo hizo. (ver gráfico 12)



Grafica 12 Características de los imanes

Análisis: en el indicador doce los estudiantes mostraron un nivel alto en los saberes previos frente al tema de magnetismo siendo este de un nivel de complejidad sencillo para el estudiante que le permite asimilar los conceptos básicos que han servido como los subsunores para los nuevos conocimientos.

Con respecto al último indicador que corresponde a la pregunta cuál es la fuerza que atrae los imanes los resultados mostraron que el 61% alcanzó el logro mientras que el 39% no lo hizo. (ver gráfica 13).



*Grafica 13 Fuerza de los imanes*

**Análisis:** El último indicador muestran un buen nivel de los saberes previos respecto a los imanes, esta pregunta estaba más enfocada a nivel conceptual, lo que indica que requería un mayor esfuerzo en la búsqueda de subsunores que permitieran al estudiante recordar lo que sabía con respecto al tema, sin embargo, se evidencio que había aprendizajes de base.

Al finalizar el análisis de la fase diagnóstica se puede evidenciar que los estudiantes de grado quinto han tenido aprendizajes significativos en los años anteriores y poseen un nivel cognitivo muy favorable para los nuevos conocimientos que van a recibir de acuerdo al nivel de complejidad de grado quinto, se cuenta con conocimientos previos básicos de cada tema, esto permitirá un buen enlace con la nueva información.

### **Fase II de intervención (evaluación formativa)**

La fase II del proceso de evaluación formativa se inició el 8 de marzo de 2018 y culminó el 8 de junio del mismo año, esta correspondió al segundo periodo académico, durante este proceso se trabajó el eje temático materia y energía en el cual incluyeron las siguientes temáticas: composición de la materia, energía, fuerza, electricidad y magnetismo, al terminar cada uno de los temas principales los estudiantes debían

presentar una prueba escrita que evidenciara los conocimientos adquiridos y las falencias para brindar una retroalimentación.

La primera prueba escrita fue sobre la materia, se realizaron 10 preguntas y se obtuvieron los siguientes resultados:

Respecto al primer indicador que corresponde a un mapa conceptual sobre la materia donde se requería que el estudiante identificara las partes del átomo y los estados en que se encuentra la materia los resultados fueron los siguientes:

El 70% de los estudiantes identifican las partes del átomo, mientras que el 30% no lo hace. (ver figura 1), 52% no identifica los estados de la materia, mientras que 48% si lo logró. (ver figura 2)

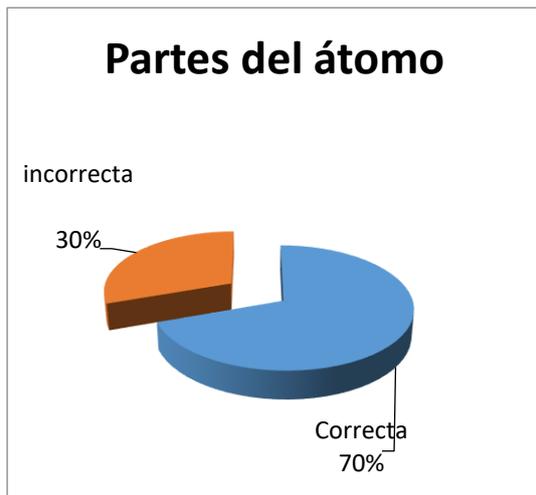


Figura 1. Partes del átomo



Figura 2. Estados de la materia

Análisis: en el indicador uno (figura 1. y 2.) se evidencia que los estudiantes aprendieron a identificar las partes de un átomo, el material que se utilizó en la enseñanza enlace permitió hacer conexión con los subsunsores, sin embargo se necesita más afianzamiento frente al tema ya que no todos los estudiantes alcanzaron el logro; respecto a los estados de la materia presentan falencias ya que no identifican el estado plasma, siendo este un nuevo concepto para ellos que es poco tangible o cercano a la realidad como lo son los estados sólido, líquido y gaseoso; hizo falta socializar más frente a este tema, ya que como lo afirma De Correa, lograr que el estudiante desarrolle operaciones de inclusión es necesario transferir e impactar mediante la

exposición verbal la estructura cognoscitiva del estudiante y lograr un orden cognoscitivo de acuerdo a la importancia que se les dé.

En relación con el segundo indicador en el que correspondía escribir en cada enunciado si hay un cambio físico o químico se obtuvieron los siguientes resultados:

En el primer enunciado correspondiente a la formación del bolo alimenticio 61% de los estudiantes acertaron correctamente, mientras el 39% no lo logró (ver figura 3 ); en cuanto al enunciado una paleta derriéndose, 70% de los estudiantes respondió correctamente, 30% no lo logró, (ver figura 4); en el enunciado preparación del pan, 61% respondió correctamente, 39% no lo hizo ( ver figura 5); el enunciado manubrio de una bicicleta oxidada por la lluvia, 70% responde satisfactoriamente mientras 30% no lo logra ( ver figura 6); el ultimo enunciado cortar un pedazo de tela, 70% de los estudiantes alcanzo el logro, 30% no lo hizo.

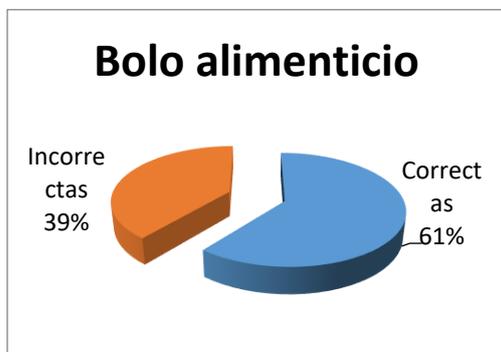


Figura 3. Formación del Bolo Alimenticio

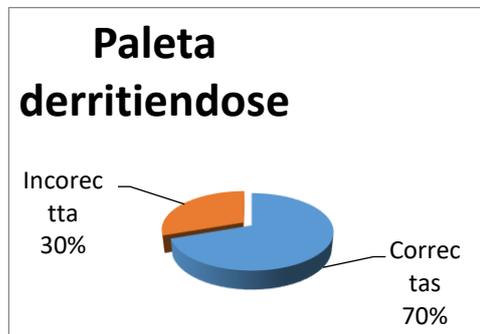


Figura 4. Paleta derriéndose



Figura 5. Preparación del pan



Figura 6. Manubrio oxidado de una bicicleta

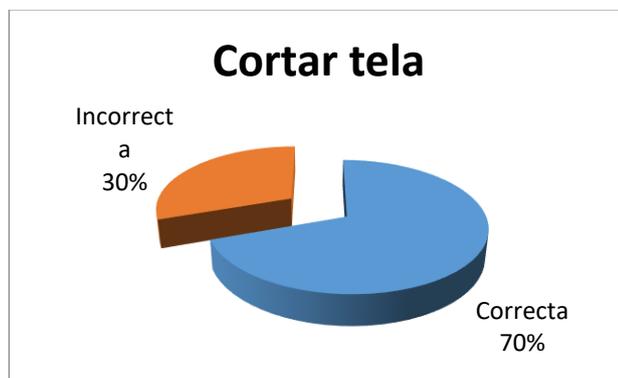


Figura 7. Cortar un pedazo de tela

Análisis: en el indicador dos (figura 2a. hasta 2b.) se evidencia que los estudiantes aprendieron a diferenciar un cambio físico de uno químico, por lo tanto, se puede atribuir que hubo un aprendizaje significativo, las estrategias utilizadas en la activación de los saberes previos como la actividad focal dieron paso a realizar un aprendizaje no arbitrario y las estrategias de enseñanza enlace, el cuadro sinóptico, las

ilustraciones y el mapa conceptual permitieron afianzar con eficacia los nuevos conceptos con los subsunsores dando un orden cognoscitivo de acuerdo a su importancia.

Respecto al tercer indicador que se refiere a las características que identifican un elemento, el 70% responde correctamente mientras que el 30% no lo hace. (ver figura 3)

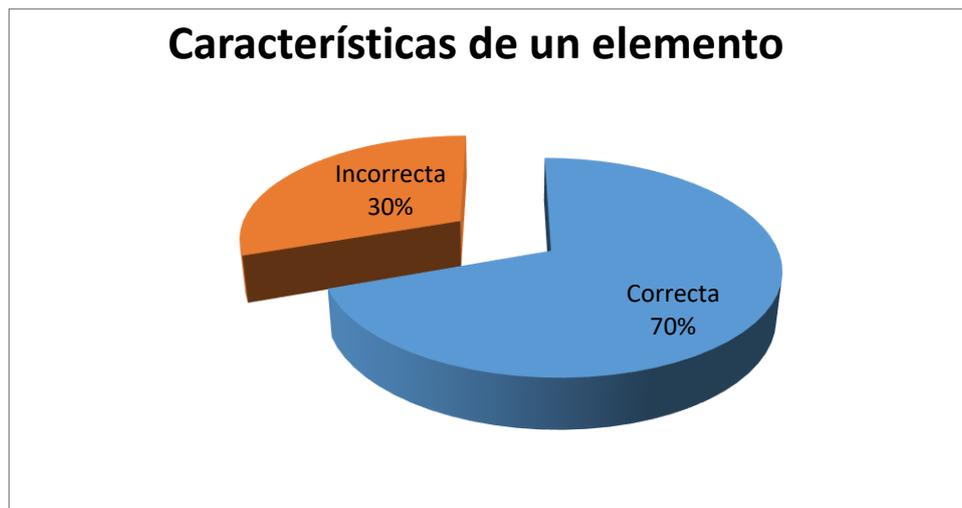


Figura 8. Características de un elemento

En el cuarto indicador que se refiere a las características que identifican un compuesto, el 74% de los estudiantes responde correctamente mientras que el 26% no lo hace. (ver gráfica 4)

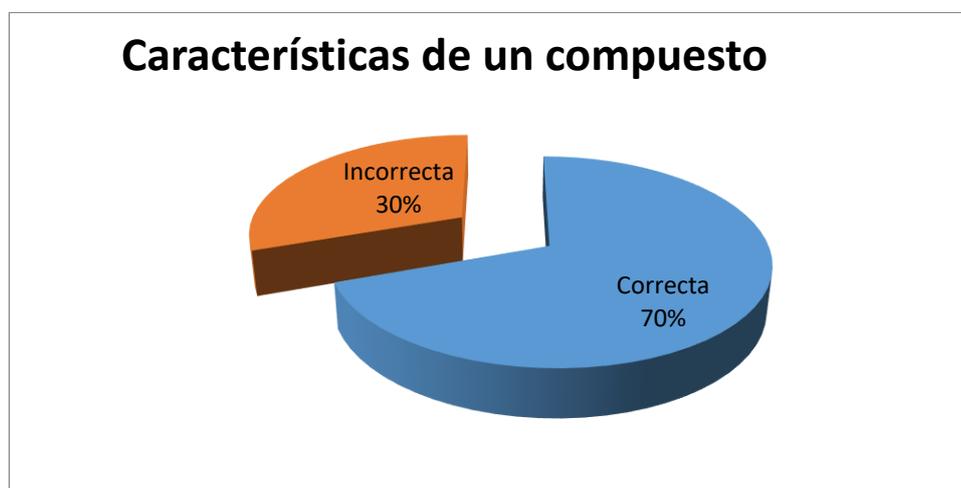


Figura 9. Características de un compuesto

Análisis: en el indicador tres y cuatro se evidencia que los estudiantes aprendieron a identificar los compuestos y los elementos como sustancias puras, las estrategias utilizadas en la activación de los saberes previos como la actividad focal y el uso de material potencialmente significativo como lo indica Ausubel, Novak y Hanesian (elementos metales y no metales llevados a la clase), permitieron un enlace adecuado para recibir la nueva información y hacer el proceso de jerarquización de acuerdo a la importancia de la nueva información.

Respecto al quinto indicador que corresponde a la pregunta cuál de las sustancias es un compuesto según los enunciados, solo acertó el 26% de los estudiantes, el 74% no lo logra. (ver gráfica 5)

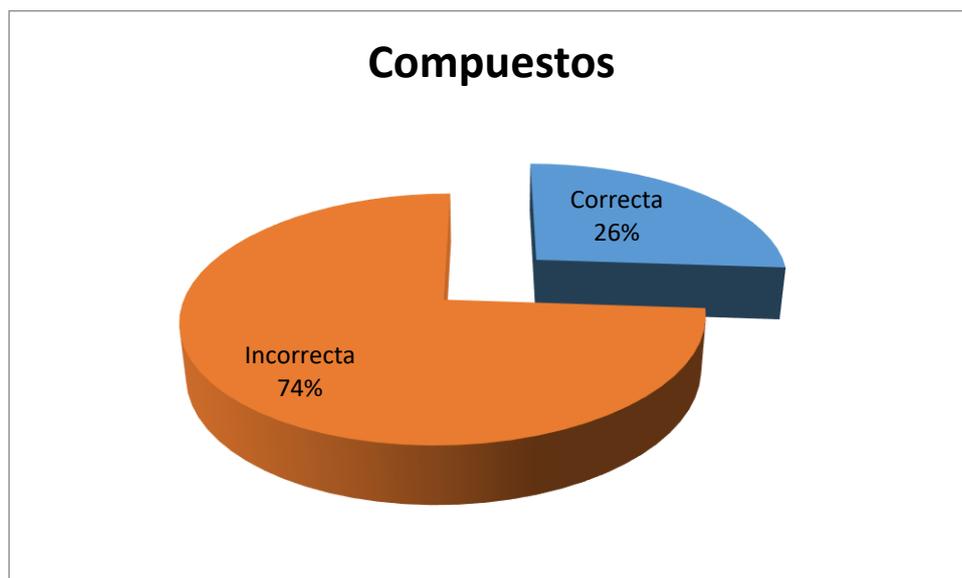


Figura 10. Identifica compuestos

Análisis: de acuerdo al indicador cinco se puede decir que los estudiantes tienen dificultad al identificar un compuesto, este tema al ser complejo necesitaba de más tiempo para que a través de varias estrategias se logre una mayor asimilación.

En relación con el sexto indicador que corresponde a la pregunta cuál de las siguientes sustancias es un elemento según los enunciados, 52% de los estudiantes respondió acertadamente mientras que el 48% no lo logro. (ver gráfica 6)

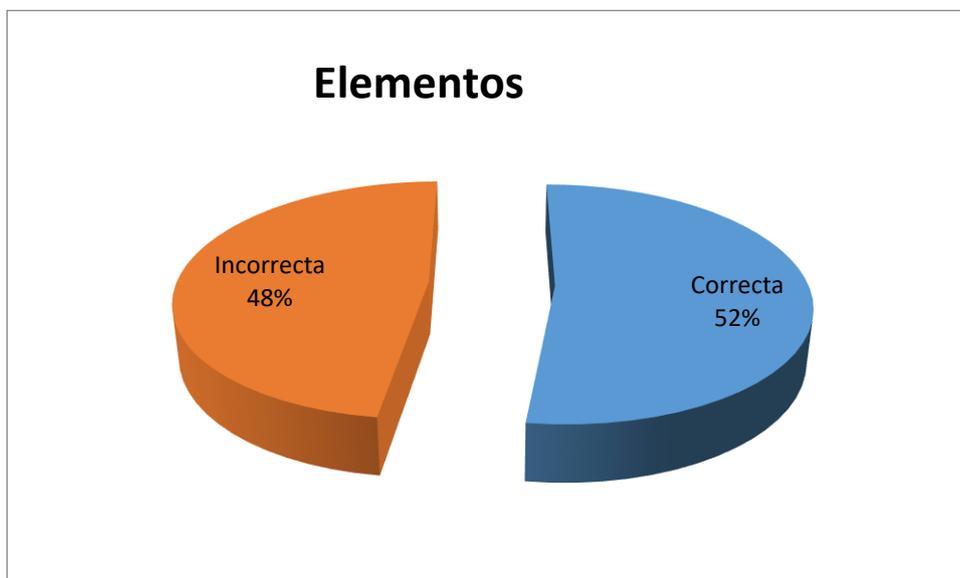


Figura 11. Identifica Elementos

Análisis: de acuerdo al indicador seis se puede decir que los estudiantes tienen un nivel aceptable al momento de identificar un compuesto, los estudiantes identifican con facilidad los elementos y compuestos como sustancias puras pero tienen dificultad para diferenciar un elemento de un compuesto ya que tiene mayor complejidad y esta temática necesita de más tiempo y de estrategias que le permitan asimilar los nuevos conceptos y como lo afirma Ausubel “se le pueda dar a la nueva información un proceso de jerarquización que le permita diferenciar los conceptos que resulten subordinados y le permita modificar los conceptos previos, porque la inclusión de los nuevos exige que aquellos otros se subordinen a éstos.”

Respecto al séptimo indicador que se refiere a la pregunta sobre las características que identifican una mezcla heterogénea el 61% de los estudiantes responde satisfactoriamente, el 39% no lo hace. (ver gráfica 7)

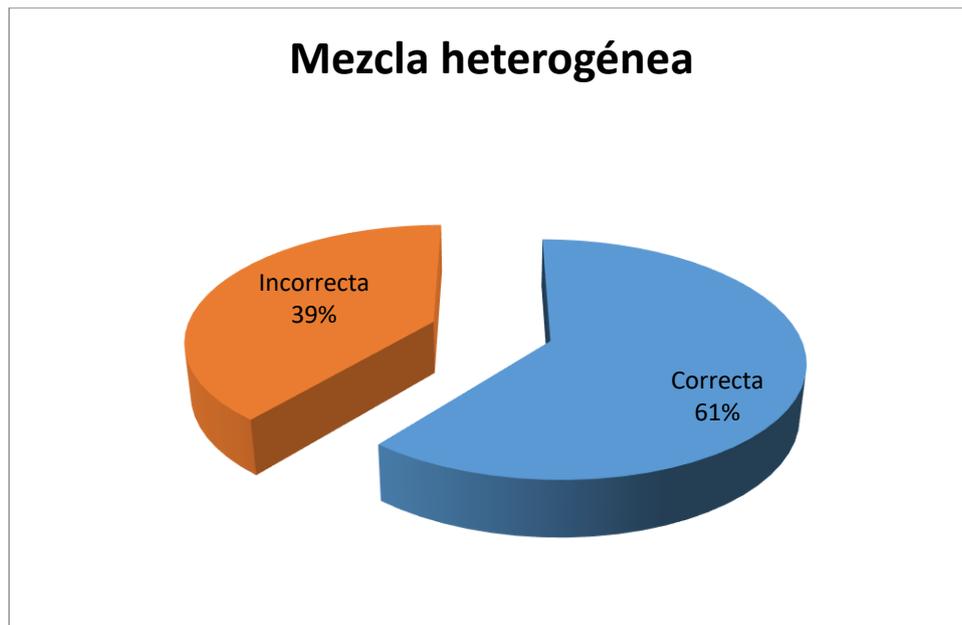


Figura 12. Mezcla heterogénea

En relación al octavo indicador que se refiere a la pregunta sobre las características que permiten identificar una mezcla homogénea el 57% de los estudiantes responde correctamente, el 43% no lo hace. (ver gráfica 13)

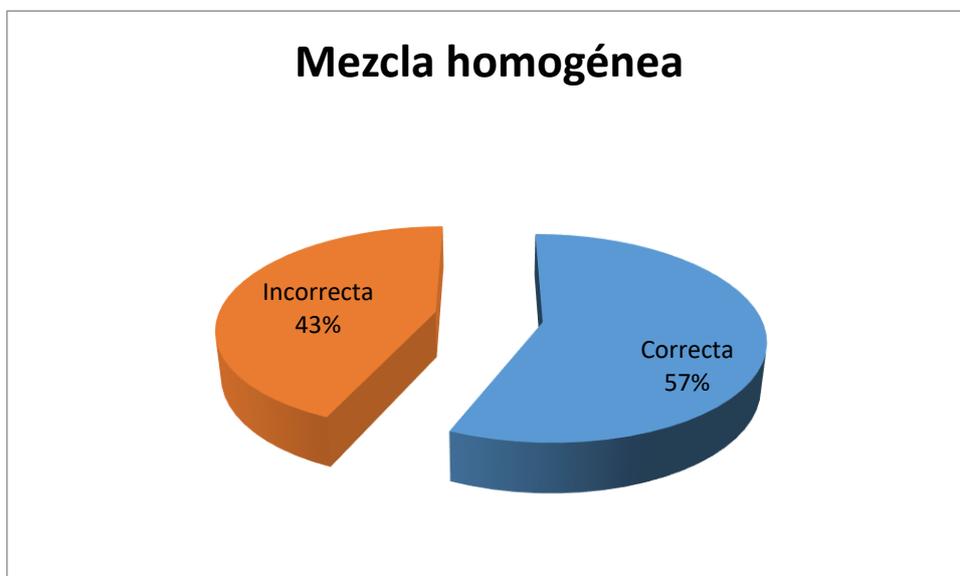


Figura 13. Mezcla homogénea

Análisis: de acuerdo al indicador siete y ocho se evidencia que los estudiantes aprendieron a identificar una mezcla homogénea y una heterogénea, la activación de los saberes previos se realizó a través de una lluvia de ideas, el enlace de los nuevos conceptos se realizó con actividades prácticas en el laboratorio, se reforzó la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico donde los estudiantes aplicaron los conocimientos sobre las mezclas.

En el noveno indicador que se refiere a los métodos de separación de mezclas de dos líquidos solo lo logra el 43%, el 57% no lo logra. (ver gráfica 14)



Figura 14. Separación de mezclas (dos líquidos)

Análisis: de acuerdo al indicador nueve que se refiere a la separación de mezclas se puede decir que los estudiantes tienen dificultad en identificar el método de separación de dos líquidos, en esta temática hizo falta profundizar más sobre los diferentes métodos de separación a través de actividades prácticas.

En relación con el indicador diez, que se refiere a los métodos de separación de mezclas de un sólido y un líquido, el 78% de los estudiantes responde satisfactoriamente, solo 22% no logra el objetivo. (ver gráfica 15)



*Figura 15. Separación de mezclas (sólido y líquido)*

**Análisis:** de acuerdo al indicador diez se puede evidenciar que los estudiantes aprendieron a identificar métodos de separación de mezclas de un sólido y un líquido, por lo tanto, se puede decir que con la estrategia lluvia de ideas a partir de una pregunta se logró activar los saberes previos y el anclaje para la nueva información la nueva información que se fortaleció con actividades prácticas.

La segunda prueba escrita fue sobre la energía, se realizaron seis preguntas y los resultados fueron los siguientes:

En el primer indicador que se refiere a la pregunta qué es energía, al respecto solo respondieron asertivamente 22% de los estudiantes, 78% no lo logro. (ver gráfica

1)

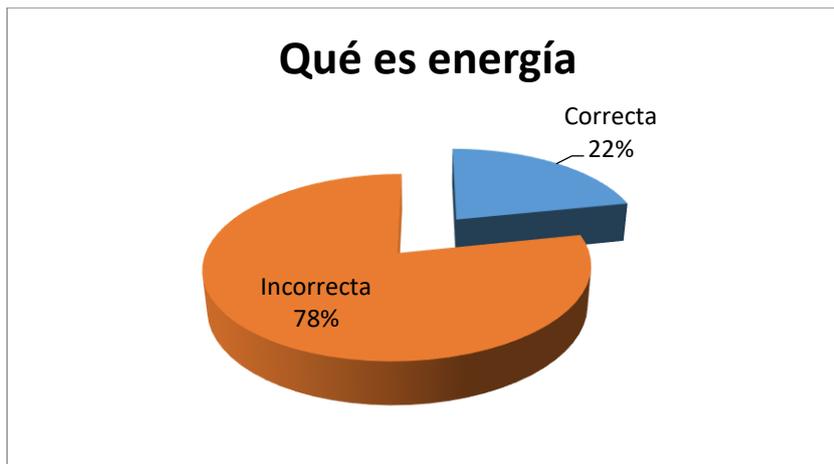


Figura 16. Define qué es la energía.

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura diez y seis se puede decir que los estudiantes tienen claro la definición de energía, con el uso de la estrategia discusión guiada a partir de preguntas se activaron los saberes previos, la enseñanza enlace se dio a partir del discurso del docente donde según Correa en el aprendizaje significativo el profesor instruye a sus estudiantes para que conozcan y utilicen adecuadamente los conceptos y proposiciones del conocimiento científico para llegar a las estructuras teóricas fundamentales, seleccionar la enseñanza y dirigir la clase, el docente utilizó otras estrategias como las ilustraciones representacionales y los diagramas de llaves.

En relación con el segundo indicador en el que correspondía ubicar una característica de la energía de acuerdo al dibujo se obtuvieron los siguientes resultados:

En el primer indicador correspondiente a la transferencia de energía 96% de los estudiantes acertaron correctamente, mientras el 4% no lo logró (ver gráfica 17); en cuanto al enunciado la energía se transforma 52% de los estudiantes respondió correctamente, 48% no lo logró, (ver gráfica 17 1); en el enunciado, la energía se almacena 43% respondió correctamente, 57% no lo hizo (ver gráfico 17 2); el

enunciado la energía se transporta, 57% responde satisfactoriamente mientras 43% no lo logra ( ver gráfica 17 3).

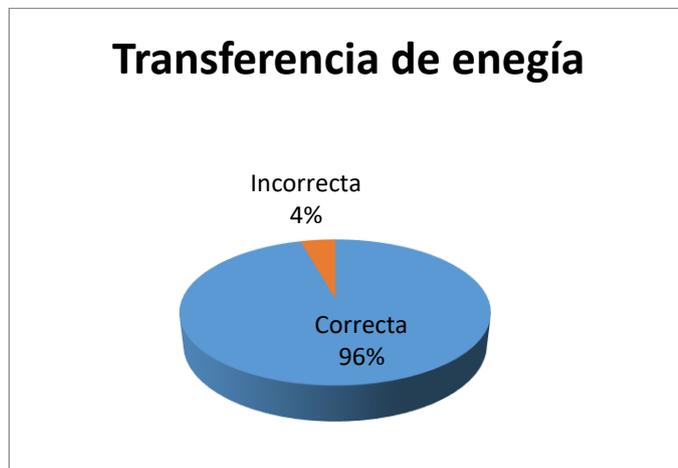


Figura 17. La energía se transfiere

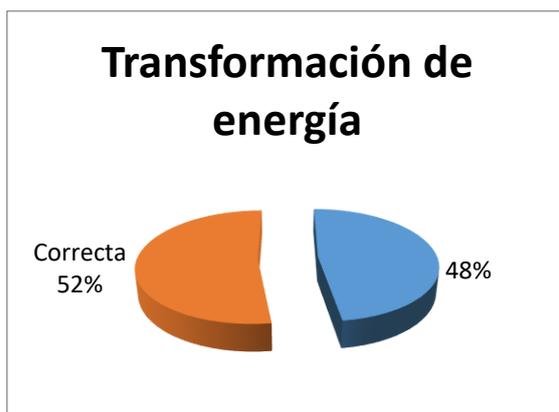


Figura 17 1. La energía se transforma

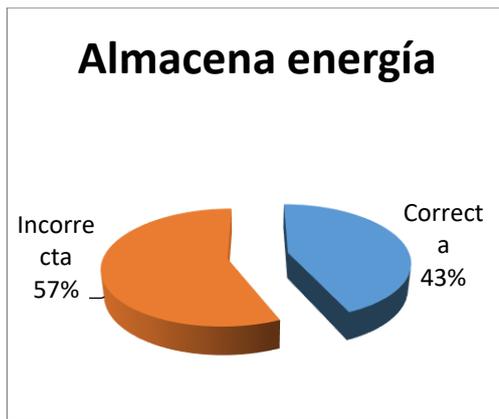


Figura 17 2. La energía se almacena

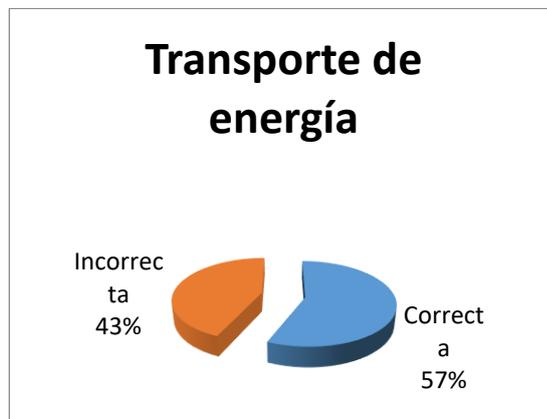


Figura 17 3. La energía se transporta

Análisis: en el indicador dos (gráfica 17 hasta 17 3) se evidencia que los estudiantes aprendieron a diferenciar las características de la energía, se utilizaron estrategias como la lluvia de ideas para activar los saberes previos; la enseñanza enlace se logró con el discurso del docente, ilustraciones representacionales, video y cuadro sinóptico permitiendo así el aprendizaje de conceptos.

El indicador tres que se refiere a las fuentes de energía, mostró que el 83% de los estudiantes las identifica, mientras que el 17% no lo hace. (ver gráfica 18)

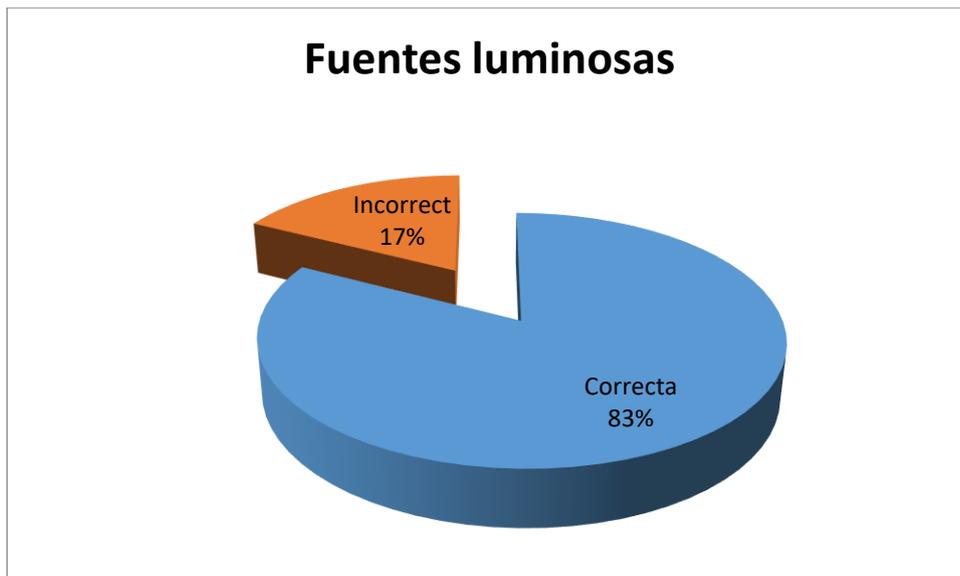


Figura 18. Fuentes luminosas

Análisis: de acuerdo al resultado del indicador tres, se puede evidenciar que los estudiantes aprendieron satisfactoriamente sobre las fuentes luminosas, a través de la activación de los saberes previos con una discusión guiada a partir de preguntas y de la enseñanza enlace como el discurso del docente, el trabajo colaborativo y el mapa conceptual se logró un aprendizaje significativo en los estudiantes, también la forma en que se planteo y se presento la pregunta en la evaluación permitió que los aprendices recordaran lo aprendido en clase.

En relación al indicador cuatro que se refiere a la pregunta sobre el movimiento de la luz, el 87% de los estudiantes respondió correctamente, el 13% no lo logró. (ver gráfica 18 1)



Figura 18 1. Movimiento de la luz

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador, se puede decir que los estudiantes adquirieron un aprendizaje óptimo respecto a los movimientos de la luz, a través de la activación de los saberes previos con una discusión guiada a partir de preguntas y de las estrategias de enseñanza enlace como el discurso del docente, el trabajo colaborativo y el mapa conceptual se logró un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Respecto al indicador cinco que se refiere a la reflexión de la luz solo el 43% de los estudiantes alcanzó el logro, el 57% no lo hizo. (ver gráfica 18 2).



*Figura 18 2. Reflexión de la Luz*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura cinco, se puede decir que los estudiantes tienen dificultad frente al aprendizaje sobre la reflexión de la luz, a pesar de haber utilizado estrategias para activar los saberes previos como la lluvia de ideas y de estrategias de enseñanza enlace como el discurso docente y las ilustraciones representacionales no se logró un rendimiento óptimo, esta es una temática compleja e intangible que necesita de mayor tiempo para lograr que el estudiante asimile los conceptos de manera significativa y no memorística.

En el indicador 6 en el que se pretendía hallar la diferencia que hay del sonido entre un tambor y una guitarra solo el 13% de los estudiantes respondió correctamente, 87% no lo hizo. (ver gráfica 18 3)



Figura 18 3. El sonido

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura seis, se puede decir que los estudiantes no aprendieron las características del sonido como energía, aunque se hizo la activación de los saberes previos y el enlace para adquirir la nueva información a través del discurso del docente, el tema no se prestó para la contextualización de los conceptos, el tiempo fue muy corto e hizo falta actividades que permitiera ir a la práctica.

La tercera prueba escrita fue sobre la fuerza, se realizaron cinco preguntas y los resultados fueron los siguientes:

En el primer indicador se pretendía que el estudiante ubicara en una imagen los vectores al aplicar una fuerza, al respecto solo respondieron asertivamente el 52% de los estudiantes, 48% no lo logro. (ver gráfica 18 4)

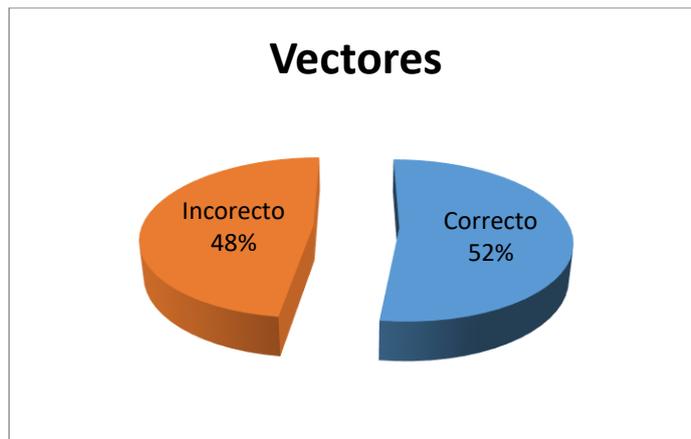
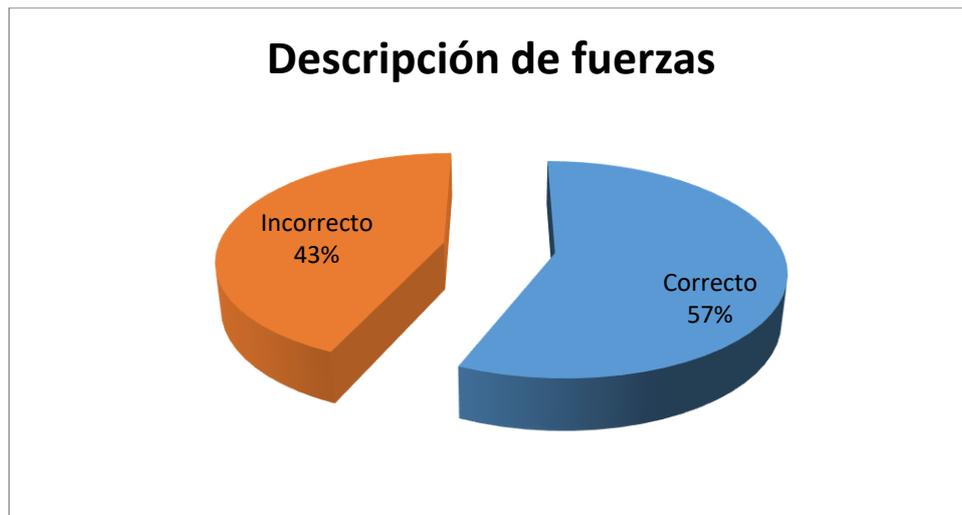


Figura 18 4. Vectores aplicados en una fuerza

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador uno, se puede decir que los estudiantes no adquirieron un aprendizaje óptimo respecto a los vectores aplicados en una fuerza, tienen dificultad en identificar el sentido, la dirección, punto de aplicación y la intensidad o magnitud al aplicar una fuerza. La estrategia de activación de saberes previos con imágenes alusivas al tema y preguntas que permitieran la discusión, junto con las estrategias de enseñanza enlace, discurso del docente y cuadro sinóptico no fueron suficientes para lograr en los estudiantes activación de saberes previos y la apropiación del nuevo conocimiento.

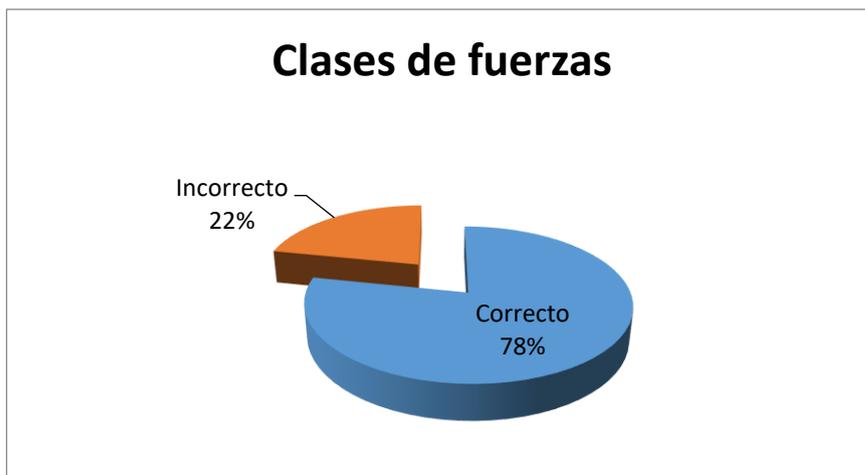
El indicador dos que se refiere a la descripción de una fuerza, muestra que el 57% de los estudiantes alcanzó el logro, mientras que el 43% no lo hace. (ver figura 2)



*Figura 2. Descripción de fuerzas.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura dos, se puede evidenciar que los estudiantes aprendieron a describir una fuerza, para activar los saberes previos se utilizaron estrategias como actividad focal introductoria donde se utilizó material que significativo para los estudiantes y la enseñanza enlace se realizó a través de ejemplos de la cotidianidad, sin embargo, no fueron suficientes las estrategias utilizadas en esta temática y se habría podido lograr más avances, es necesario que en estas temáticas se cuente con mas tiempo para lograr una mayor profundidad.

El indicador tres donde se pretendía identificar las fuerzas por contacto y a distancia, mostro que el 78% de los estudiantes las identifica, mientras que el 22% no lo hace. (ver figura 3)



*Figura 3. Clases de fuerzas*

Análisis: de acuerdo al resultado que se presenta en el indicador tres, se puede decir que los estudiantes aprendieron a identificar las clases de fuerzas, a través de una discusión guiada a partir de una pregunta, se activaron los saberes previos para lograr que la nueva información no fuera arbitraria; la enseñanza enlace se logró con la ayuda de estrategias como diagramas de llaves, actividades prácticas y un taller, permitieron acercar el conocimiento al mundo real y a la esfera de sus intereses o motivos como lo afirma Frida Diaz Barriga, de esta manera se les ayudó a alcanzar un aprendizaje significativo, con sentido y contextualizado.

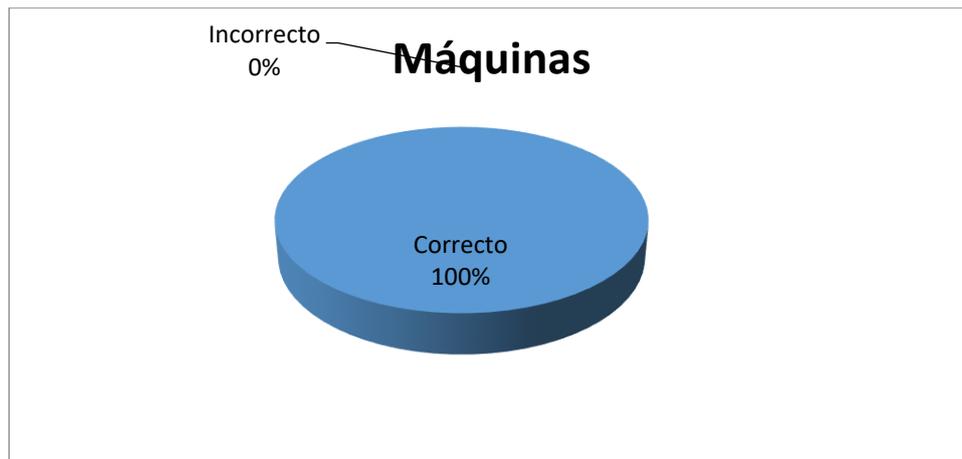
En relación al indicador cuatro donde se pretendía hallar la diferencia entre trabajo y esfuerzo, el 87% de los estudiantes respondió correctamente, el 13% no lo logró. (ver gráfica 4)



*Figura 4. Trabajo y esfuerzo*

Análisis: de acuerdo al resultado que se presenta en el indicador cuatro, se puede decir que los estudiantes aprendieron satisfactoriamente a diferenciar trabajo y esfuerzo, se utilizaron estrategias de activación de los saberes previos como lluvia de ideas y la enseñanza enlace se realizó con actividades prácticas que los llevaran a contextualizar lo que estaban aprendiendo, de acuerdo al aprendizaje por conceptos a partir de eventos y situaciones que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante signos y símbolos, los conceptos son adquiridos por la experiencia directa .

Respecto al indicador cinco que correspondió a la elaboración de un mapa conceptual sobre máquinas simples y compuestas, el 100 % de los estudiantes alcanzó el logro. (ver gráfica 5)

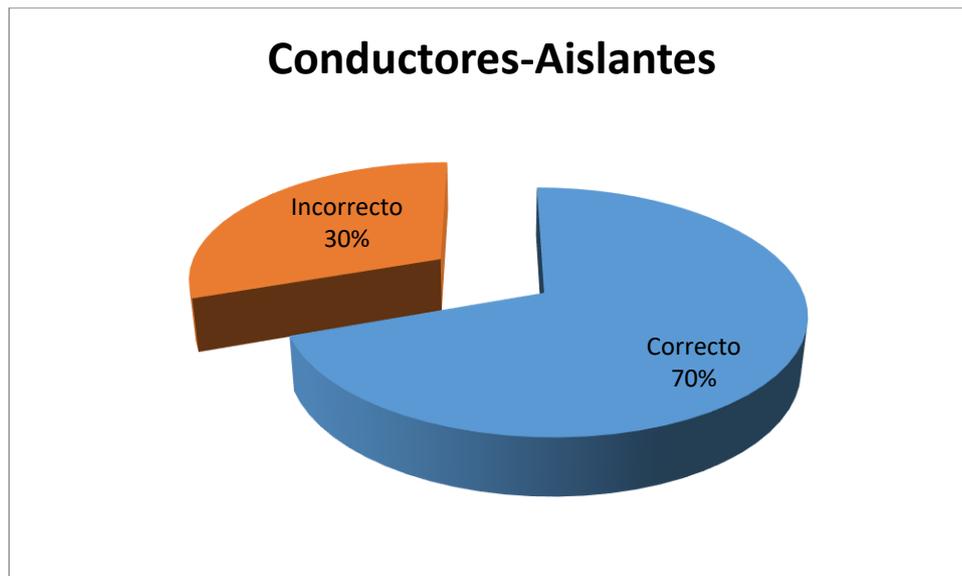


*Figura 5. Máquinas simples y compuestas*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador cinco, se puede decir que los estudiantes aprendieron significativamente a identificar una máquina simple de una compuesta, para activar los saberes previos se utilizaron estrategias como la discusión guiada basándose en una pregunta, la enseñanza enlace se dio con estrategias como ilustraciones representacionales para aquellas imágenes que era necesario que los niños las visualizaran pero no era posible contextualizarlas, también se utilizó el diagrama de árbol; esta temática es muy sencilla y permite ser asimilada con facilidad por estar inmersa dentro de la cotidianidad de los educandos respecto a las máquinas simples, al tener claro en su esquema cognitivo el concepto de máquinas simples se facilitó comprender cuáles eran las máquinas compuestas así su significado no fuera tan contextual pero con las imágenes representacionales se logró asimilar los conceptos y dar una jerarquización a la información recibida.

La cuarta prueba escrita fue sobre electricidad y magnetismo, se realizaron cinco preguntas y los resultados fueron los siguientes:

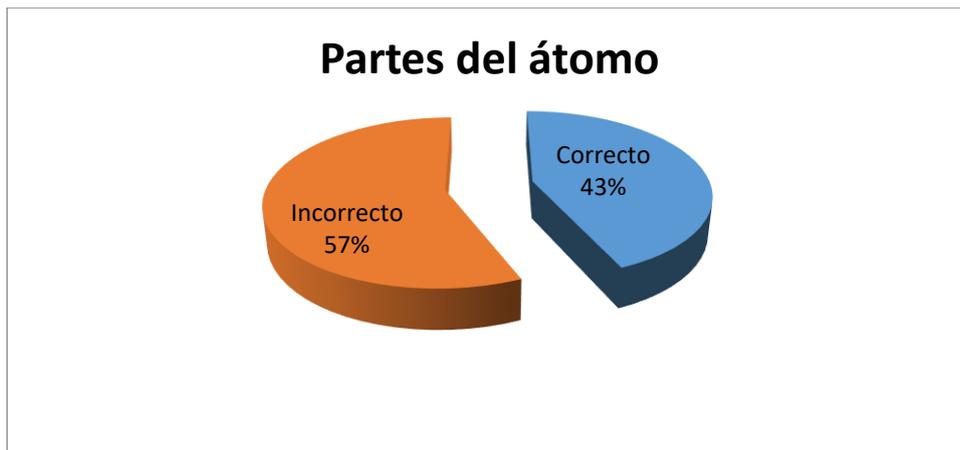
En el primer indicador se pretendía que el estudiante identificara materiales conductores o aislantes de la electricidad, al respecto el 70% de los estudiantes respondió satisfactoriamente, 30% no lo logró. (ver gráfica 1)



*Figura 1. Materiales conductores o aislantes de electricidad.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicado uno, se puede decir que los estudiantes aprendieron significativamente a identificar que elementos son conductores de electricidad y cuáles son aislantes, esto se debe al uso de estrategias de activación de saberes previos como lluvia de ideas que permitió verificar que conocimientos tenían frente al tema; en la enseñanza enlace se utilizó el discurso del docente, donde según Correa en el aprendizaje significativo el profesor instruye a sus estudiantes para que conozcan y utilicen adecuadamente los conceptos y proposiciones del conocimiento científico para lograr estructuras teóricas fundamentales, el trabajo colaborativo, las actividades prácticas utilizando material significativo y el taller reforzaron la temática permitiendo un avance cognitivo favorable.

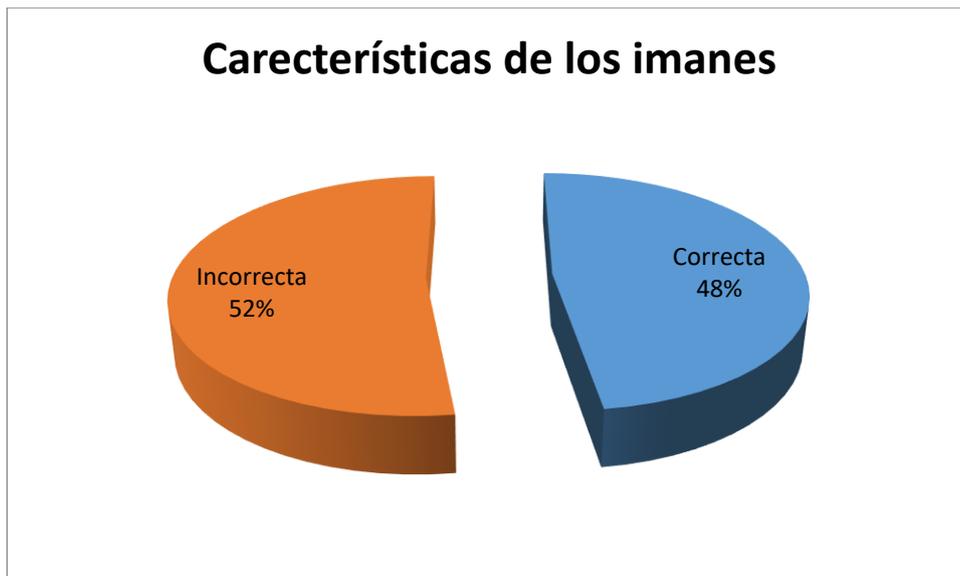
El segundo indicador donde se pretendía identificar las partes del átomo, mostro que el 57% de los estudiantes alcanzo el logro, mientras que el 43% no lo hace. (ver gráfica 2)



*Figura 2. Partes del átomo*

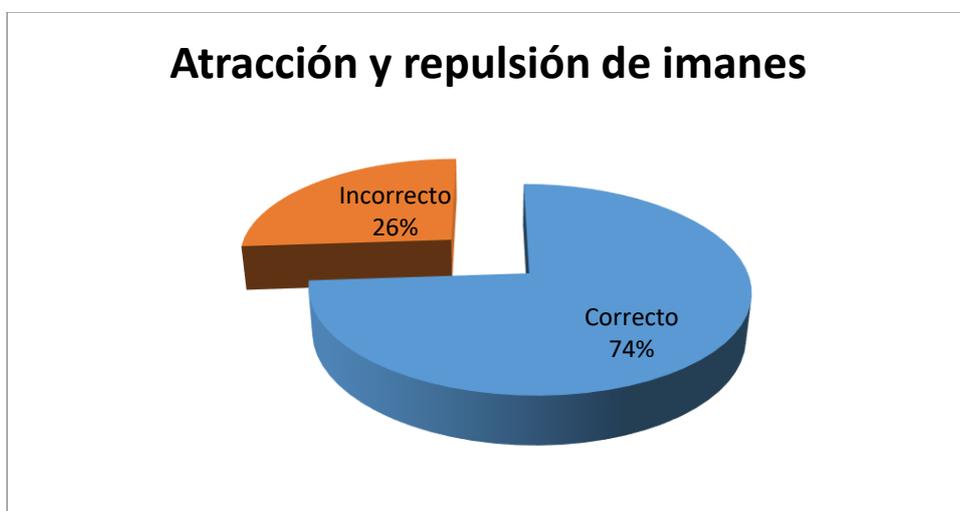
Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el segundo indicador, se puede decir que los estudiantes tienen falencias para identificar un electrón, protón y neutrón, en la activación de los saberes previos se hizo una actividad focal donde el estudiante debía representar el átomo con círculos de cartulinas de colore y pocos lo lograron, en la enseñanza enlace se utilizó la explicación del docente y actividades practicas que necesitaron de más tiempo para aplicar otras estrategias que permitieran una mejor conceptualización, a estos resultados también se le atribuye la complejidad del tema ya que es muy abstracto e intangible, por otra parte los estudiantes ya habían elaborado en plastilina el átomo cuando se abordó la temática de la estructura interna de la materia y se evidencio buenos resultados pero olvidaron algunos de los conceptos; apropiarse del concepto de las partes del átomo se ira logrando a medida que se adquieran otros conceptos en los próximos cursos académicos y con la poca información que lograron adquirir se tendrá subsunsores para una nueva información relacionada con la temática hasta lograr una adecuada jerarquización del conocimiento.

El indicador tres que se refiere a las características de los imanes, mostro que 52% de los estudiantes no alcanzo el logro, mientras que el 48 % si lo hizo. (ver gráfica 3)



*Figura 3. Características de los imanes*

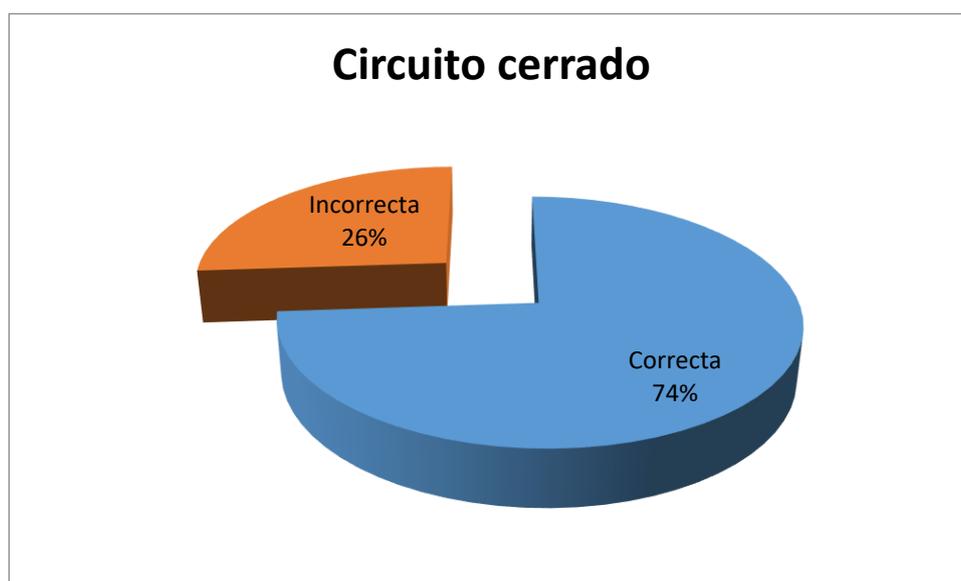
En el indicador cuatro que se refiere a la pregunta sobre la atracción o repulsión entre los imanes, 74% de los estudiantes responde satisfactoriamente, 26% no lo logra. (ver gráfica 4)



*Figura 4. Comportamiento de los imanes.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador tres y cuatro sobre los imanes se puede decir que los estudiantes tienen falencias para identificar el comportamiento de los imanes frente a determinada situación, la activación de los saberes previos se hizo con una actividad focal y en la enseñanza enlace se hizo trabajo colaborativo, taller y actividades prácticas considerándose estas estrategias como

favorables para el grupo ya que han funcionado en otras temáticas dando buenos resultados, la falencia se halló en el planteamiento de la pregunta en la evaluación porque genero confusión ya que el indicador cuatro también se refiere al mismo tema y los resultados fueron satisfactorios. En el indicador cinco se pretendía que los estudiantes realizaran un dibujo que representara un circuito abierto, 74% de los estudiantes alcanzo el logro satisfactoriamente, 26% no lo logró. (ver gráfica 5)



*Figura 5. Circuito cerrado.*

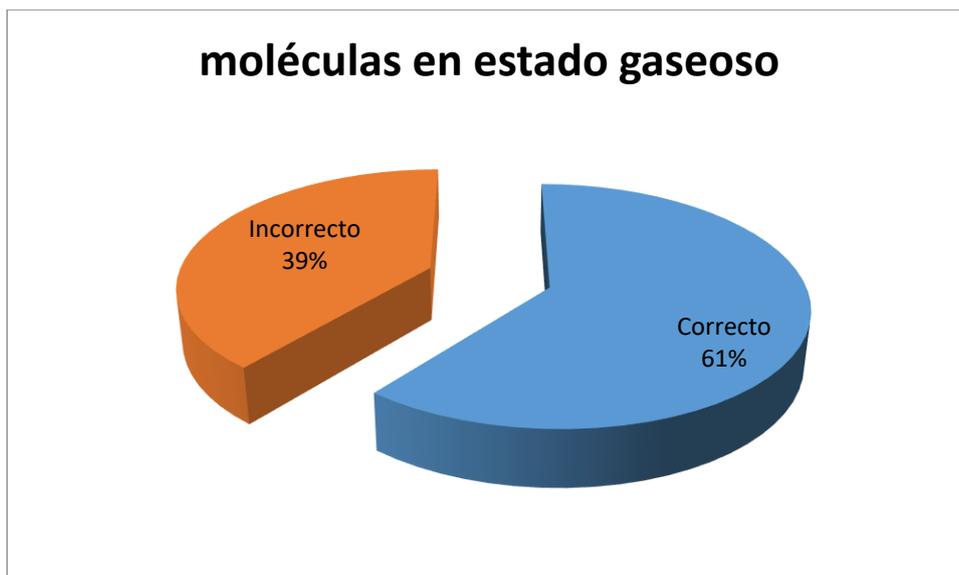
Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador cinco, se puede decir que los estudiantes adquirieron la habilidad para representar gráficamente un circuito cerrado, la activación de los saberes previos se hizo con una actividad focal y en la enseñanza enlace se hizo trabajo colaborativo y actividades prácticas donde elaboraron diferentes circuitos haciendo uso de material significativo que lleva al cumplimiento de uno de los criterios del aprendizaje significativo, el de la racionabilidad no arbitraria que significa que si el material en si muestra suficiente intencionalidad entonces hay una base adecuada y casi obvia de relacionarlo de modo no arbitrario con los tipos de ideas correspondientes que los seres humanos son capaces de aprender (Ausubel 2005)

En la fase formativa o evaluación formativa se logro hacer un buen proceso en la activación de los saberes previos, los estudiantes han tenido aprendizajes significativos en los grados anteriores que han servido como subsunsores para recibir la nueva información; en el enlace con la nueva información se pudo evidenciar que el aprendizaje significativo como estrategia permite que los estudiantes asimilen la nueva información de una forma no arbitraria es decir no memorística sino más bien desde los contextos y realidades que les permite aterrizar el conocimiento a sus necesidades e intereses y hacer uso comprensivo de la teoría, el uso de material potencialmente significativo también es un factor fundamental en el proceso de aprendizaje que favoreció el aprendizaje con los estudiantes de grado quinto de primaria.

### **Fase III Evaluación Final**

En la fase III se realizó la evaluación final el 5 de octubre de 2018 con la finalidad de verificar si después de tres meses de haber trabajado el eje temático materia y energía los estudiantes tuvieron un aprendizaje significativo o solo aprendieron para el momento en que tenían que presentar la evaluación; fue una prueba escrita de 10 preguntas tomadas de martes de prueba y de las pruebas saber donde se incluyeron todos los temas trabajados durante la fase de evaluación formativa, estos fueron: propiedades de la materia, temperatura, energía, fuerza, electricidad y magnetismo, se obtuvieron los siguientes resultados:

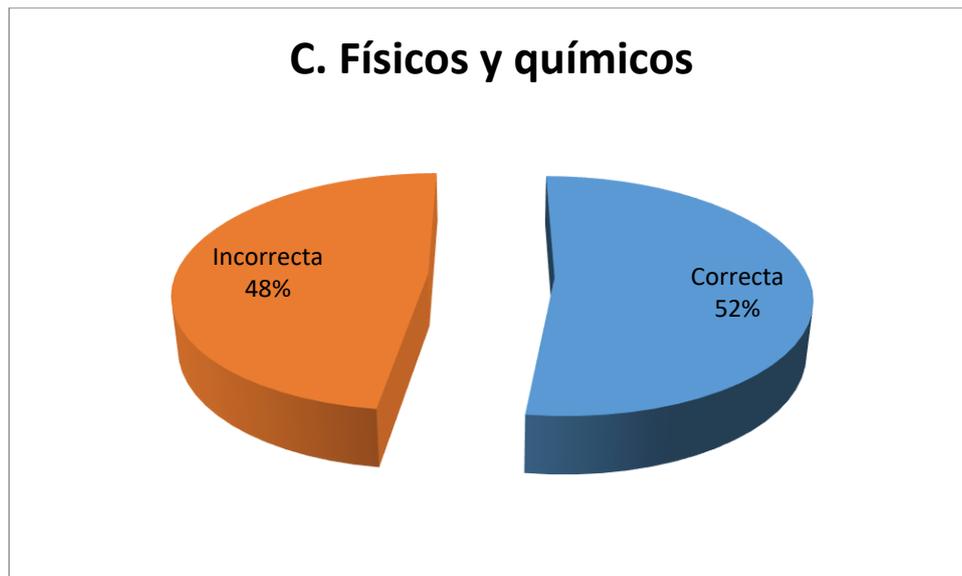
Respecto al primer indicador que corresponde a la pregunta sobre los estados de la materia, 61% respondieron correctamente, 39% no lo hizo. (ver gráfica 1)



*Figura 1. Estados de la materia.*

Análisis: de acuerdo al resultado del indicador uno, se puede decir que los estudiantes aprendieron a identificar los estados de la materia de acuerdo a la distribución de las moléculas, se evidencia que hubo activación de los saberes previos que permitió un buen anclaje con la nueva información, se logró que el estudiante desarrollara operaciones de inclusión, impactar en la estructura cognoscitiva del estudiante y un orden cognoscitivo de acuerdo a la importancia que él le da, las estrategias que se utilizaron para la enseñanza enlace fueron satisfactorias, se mantuvo el nivel de aprendizaje en comparación con la prueba diagnóstica y la evaluación final al terminar el tema.

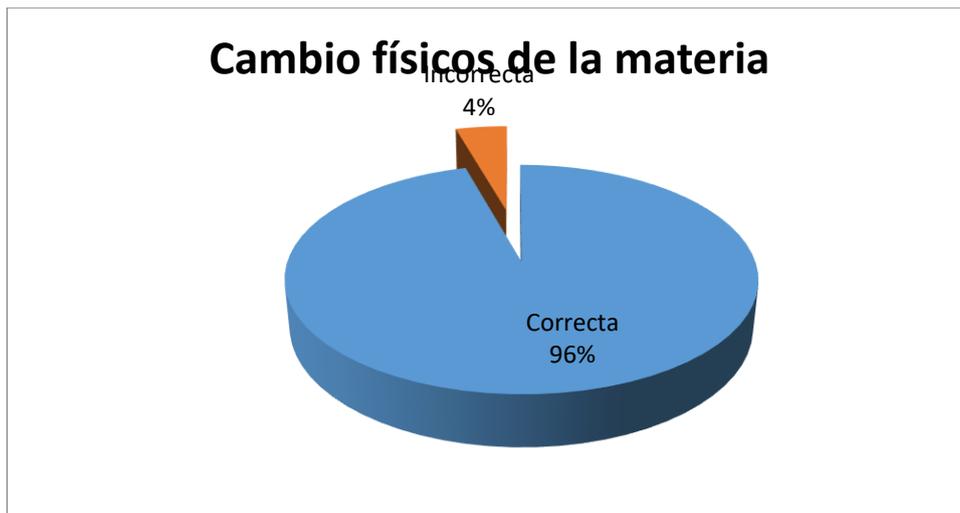
En relación con el segundo indicador que corresponde a la pregunta por qué ocurre un cambio químico, 52% de los estudiantes alcanzó el logro satisfactoriamente mientras que el 48% no lo hizo. (ver gráfica 2)



*Figura 2. Cambios de la materia.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador dos, se puede decir que los estudiantes aprendieron sobre los cambios físicos y químicos de la materia las estrategias que se utilizaron en la activación de los saberes previos dieron paso a realizar un aprendizaje no arbitrario y la conexión con los subsunsores permitieron afianzar los nuevos conceptos; en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al terminar el tema, se mantuvo el nivel de aprendizaje.

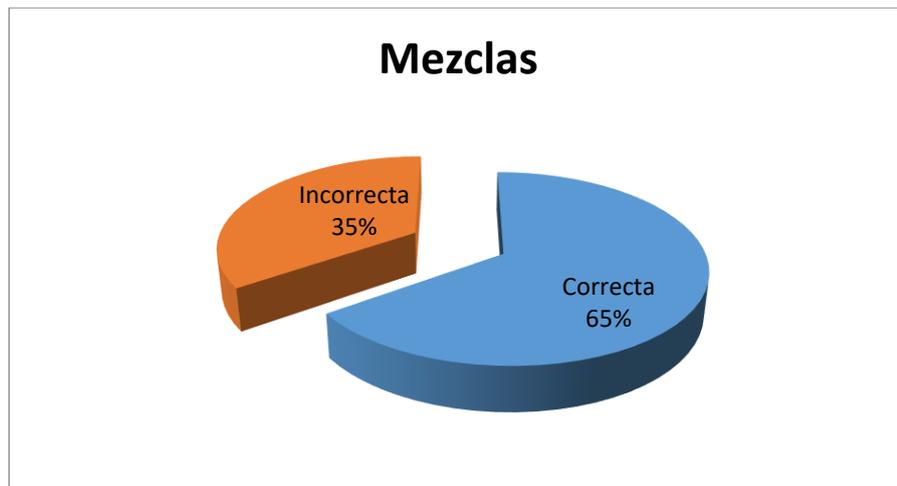
Respecto al tercer indicador que corresponde a la pregunta qué procedimiento realizó Diana, de acuerdo a un enunciado y una gráfica, 96% de los estudiantes contestó correctamente, el 4% no lo hizo. (ver gráfica 3)



*Figura 3. Cambios de la materia.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador tres se puede decir que los estudiantes aprendieron significativamente con respecto a los cambios físicos de la materia, las estrategias utilizadas en la activación de los saberes previos utilizando materia potencialmente significativo como lo propone Ausubel permitió un enlace adecuado para recibir la nueva información permitiendo jerarquizar la información; mejoro el nivel de aprendizaje con relación a la evaluación diagnóstica y la formativa al terminar el tema

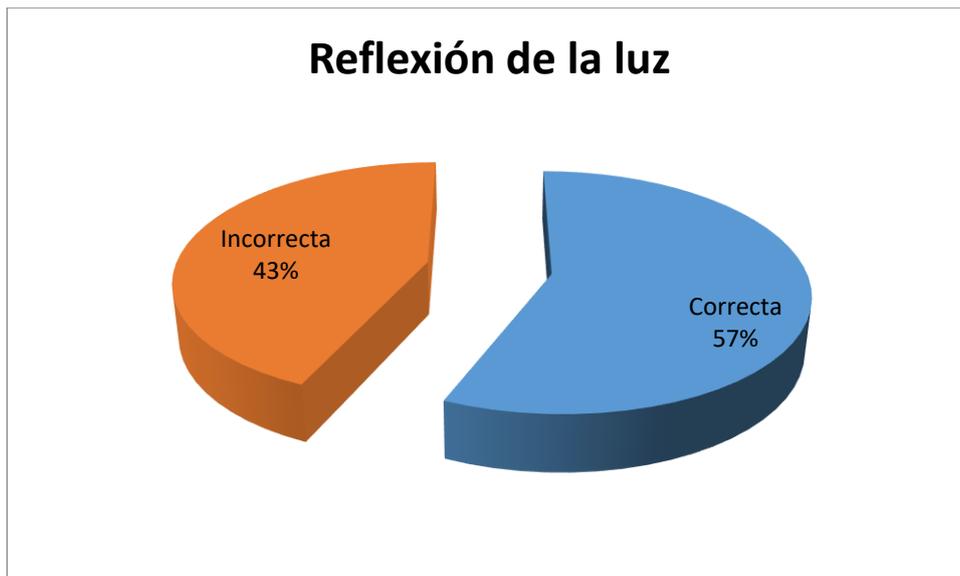
En el cuarto indicador que corresponde a la pregunta: de acuerdo con la información, si Juan calienta las mezclas agitándolas continuamente es probable que, acertó el 65% de los estudiantes 35% no lo hizo. (ver gráfica 4)



*Figura 4. Mezclas*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el cuarto indicador, se puede evidenciar que los estudiantes aprendieron a identificar diferentes mezclas; llevar el conocimiento a la práctica y hacer un uso comprensivo de este, afianzo el aprendizaje y dio durabilidad a los conceptos aprendidos; en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al terminar el tema, se mantuvo el nivel de aprendizaje.

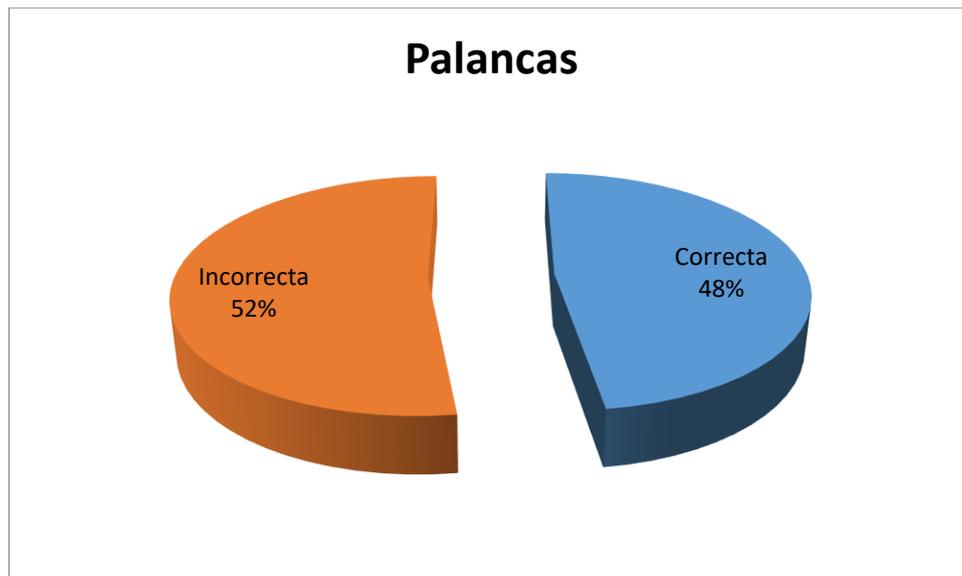
Respecto al quinto indicador que corresponde a la pregunta, en cuál de los objetos se refleja mejor la luz, 57% de los estudiantes alcanzó el logro mientras que el 43% no lo hizo. (ver gráfica 5)



*Figura 5. Propiedades de la luz*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador cinco, se puede evidenciar que los estudiantes aprendieron sobre la temática la reflexión de la luz, las estrategias que se utilizaron en la activación de los saberes previos y la enseñanza enlace permitieron un buen nivel de aprendizaje, en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al finalizar el tema, se mantuvo el nivel de aprendizaje.

En relación con el sexto indicador que corresponde a la pregunta sobre palancas con diferentes posiciones del punto de apoyo para levantar una misma carga, 48% de los estudiantes responde satisfactoriamente, 52% no lo hace. (ver gráfica 6)

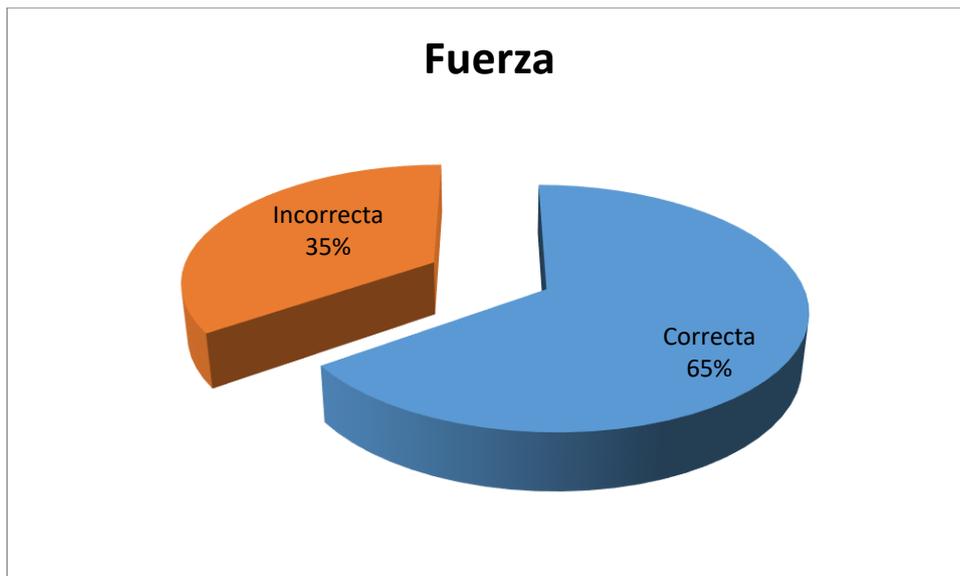


*Figura 6. Palancas*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura seis, se puede decir que los estudiantes no tienen la suficiente claridad frente al uso de las palancas, esta temática es relativamente sencilla, las estrategias que se aplicaron necesitan ser replanteadas, en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al finalizar el tema, bajo el nivel de aprendizaje, los nuevos conceptos no lograron anclarse, es necesario abordar el tema con nuevas estrategias para que sea asimilado y duradero ya que los resultados en la evaluación formativa fueron mejores y después de tres meses olvidaron estos conceptos, por lo tanto también se puede afirmar que no hubo aprendizaje significativo.

Respecto al séptimo indicador que corresponde a la pregunta aplicación de las fuerzas, 65% de los estudiantes contestó correctamente, el 35% no lo hizo. (ver gráfico

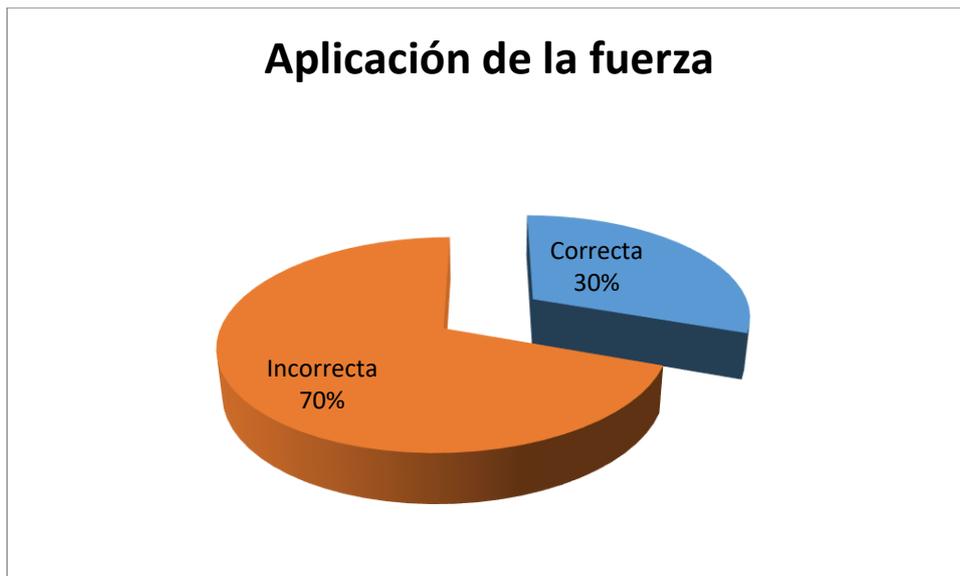
7)



*Figura 7. Fuerza*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta en el indicador siete, se puede decir que los estudiantes aprendieron las características que se cumplen cuando se aplica una fuerza, las estrategias utilizadas en la activación de los saberes previos fue significativa y en la enseñanza enlace que fue a través de actividades prácticas y ejemplos de la cotidianidad permitieron mayor apropiación de los conceptos; en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al finalizar el tema, se mantuvo el nivel de aprendizaje.

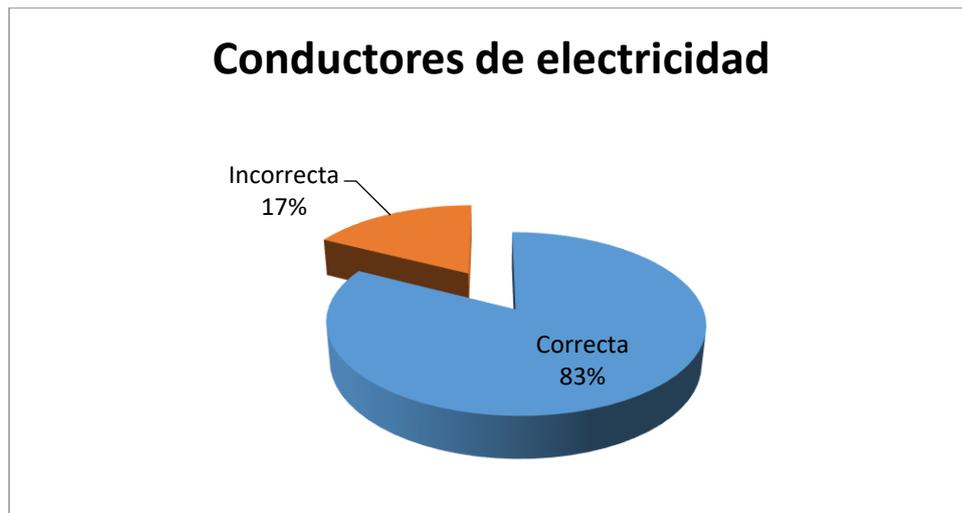
En el octavo indicador que corresponde a la pregunta quién hizo más fuerza, según el enunciado descrito en la prueba, 30% de los estudiantes alcanzaron el logro satisfactoriamente, en comparación con el 70% que no lo logro. (ver gráfica 8)



*Figura 8. Aplicación de fuerzas.*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador ocho, se puede decir que los estudiantes tienen un nivel bajo sobre la aplicación de las fuerzas y que sus aprendizajes están siendo para el momento y no para largo plazo, también se le atribuye que es una temática compleja que necesita de mas tiempo para la aplicación de estrategias que permitan una mayor asimilación de los conceptos; en comparación con la evaluación diagnostica y la formativa al finalizar el tema, bajo el nivel de aprendizaje, los nuevos conceptos no fueron asimilados y por lo tanto no son duraderos.

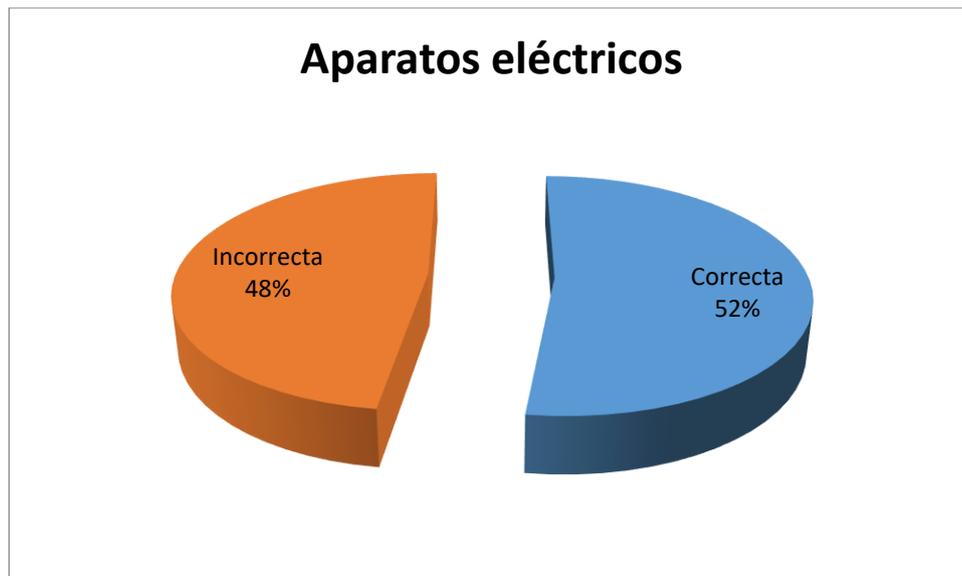
Respecto al noveno indicador que se refiere al análisis de una gráfica que representa un circuito el 83% de los estudiantes alcanzó el objetivo, el 16% no lo hizo. (ver gráfica 9)



*Figura 9. Elementos conductores de electricidad*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta el indicador nueve, se puede decir que los estudiantes tuvieron un nivel alto respecto al tema de la electricidad, las estrategias utilizadas en la enseñanza enlace como el discurso del docente, donde según Correa el profesor instruye a sus estudiantes para que conozcan y utilicen adecuadamente los conceptos y proposiciones para lograr estructuras cognoscitivas y lograr un aprendizaje duradero; en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al finalizar el tema, mejoró el nivel de aprendizaje

Con respecto al décimo indicador que corresponde a la observación de unas figuras que corresponden al uso de aparatos eléctricos según el clima 52% de los estudiantes respondió acertadamente mientras que el 48% no lo hizo. (ver gráfica 10)



*Figura 10. Uso de aparatos eléctricos según el clima*

Análisis: de acuerdo al resultado que presenta la figura diez, se puede decir que los estudiantes aprendieron a identificar el uso de aparatos eléctricos según el clima, las estrategias utilizadas permitieron anclajes positivos con los saberes previos y la nueva información, esta temática es sencilla y fácil de contextualizar con la cotidianidad, sin embargo se esperaba un porcentaje mayor de asertividad, la pregunta planteada en la evaluación requería de un buen nivel de comprensión de lectura de imágenes; en comparación con la evaluación diagnóstica y la formativa al finalizar el tema, se mantuvo el nivel de aprendizaje.

En la fase final se logró evidenciar el aprendizaje significativo, los conocimientos adquiridos han sido duraderos ya que esta evaluación se aplicó después de tres meses, los avances fueron favorables aunque en algunas temáticas se mantuvo el nivel de aprendizaje en otras se avanzó, al igual que hubo casos en los que los estudiantes no mostraron ningún avance sino más bien dificultad para adquirir la nueva información.

## CONCLUSIONES

La incidencia que tiene el aprendizaje significativo en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado quinto de primaria del colegio el Mortiño es que les permite a los niños apropiarse del conocimiento de una forma didáctica dándole sentido a lo que aprende y poder relacionarlo con el entorno para ponerlo a prueba en el momento en que lo requiera y que estos conocimientos son adquiridos a largo plazo.

Los aportes de la activación de los saberes previos permiten en el estudiante recordar de manera gradual qué saben a cerca de un determinado tema para poder hacer el anclaje con la nueva información de una forma eficaz; revisar ideas que se tengan de algunos conceptos y afianzarlas si no son correctas o vigentes, los saberes previos evidencian que todo individuo posee conocimiento.

Los contenidos de las ciencias naturales para grado quinto son muy amplios, en esta investigación se trabajó los principios de la química y la física, estos tienen temáticas abstractas que no son fáciles de asimilar por el estudiante a pesar de que se empiezan a estudiar desde el grado tercero de acuerdo a los estándares básicos, sin embargo aplicar en las practicas de aula la teoría del aprendizajes significativo a través de las estrategias se logro que los estudiantes asimilaran los contenidos académicos de una manera contextualizada y práctica que permitieron un anclaje favorable con la nueva información para favorecer un aprendizaje duradero y con bases solidas como saber previo para los próximos aprendizajes.

Evaluar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la fase de diagnóstico, formativa y final permitió ver el avance de los estudiantes durante el proceso, las falencias que se hallaron durante la evaluación formativa permitieron retroalimentar para mejorar los resultados en la evaluación final.

## RECOMENDACIONES

Al dar inicio una clase siempre se debe tener en cuenta los saberes previos del estudiante para evitar que la información que el estudiante va a recibir sea arbitraria y no se realice el anclaje adecuado con la nueva información.

Brindar al estudiante información que pueda comprender, usar y relacionar con el entorno para que de esta manera pueda dar uso comprensivo de los conceptos y teorías de la ciencia.

Mayor uso de estrategias que sean prácticas y que ayuden a estructurar los conceptos en el desarrollo de las clases para obtener mejores aprendizajes significativo.

El aprendizaje significativo debe convertirse en un estilo de enseñanza del docente y de aprendizaje para el estudiante, siendo este el modelo pedagógico de la Institución Educativa rural el Mortiño y también por la forma didáctica en que es impartido para dejar de lado el método tradicional y memorístico que no proporciona aprendizajes duraderos y contextualizados.

**BIBLIOGRAFIA**

AUGUTOWSKY, G (2007). *Registro Fotográfico en la investigación Educativa*.

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN (2005). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. TRILLAS México.

DIAZ, F-HERNANDEZ, G (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. 3° Ed. Mc Graw Hill México.

HERNANDEZ, M (2013). *Cómo elaborar preguntas y pruebas escritas para evaluar competencias*. Ciencias Naturales. Sm. Bogotá Colombia.

HERNÁNDEZ, R, (2014). *Metodología de la investigación*. Ed. McGrawHill Education México

MCTAGGAR, K, (1992). *Investigación Acción. Cómo Planificar la investigación Acción*. Ed. LAERTES.

MOREIRA, M (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Visor Dis.

SUBIRIA, S (2017). *Enfoques pedagógicos y didácticos contemporáneos*, Bogotá: Ed. Fundación internacional de pedagogía conceptual Alberto Merani.

SUBIRIA, S., y DE CORREA, H. (2017). *Aprendizaje significativo: La psicología educativa aplicada en el salón de clases*. En SUBIRIA, S. Ed. Fundación internacional de pedagogía conceptual Alberto Merani. *Enfoques pedagógicos y didácticos contemporáneos* (p. 143-178). Bogotá Colombia.

TOBON, T., PRIETO, J., FRAILE, J (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*, México

ALONSO, Y., JIMÉNEZ L., ONTIVEROS M., ORTEGÓN D., RUIZ D., SANABRIA I., ... TRUJILLO L. (2017). *Proyecto primaria saberes ser hacer*. Bogotá, Ed. Santillana.

## ANEXOS

## PLANEADOR CIENCIAS NATURALES No. 4 – GRADO QUINTO

## PERIODO III      DOCENTE: OLGA VARGAS

EJE TEMÁTICO	CONTENIDOS	# DE SESIONES
MATERIA Y ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La composición, la estructura y los cambios de la materia.</li> <li>-La energía y sus manifestaciones</li> <li>-La fuerza</li> <li>- La electricidad y el magnetismo</li> </ul>	10
<b>OBJETIVOS O COMPETENCIAS</b>		<b>SABERES PREVIOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar transformaciones en el entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos y biológicos o que permiten el desarrollo de tecnologías.</li> <li>-Identifica características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno</li> </ul>		Define materia, características de la materia, estados de la materia, fuentes naturales y artificiales de energía.
<b>DESEMPEÑOS</b>		<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formula un modelo de estructura interna de la materia, que explique sus propiedades y su comportamiento.</li> <li>-Relaciona los conceptos de átomo y molécula con el modelo de estructura interna de la materia.</li> <li>-Utiliza el modelo molecular de la materia para explicar algunas propiedades y cambios que experimenta.</li> <li>-Adquiere un concepto aproximado de energía y reconoce algunas fuentes.</li> <li>-Reconoce algunas propiedades de la electricidad como forma de energía.</li> <li>-Reconoce algunas propiedades del magnetismo como forma de energía.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio</li> <li>-Talleres</li> <li>-Tareas y consultas</li> <li>-Mapa Conceptual</li> <li>-Evaluación escrita</li> <li>-Trabajo cooperativo y/o colaborativo.</li> <li>-Martes de prueba</li> </ul>

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL EL NOROCCIDENTE  
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA CIENCIAS NATURALES - SEXAOS PERIODO I  
NOMBRE: Andrés Felipe Torres Ciro

Marca la respuesta correcta

1. ¿De qué está compuesto todo lo que existe?  
a) Fuego b) Aire c) Agua d) Todo

2. ¿Qué es la masa?  
a) El espacio de un cuerpo b) La cantidad de energía de un cuerpo  
c) La cantidad de materia de un cuerpo d) Donde están los cuerpos

3. ¿Qué es el volumen?  
a) La cantidad de materia de un cuerpo b) La cantidad de energía de un cuerpo  
c) Donde están los cuerpos d) El espacio que ocupa un cuerpo

4. ¿Qué es el peso?  
a) Fuerza que ejerce la tierra sobre los objetos b) Cantidad de materia que tiene un cuerpo  
c) Espacio que ocupa un cuerpo d) Donde están los cuerpos

5. Cuando un cuerpo aumenta su temperatura, se debe a que:  
a) Gana energía b) Pierde energía  
c) No gana ni pierde energía d) No gana energía

6. El al tocar un cuerpo si cambia energía, sucede:  
a) Calor b) Fuego

7. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

8. ¿Qué es la temperatura?  
a) Energía b) Materia

9. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

10. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

Imagen 1 Evaluación diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL EL NOROCCIDENTE  
EVALUACIÓN CIENCIAS NATURALES - SEXAOS PERIODO I  
NOMBRE: Thayna Alexandra Narbón

Marca la respuesta correcta

1. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

2. ¿Qué es la temperatura?  
a) Energía b) Materia

3. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

4. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

5. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

6. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

7. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

8. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

9. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

10. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

11. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

12. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

13. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

14. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

15. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

16. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

17. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

18. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

19. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

20. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

21. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

22. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

23. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

24. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

25. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

26. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

27. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

28. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

29. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

30. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

31. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

32. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

33. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

34. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

35. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

36. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

37. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

38. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

39. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

40. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

41. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

42. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

43. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

44. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

45. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

46. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

47. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

48. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

49. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

50. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

51. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

52. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

53. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

54. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

55. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

56. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

57. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

58. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

59. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

60. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

61. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

62. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

63. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

64. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

65. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

66. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

67. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

68. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

69. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

70. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

71. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

72. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

73. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

74. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

75. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

76. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

77. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

78. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

79. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

80. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

81. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

82. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

83. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

84. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

85. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

86. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

87. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

88. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

89. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

90. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

91. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

92. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

93. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

94. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

95. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

96. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

97. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

98. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

99. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

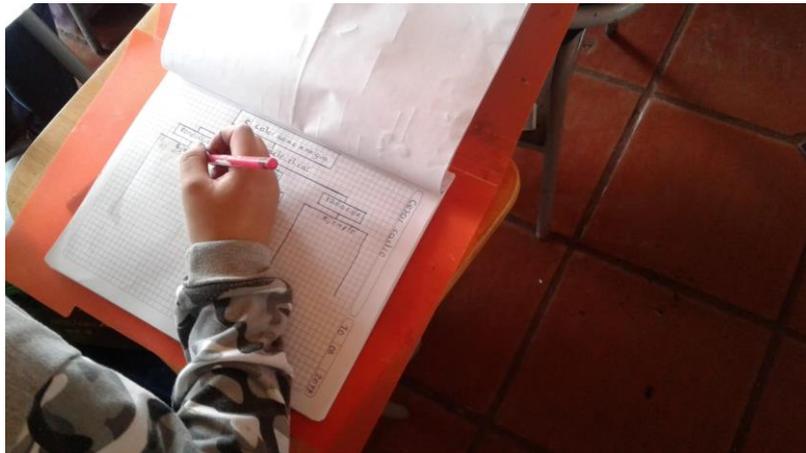
100. ¿Qué es el calor?  
a) Energía b) Materia

Imagen 2 Evaluación final













BITACORAS DEL ESTUDIANTE

# Bitacoras

María Paula Pineda Sicilia

5 Olga Vargas

Fecha: 05/05/18	
Nombre: María Paula Pineda Sicilia	
Tema: los circuitos eléctricos	
1) ¿Qué aprendí?	Cómo son los circuitos eléctricos como los componentes y que tipo tienen y malos conductores
2) ¿Cómo lo aprendí?	por medio de experimentos eléctricos
3) ¿Qué entendí bien?	que una $\lambda$ no circula en circuitos eléctricos
4) ¿Qué no entendí?	una parte como se
5) Conclusión:	que $\lambda$ no circula en circuitos eléctricos

**BITACORA DEL ESTUDIANTE**

Fecha: 05/05/18  
Tema: El magnetismo  
Nombre: María Paula Pineda Sicilia

1) ¿Qué aprendí? que es el magnetismo como está conformado y con un tipo de átomos es decir de metales

2) ¿Cómo lo aprendí? por medio de experimentos con mis compañeros de grupo

3) ¿Qué entendí bien? que es el magnetismo (los imanes)

Conclusión: que  $\lambda$  no circula en circuitos eléctricos porque los experimentos estaban muy débiles

Fecha: 06/04/18  
Nombre: María Paula Pineda Sicilia  
Tema: circuitos de resistencia, capacitancia y inductancia  
Reponte los siguientes preguntas

1) ¿Qué aprendí en estos temas?

2) ¿Cómo lo aprendí?

3) ¿Qué entendí bien?

4) ¿Qué no entendí?

5) Conclusiones

1) R1 Es el tipo de resistencia y se experimenta

2) R2 con experimento en clase

3) R3 la capacitancia y los circuitos

4) R4 Como calcular la suma y la resta

(Incluso)

Es muy difícil el tema me gustó bastante y gracias por enseñar por medio de experimentos

María Paula Pineda Sicilia

Nombre: María Paula Pineda Sicilia  
Fecha: 05/05/18  
Tema: Inductancia, capacitancia y potencia

1) ¿Qué aprendí? inductancia capacitancia y potencia en los circuitos

2) ¿Cómo lo aprendí? por medio de experimentos

3) ¿Qué entendí bien? inductancia y potencia

Conclusión: que  $\lambda$  no circula en circuitos eléctricos porque los experimentos estaban muy débiles

b. kcaia

nombre: Maria Paula Pinela B. B. B. B.  
 fecha: 17/04/18  
 tema: energía

¿que aprendi?	matematicas sobre la materia?
¿como lo aprendiste?	por medio de videos
¿que entendiste bien?	todas sus caracteristicas las mas!
¿que no entendiste?	pero una caracteristica cual?

**Conclusion**  
 me gusto mucho el tema porque principalmente por medio de videos y demas.

VARIACION O EFECTOS DE ESTADISTICA

Nombre: Maria Paula Pinela  
 Fecha: 17/04/18  
 Tema: la electricidad

¿que aprendi? la electricidad es una corriente o fuerza que se genera por medio de electrones que se desplazan a traves de un conductor.

¿que entendiste bien? que la electricidad se genera por medio de la friccion o un generador.

¿que no entendiste? como se genera la electricidad en un generador.

Conclusiones: me gusto muy mucho la clase y los experimentos que hicimos sobre la electricidad.