

Del concepto al contexto: enseñanza para promover el uso de los aprendizajes adquiridos en el aula en la cotidianidad de un grupo de estudiantes de una institución educativa estatal

Mayra Alejandra Gómez Roa y María José Valero Ruiz

Trabajo de Grado para Optar el título de Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en
Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Directora

Yamile Granados Pérez
Bióloga, Mg. Ciencias Biológicas, Mg. Pedagogía

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

Agradezco primeramente a Dios, por ser mi guía y haberme regalado la sabiduría para culminar con perseverancia una etapa más en mi vida.

A mi madre Luz Marina, por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida, quien ha sabido formarme con buenos valores y actitudes para lograr ser una excelente persona.

A mi ángel por estar siempre a mi lado, y ayudarme a seguir luchando por mis sueños. A mis hermanos Oscar y Yully, por ser mi compañía durante mi proceso de formación.

A Deisy, María José y demás amigos, por brindarme su amistad y su apoyo durante mi paso por la universidad.

Mayra Alejandra Gómez Roa

Agradezco primeramente a Dios, por ser mi guía y haberme regalado la sabiduría para culminar con perseverancia una etapa más en mi vida.

A mis padres María Clemencia Ruiz y Isaías Valero por creer en mí y estar siempre apoyándome durante este camino, alentándome a seguir adelante, siempre queriendo que yo cumpla cada una de las metas que me propongo.

A mi hermana Ana María Valero, por estar siempre apoyándome emocionalmente y creer en mí. A mi novio Orlando Delgado, por ser ese apoyo emocional e incondicional durante todo mi proceso formativo.

A mi amiga Alejandra, por ser una gran persona, y por brindarme su amistad.

A mis amigos por apoyarme y motivarme en cada uno de los pasos y decisiones que doy.

María José Valero Ruiz

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander por permitirnos la culminación de esta meta como miembros de esta importante institución.

A nuestra directora de trabajo de grado Yamile Granados Pérez, por su acompañamiento y apoyo incondicional en el desarrollo del proyecto y todos sus consejos y recomendaciones.

Al Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, por abrirnos las puertas y permitirnos implementar nuestro trabajo de investigación, en especial a la profesora Mireya Chaparro y a los estudiantes del grado 8-3 por hacernos sentir parte del grupo e involucrarse en este proceso.

A cada uno de nuestros docentes, por toda su orientación, todo lo aprendido durante nuestra formación y camino para poder optar por el título de profesional en Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.

A nuestras familias por ser ese apoyo incondicional y estar siempre motivándonos. A todos nuestros amigos que hicieron parte de este proceso.

Mayra Alejandra Gómez

María José Valero Ruíz

Contenido

Introducción.....	11
1 Análisis y formulación del problema	155
1.1 Descripción y planteamiento del problema	155
1.2 Justificación	233
1.3 Objetivos.....	277
1.3.1 Objetivo general	277
1.3.2 Objetivos específicos.....	277
2 Marco de referencia.....	288
2.1 Antecedentes de investigación	288
2.1.1 Antecedentes internacionales	288
2.1.2 Antecedentes nacionales	32
2.1.3 Antecedentes regionales	366
2.2 Marco teórico y conceptual	40
2.2.1 Aprendizaje significativo.....	40
2.2.2 Competencias científicas	41
2.2.3 Dificultades de aprendizaje.....	42
2.2.4 Conocimientos previos	42
2.2.5 Conceptualización y contextualización en la enseñanza de las ciencias	43
2.3 Marco legal	44
2.4 Principios éticos de la investigación	45
3 Diseño metodológico.....	45
3.1 Enfoque de investigación.....	45
3.2 Método de investigación.....	466
3.3 Contexto de la investigación.....	488
3.4 Población participante	488
3.5 Técnicas e instrumentos.....	499
3.6 Proceso metodológico	52
3.6.1 Fase de diagnóstico y planificación.....	53
3.6.2 Fase de acción.	53
3.6.3 Fase de observación y reflexión.....	54

DEL CONCEPTO AL CONTEXTO: PARA PROMOVER LOS APRENDIZAJES DEL AULA

3.7 Análisis de datos	5
4 Análisis y discusión de resultados	54
4.1 Fase de diagnóstico y planificación	55
4.1.1 Niveles de desempeño en competencias científicas: análisis de la prueba.....	57
4.1.2 Análisis de respuestas del KPSI inicial.	60
4.1.3 Los saberes previos en explicación de los conceptos.	63
4.1.4 Dominio conceptual.....	63
4.1.5 El uso de la ejemplificación como argumento	64
4.1.6 Uso del lenguaje propio de la ciencia.....	65
4.1.7 Actitud del estudiante hacia el aprendizaje de la ciencia.	66
4.2 Fase de acción.	67
4.2.1 La aplicación del concepto en situaciones cotidianas..	69
4.2.2. La influencia de nuevas estrategias didácticas para la participación y/o motivación en el aprendizaje en las Ciencias Naturales.	70
4.2.3. Incorporación de herramientas tecnológicas como mediadores en la contextualización de conceptos abstractos.	71
4.3 Fase de observación y reflexión.....	72
Conclusiones.....	76
Recomendaciones	77
Referencias Bibliográficas.....	79
Apéndices	88

Lista de Tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos aplicados.	49
Tabla 2. Componentes evaluados y distribución de preguntas en la prueba de competencia aplicada a los estudiantes.....	56
Tabla 3. Distribución de estudiantes en las cuatro categorías respuestas del KPSI inicial y su relación con los ejes de los estándares básicos de competencias.	61
Tabla 4. Distribución de estudiantes en las cuatro categorías respuestas del KPSI final y su relación con los ejes de los estándares básicos de competencias.....	74

Lista de Figuras

Figura 1. Tendencia de rendimiento en Ciencias Naturales en la prueba PISA.	19
Figura 2. Comparación resultados prueba saber 11 a nivel nacional y departamental para el año 2018.	20
Figura 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en las pruebas saber 11, Colegio Técnico José Elías Puyana.	21
Figura 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales, Colegio técnico industrial José Elías Puyana.	22
Figura 5. Esquema proceso metodológico.	52
Figura 6. Relación de preguntas y respuesta correctas e incorrectas de la competencia indagación.	57
Figura 7. Respuesta correctas e incorrectas de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.	58
Figura 8. Categorías de análisis fase de diagnóstico y planificación.	62
Figura 9. Categorías de análisis fase de acción.	69

Lista de Apéndices

Apéndice A. Consentimiento informado.....	88
Apéndice B. Encuesta sociodemográfica aplicada a los estudiantes de 8-03 en la fase de diagnóstico.....	89
Apéndice C. Prueba diagnóstica.	91
Apéndice D. KPSI, instrumento ajustado de Martínez (2016).	93
Apéndice E. Secuencias didácticas.	95

Resumen

Título: Del concepto al contexto: enseñanza para promover el uso de los aprendizajes adquiridos en el aula en la cotidianidad de un grupo de estudiantes de una institución educativa estatal* **Autoras:**

Mayra Alejandra Gómez Roa y María José Valero Ruíz**

Palabras claves: Conceptualización, contextualización, enseñanza, competencias científicas, estrategias didácticas.

Descripción: Este proyecto de investigación tuvo como objetivo promover el uso de los aprendizajes adquiridos en el aula para interpretar fenómenos y/o situaciones de la vida cotidiana en los estudiantes del grado 8-3 del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, institución de carácter oficial.

La metodología aplicada tuvo un enfoque cualitativo con el método de investigación acción, el cual se basó en tres fases diagnóstico/ planificación, acción, y observación y reflexión, el contexto con el cual se llevó a cabo fue con 39 estudiantes del grado 8-03 de edades entre los 13 y 16 años.

Para la realización de este trabajo fue necesario tener en cuenta los conocimientos previos con los que contaban los estudiantes partícipes de este estudio antes de iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos conocimientos fueron indagados a través de la aplicación de un KPSI inicial; a partir de los resultados obtenidos se diseñaron seis secuencias didácticas con las cuáles se implementaron distintas estrategias metodológicas que le permitieran a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en situaciones de su cotidianidad, las cuales facilitaron el desarrollo de las clases y la participación de los estudiantes en cada una de las actividades planteadas.

Finalmente, este proceso permitió fortalecer las competencias científicas, mejorar la actitud frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales, y a su vez los estudiantes lograron relacionar los conceptos aprendidos con situaciones de su cotidianidad.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencia Humanas. Escuela de Educación. Director: Yamile Granados Pérez, Bióloga., Mg. Ciencias Biológicas, Mg. Pedagogía.

Abstract

Title: From concept to context: teaching to promote the use of learning acquired in the classroom in the daily life of a group of students from a state educational institution*

Authors: Mayra Alejandra Gómez Roa and María José Valero Ruiz**

Key words: conceptualization, contextualization, teaching, scientific competences, didactic strategies.

Descriptions: This research project aimed to promote the use of learning acquired in the classroom to interpret phenomena and/or daily life situations in 8th grade students at the school Jose Elias Puyana. The applied methodology was derived from a qualitative approach with an action research method, which was based on three phases: diagnostic/ planning, action and evaluation/reflection. The sample size of the project was 39 students from grade 8-03 aged between 13 and 16 years.

To conduct this project, it was necessary to consider the previous knowledge available to the students participating in this study before starting the teaching and learning. This knowledge was investigated process through the application of an initial and final KPSI. Based on the results obtained, a series of six didactic sequences were designed in which different methodological strategies were implemented that allowed students to apply the concepts learned in daily situations, which facilitated the development of the classes and the participation of the students in each of the proposed activities.

Finally, this process allowed to strengthen the scientific competences, to improve the attitude towards the learning of the Natural Sciences, and at the same time the students were able to relate the concepts learned with situations of their daily life.

* Bachelor thesis

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Yamile Granados Pérez. Bióloga., Mg. Ciencias Biológicas. Mg. Pedagogía.

Introducción

La educación en Colombia durante los últimos años ha mostrado interés en encontrar los mecanismos que permitan mejorar la educación y en particular en ciencias, partiendo del consenso de que la enseñanza debería estar enfocada a la alfabetización y al desarrollo de competencias, más que a la memorización de datos, fechas o fórmulas (Delors, Pozo, Millar y Osborne, Furió *et al.*, como se citó en Chamizo y Pérez, 2017). Este cambio curricular, implica que haya una modificación del modelo tradicional de “ciencias a través de la educación” por uno basado en las necesidades sociales de la educación que es el de “educación a través de las ciencias” (Holbrook y Rannikmae, 2007).

Con respecto a lo anterior, los estudiantes colombianos que participan en las distintas pruebas que se realizan a nivel internacional y nacional de forma reiterativa han venido presentando dificultades, y parte de estas dificultades se centran en que no logran aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones cotidianas como se plantean en este tipo de pruebas. Es por esto, que se hace necesario saber por qué los estudiantes manifiestan cierta dificultad en la comprensión y aplicación de las competencias científicas; por ejemplo, la conferencia mundial sobre la ciencia para el siglo XXI declaró:

Para que un país esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico, hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad con el fin de mejorar la

participación de los nuevos conocimientos (UNESCO, 2000, p.32).

A partir de este apartado, se puede inferir que los estudiantes presentan falencias al momento de interpretar las preguntas planteadas en las distintas pruebas, debido a que en las aulas de clase la enseñanza es alejada del contexto, lo cual genera desmotivación y desinterés por el aprendizaje de las ciencias. Según Oliva y Acevedo (2005), esto se da a causa del rechazo de las innovaciones debido al carácter tradicional de la evaluación del aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, los exámenes de estado también hacen parte del problema ya que no presentan ninguna innovación y son pensados a favor de los contenidos más tradicionales.

En la presente investigación se realiza un análisis general en la descripción y el planteamiento del problema con respecto a los resultados obtenidos en las pruebas a nivel internacional y nacional, se identifican las necesidades presentes en los estudiantes del grado 8-3, para así fortalecerlas desde las competencias científicas a través de la enseñanza contextualizada.

En el apartado de la justificación se dan a conocer los motivos que orientaron esta investigación como son los bajos desempeños por parte de los jóvenes colombianos en las distintas pruebas estandarizadas ya que presentan dificultades para aplicar lo aprendido en situaciones cotidianas: es por esto, que se han implementado acciones encaminadas que permitan el desarrollo y el fortalecimiento de las habilidades científicas en los estudiantes con el fin de generar un cambio curricular basado en la contextualización de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Por otra parte, dentro del marco de referencia, se encuentran varias propuestas de

investigación a nivel internacional, nacional y regional, las cuales están encaminadas hacia la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de la contextualización y la implementación de herramientas tecnológicas con el propósito de fortalecer las competencias científicas; por lo tanto, se tomaron

los aportes más significativos para la construcción de las secuencias didácticas. Con respecto a el marco teórico se tuvieron en cuenta conceptos como: aprendizaje significativo, competencias científicas, dificultades de aprendizaje, conocimientos previos, conceptualización y contextualización en la enseñanza de las ciencias sobre los cuales se fundamentó la investigación.

Esta investigación se orientó bajo la perspectiva de investigación cualitativa con un enfoque de investigación – acción, teniendo en cuenta las siguientes fases: en un primer momento la fase de diagnóstico y planificación para recolectar la información y contextualizar el problema a investigar; seguido de esto la fase de acción en la cual se planificó y desarrolló la investigación, y finalmente la fase de observación y reflexión de esta.

Para finalizar, se exponen las categorías de análisis que surgieron en cada una de las fases de investigación. En la fase de diagnóstico y planificación se destacan: los saberes previos en explicación de los conceptos, dominio conceptual, uso de la ejemplificación como argumento, uso del lenguaje propio de la ciencia y la actitud del estudiante hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Para la fase de acción se mencionan las categorías como: la aplicación del concepto en situaciones cotidianas, la influencia de nuevas estrategias didácticas para la participación y/o

motivación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la incorporación de ¹⁴
herramientas tecnológicas como mediadores en la contextualización de conceptos
abstractos. En cuanto a la fase de observación y reflexión se retoman las categorías de
la fase de diagnóstico y planificación. Así mismo, se dan a conocer los resultados
obtenidos en cada una de las categorías y su contraste con la teoría.

1 Análisis y formulación del problema

1.1 Descripción y planteamiento del problema

Con el paso del tiempo el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales se ha venido implementando con una pedagogía tradicionalista en las instituciones educativas, que comienza en el siglo XVIII con el surgimiento de la escuela como institución, en la cual la enseñanza se limita a una estandarización de contenidos para abordar determinados métodos de tipo directivo y autoritario, en la que el papel del maestro en esta pedagogía es rígido y controlador, lo que genera limitación en la individualidad y creatividad de los estudiantes (Rodríguez, 2013). En esta misma línea, el estudiante es un sujeto pasivo y reproductor de conocimiento, que es evaluado de forma memorística, dejando de un lado la parte experimental y adoptando poca iniciativa e inseguridad, lo cual afecta la comprensión de situaciones relacionadas con su entorno.

Adicionalmente, es evidente que este tipo de enfoque no se interesa por tomar en cuenta el contexto en el cual se encuentra inmerso el estudiante y presenta grandes vacíos cuando el educando se enfrenta con situaciones de la vida real. En esta línea de análisis, Heckman y Weissglass (1994) proponen incluir la contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo bajo la idea de que la inteligencia y la creatividad no están limitadas a unos pocos que poseen ciertas habilidades y formas de pensar, por el contrario, está comprobado que el contexto y las circunstancias son variables importantes que interactúan con las características individuales para promover el aprendizaje y el razonamiento. La elección del contexto hace que la actividad sea auténtica.

Dentro de las políticas educativas dirigidas a mejorar la calidad educativa se destacan la Ley General de Educación (1994), los Lineamientos Curriculares (1998), los Estándares Básicos de Competencias (EBC) (2004) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (2015); con las cuales el MEN busca unificar los contenidos para la enseñanza de las Ciencias Naturales en cada uno de los grados y dar respuesta a las necesidades identificadas con las distintas evaluaciones. Gracias a ese proceso, hoy en día se aplican distintas pruebas estandarizadas en el contexto nacional, como son las pruebas saber (ICFES), en los distintos grados de enseñanza. Asimismo, en el campo internacional, los estudiantes colombianos participan en las pruebas TERCE, TIMSS y PISA, cada una de estas se centra en evaluar las competencias desde una de las distintas áreas del saber, y la aplicación de los conocimientos en situaciones de la vida real.

El tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE, 2016) encargado de medir los logros de aprendizaje en matemática, lenguaje (escritura y lectura) y Ciencias Naturales en tercer y sexto grado de primaria para evaluar calidad educativa de países latinoamericanos y del Caribe, en el análisis global de la prueba aplicada en el 2016, los resultados obtenidos por los estudiantes colombianos de sexto grado en ciencias muestran rendimientos desiguales cuando se compara la media de cada país y cuando se analiza la dispersión de los puntajes obtenidos en el territorio nacional. Los países que se encuentran dentro del promedio establecido según TERCE son Chile (768), Colombia (733), Costa Rica (756), México (732), Uruguay (725), y el estado de Nuevo León en México (746). De acuerdo con los resultados obtenidos, se

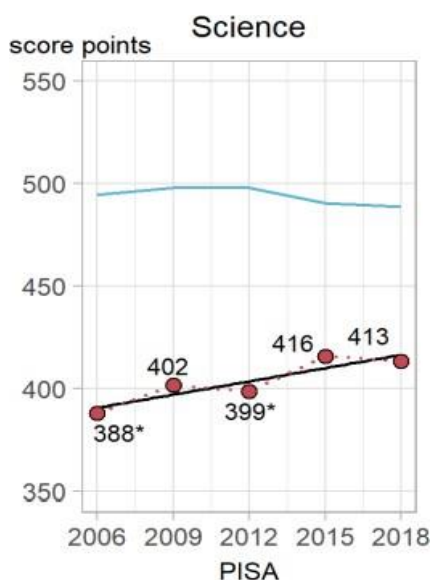
puede inferir que los estudiantes colombianos se ubican en el segundo nivel de acuerdo con a los parámetros de desempeño establecidos para esta prueba. Es decir que los educandos están en capacidad de interpretar información simple presentada en diferentes formatos, clasificar seres vivos o reconocer el criterio de clasificación a partir de la observación o la descripción de sus características y, establecer algunas relaciones de causa y efecto en situaciones cercanas. Sin embargo, se hace evidente la necesidad de aproximarse a las ciencias desde las características macroscópicas de los seres vivos y desde los fenómenos observables de la materia, de la energía para así lograr la inclusión de conceptos y teorías de mayor complejidad.

Con respecto a las pruebas TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) (IEA, 2016), las cuales se aplican para evaluar los rendimientos educativos de los estudiantes especialmente en el grado cuarto y octavo, tomando como punto de referencia el currículo, el cual puede llegar a variar dependiendo del país. De acuerdo con el informe ejecutivo de las pruebas TIMSS aplicadas en el 2007, el promedio de Colombia en el grado cuarto fue de 400 puntos, frente a Singapur quien obtuvo un puntaje de 587 puntos, siendo este uno de los mejores resultados; en el grado octavo el puntaje en Colombia fue de 417, mientras que Singapur obtuvo un promedio de 567 puntos, y así a ocupar nuevamente el primer lugar. Según estos puntajes los estudiantes colombianos del grado cuarto y del grado octavo se ubican en un nivel bajo; es decir los estudiantes de cuarto grado tienen conocimientos elementales sobre las ciencias, y los estudiantes de octavo reconocen algunos hechos básicos sobre las ciencias físicas y de la vida.

Las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos) (OCDE, 2017), encargadas de medir hasta qué punto el alumnado de 15 años, hacia el final de la educación obligatoria, ha adquirido conocimientos y destrezas clave que son esenciales para la plena participación en las sociedades modernas. El objetivo de esta prueba es comprobar si el alumnado puede reproducir el conocimiento; también examinar el modo en que puede extrapolar lo que ha aprendido y si es capaz de aplicar ese conocimiento en entornos desconocidos, tanto dentro como fuera de la escuela.

Según los resultados de la prueba PISA aplicada en el año 2018 (Figura 1), se puede inferir que el 50% de los estudiantes colombianos alcanzaron el Nivel 2 o superior en ciencias (media de la OCDE: 78%). Como mínimo, estos estudiantes pueden reconocer la explicación correcta de fenómenos científicos familiares y pueden utilizar dicho conocimiento para identificar, en casos sencillos, si una conclusión es válida a partir de los datos proporcionados.

Así mismo, en Colombia, un porcentaje insignificante de los estudiantes se ubicó entre los de mejor rendimiento en ciencias, lo cual quiere decir que su competencia corresponde al Nivel 5 o 6 (media de la OCDE: 7%). Estos estudiantes pueden, de manera creativa y autónoma, aplicar su conocimiento de y acerca de las ciencias a una amplia variedad de situaciones, incluidas las poco familiares (OCDE, 2019).

Figura 1. Tendencia de rendimiento en Ciencias Naturales en la prueba PISA.

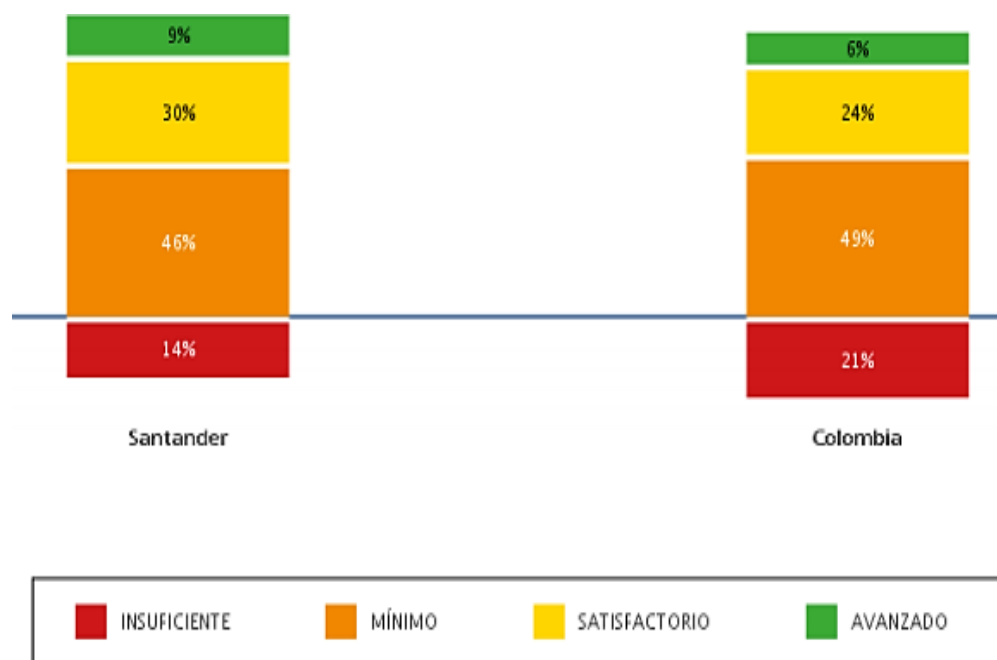
Fuente: Programa para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). Resultados de PISA 2018.

La prueba Saber del área de Ciencias Naturales contempla la evaluación de competencias básicas que le permiten a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos (identificar), planear y desarrollar acciones que les permitan organizar y construir explicaciones (indagar), y construir y debatir de manera creativa explicaciones para un fenómeno científico (explicar). Todas estas competencias son evaluadas en diferentes niveles de complejidad; bien sea en contextos relacionados con el mundo físico, el mundo vivo, o la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (MEN, 2019).

A continuación, se realiza la comparación de porcentajes según los niveles de desempeño en el departamento y el país en el área de Ciencias Naturales, para el grado undécimo (2018). En la figura 2, se ve que el 21% de estudiantes colombianos que presentaron la prueba se encuentran en un nivel insuficiente, mientras que para

Santander un 14% se ubica en ese mismo nivel. En el nivel mínimo está en un 46% Santander y un 49% Colombia, lo que permite notar un balance en el puntaje promedio y el margen de estimación del departamento el cual se encuentra en 304, mientras que el país posee un porcentaje de 288 con respecto a los resultados de los establecimientos educativos de Santander estos son similares al de los establecimientos educativos de Colombia.

Figura 2. Comparación resultados prueba saber 11 a nivel nacional y departamental para el año 2018.

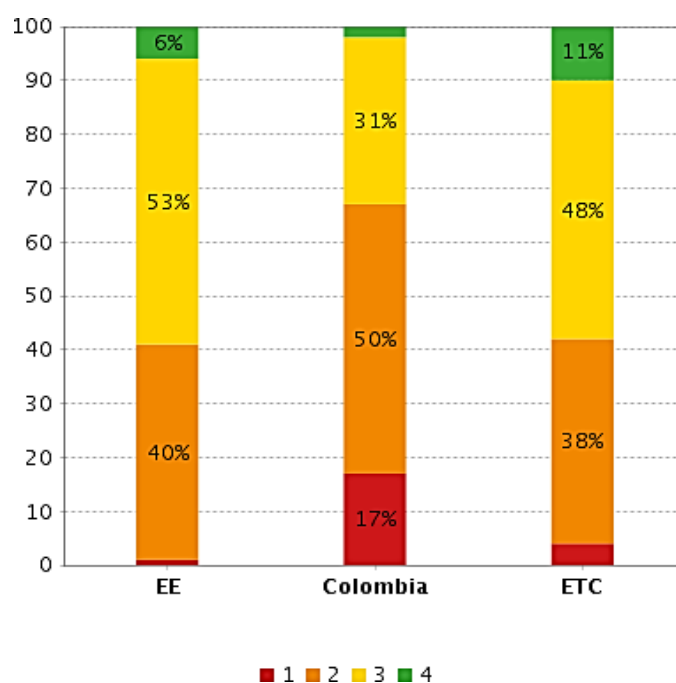


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

Por otro lado, en el análisis de la prueba saber del grado 11 del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana para el año 2018 se encontró, que el porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el área de Ciencias Naturales se encuentra distribuido de la siguiente manera: el 40% se encuentra en el nivel mínimo, el 53% en el nivel satisfactorio y el 6% pertenece al nivel avanzado. Según estos

resultados se evidenció que hay ciertas afirmaciones que hace que los estudiantes no deriven conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en su evidencia propia como proceso físico.

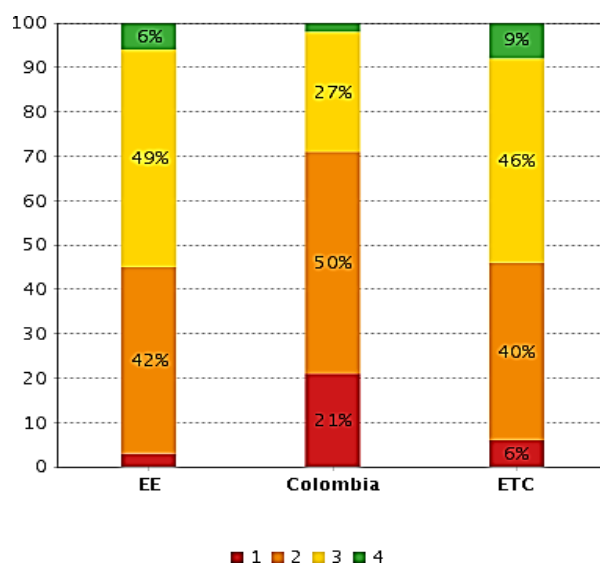
Figura 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en las pruebas saber 11, Colegio Técnico José Elías Puyana.



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2018).

El resultado presentado en la Figura 4 de la prueba saber del año 2019 es de gran utilidad en términos pedagógicos, pues es un indicador del desempeño de los estudiantes al realizar acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento. Cuanto menor sea el porcentaje promedio de respuestas incorrectas, mejor será el desempeño de los estudiantes. En cuanto a la institución educativa se tiene un 42% se encuentra en el nivel mínimo, el 49% en el nivel satisfactorio y un 6% en nivel avanzado.

Figura 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales, Colegio técnico industrial José Elías Puyana.



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2019).

A partir del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas TIMSS, PISA, TERCE Y SABER, se infiere que las falencias que presentan los estudiantes del país y de la institución educativa están relacionadas con la aplicación de los conocimientos en situaciones cotidianas. Así pues, desde el punto de vista de las pruebas estandarizadas, tanto nacionales como internacionales, las cuales muestran resultados bajos en el área de Ciencias Naturales con respecto a otros países, surge la necesidad de saber por qué los estudiantes manifiestan dificultades en la parte de comprensión y aplicación de competencias científicas; lo cual trae como efecto que los estudiantes no logren superar las preguntas de mayor complejidad, que como resultado genera desmotivación y desinterés en el aprendizaje de las ciencias. Según Hernández (2005), la enseñanza de las Ciencias Naturales hace parte fundamental de la formación en el ser humano, ya que se trata de desarrollar en él las competencias necesarias

que le permitan relacionar las ciencias con el mundo y a su vez sea coherente con la idea del ciudadano en el mundo de hoy.

De acuerdo con lo anterior, es necesario que los jóvenes colombianos sepan dónde encontrar la información, así mismo, cómo interpretarla, analizarla, y contrastarla. De tal manera, que pueda ser utilizada de forma hipotética y deductivamente, respondiendo a las competencias científicas cómo argumentar, deducir, inferir e interpretar.

En consecuencia, de lo dicho anteriormente surgió la necesidad de plantear la siguiente pregunta problematizadora:

*¿CÓMO PROMOVER EN LOS ESTUDIANTES EL USO DE LOS
APRENDIZAJES ADQUIRIDOS EN EL AULA PARA INTERPRETAR
FENÓMENOS DE LA VIDA COTIDIANA?*

De la pregunta anterior se derivan las siguientes preguntas directrices, las cuales orientaron la presente investigación:

¿Con qué conocimientos previos cuentan los estudiantes al iniciar un determinado proceso de aprendizaje?

¿Qué necesidades se pueden encontrar en los estudiantes para relacionar los conceptos científicos dentro del contexto?

¿Qué estrategias didácticas se pueden implementar en el aula de clases que permitan llevar los conceptos a la explicación de lo que acontece en el contexto?

1.2 Justificación

Los motivos que guiaron la investigación son los bajos desempeños por parte de los

jóvenes colombianos en la aplicación de las distintas pruebas tanto internacionales como²⁴ nacionales, debido a que la enseñanza en las instituciones del país es descontextualizada con respecto al entorno donde se encuentra inmerso el estudiante, de modo que los estudiantes no sobrepasan los puntajes mínimos que se exigen en cada uno de los niveles en los que se evalúa. De acuerdo con esta situación, se ve la necesidad de abordar los contenidos curriculares a través de la práctica contextualizada.

Por otra parte, en el país se han presentado iniciativas que han permitido solventar dificultades presentadas por modelos tradicionalistas del sistema educativo, cuyos ejercicios resultan ser flexibles, significativos, y, además, permiten el fortalecimiento de las distintas competencias en los estudiantes. Al respecto, cabe mencionar que los avances alcanzados con el paso de los años se han dado gracias a la colaboración de profesionales docentes en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional (MEN), quienes se han tomado la tarea de mejorar sus políticas educativas, con el fin de que en las instituciones se brinde una educación de calidad.

En soporte de lo anterior, dentro de las políticas establecidas por el MEN (2009) se encuentra la política de calidad educativa que se encarga de velar que todos los estudiantes, independientemente de su procedencia; situación social; económica y cultural, cuenten con oportunidades para adquirir conocimientos, desarrollar las competencias y los valores necesarios para vivir, convivir, ser productivos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

Actualmente, la enseñanza y el aprendizaje contextualizado es ubicado como un movimiento en la didáctica de las ciencias con la intencionalidad de mejorar la pertinencia en la enseñanza de estas. Según Asencio (2014), el hombre en el proceso

de transformación de la realidad ha ido profundizando en sus conocimientos acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Con lo anterior, surgen reflexiones acerca del conocimiento científico; cuyos procesos en la contemporaneidad han alcanzado un auge extraordinario, que ha determinado la aparición de nuevos conocimientos. A lo largo de la historia, las ideas de la ciencia han ido evolucionando en el tiempo, han aparecido diferentes modelos o visiones que en cierta forma se han integrado a las formas de pensamiento de la época para marcar etapas en su desarrollo.

Este elemento se fortaleció con el proyecto porque se logró la aplicación la explicación de conceptos adquiridos en el aula en situaciones de la cotidianidad, permitió acercar a los estudiantes con conceptos abstractos a través de la implementación de herramientas tecnológicas.

Para Pozo y Gómez (2006), el conocimiento científico se asume desde esta posición como un saber absoluto, o como el conocimiento más verdadero posible, es el producto más acabado de la exploración humana sobre la naturaleza, y por lo tanto aprender ciencia requiere empaparse de ese conocimiento, pero aun así reproducirlo de la manera más fiel posible.

Por lo tanto, esta investigación se suma al marco de referencia de nuevas prácticas pedagógicas de investigación, en las que se contextualiza la ciencia. Por consiguiente, se implementan acciones encaminadas al desarrollo y fortalecimiento de las habilidades científicas de los estudiantes. Así mismo, se establecen metas y objetivos precisos para dirigir las experiencias significativas que tendrán los maestros de Ciencias Naturales de la institución educativa Colegio José Elías Puyana, gracias al

conocimiento del contexto en el cual se encuentra el estudiante y así lograr mejoría en el ámbito académico.

Desde esta perspectiva, se hace posible la implementación de la enseñanza contextualizada con el fin de promover en los estudiantes del grado 8-3 un aprendizaje significativo, en el que se les planteen situaciones problema desde el área de ciencias y que se encuentren inmersas en la cotidianidad del estudiante, de tal manera que puedan conectar los conocimientos previos con la nueva información. Es importante destacar que, durante este proceso, se debe despertar en los estudiantes el interés por aprender conceptos científicos, para que así ellos puedan transformar o complementar sus estructuras cognitivas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Promover el uso de los aprendizajes adquiridos en el aula para interpretar fenómenos y/o situaciones de la vida cotidiana en los estudiantes del grado 8-3 del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana.

1.3.2 Objetivos específicos

1-Identificar los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes de 8-3 al inicio de un proceso de enseñanza y aprendizaje.

2-Determinar las necesidades que tienen los estudiantes para relacionar los conceptos científicos con el contexto.

3-Implementar estrategias didácticas en el aula de clase que permitan llevar los conceptos científicos a la explicación del contexto.

2 Marco de referencia

2.1 Antecedentes de investigación

A continuación, de acuerdo con la revisión bibliográfica se hace una clasificación de investigaciones internacionales, nacionales y regionales, con objetivos direccionados a indagar sobre la contextualización de la ciencia.

2.1.1 *Antecedentes internacionales.*

Se revisaron las investigaciones de Galagovsky y Pégola (2017), Arguedas y Gómez (2016), Copello, Meroni y Paredes (2015), Caamaño (2011) y López y Morcillo (2007), quienes han indagado acerca de la contextualización para la enseñanza de las Ciencias Naturales desde distintas temáticas acompañadas de estrategias didácticas.

En este sentido, Galagovsky y Pégola (2017) lograron aplicar un enfoque de enseñanza de ciencia en contexto sobre la temática del petróleo, con el cual querían evidenciar las particularidades de la enseñanza de la química en contexto desde un proceso de reflexión con docentes de una escuela de secundaria en Argentina. Por medio de este proceso, pretendían identificar los factores que facilitan o dificultan la implementación de este enfoque. En esta investigación participaron docentes y estudiantes con edades entre los 14 y los 18 años.

Los resultados obtenidos de la investigación demostraron la falta de experiencia por parte del personal docente en el uso de unidades didácticas basadas en ciencia en contexto, debido que este enfoque requería de más tiempo y de un conocimiento interdisciplinar. Pese a esta dificultad, los autores manifestaron que gran parte de los

docentes valoraban de forma positiva este enfoque de enseñanza; y los docentes que lo aplicaron en sus aulas alcanzaron resultados satisfactorios con sus estudiantes.

Por otra parte, Arguedas y Gómez (2016) proponen una investigación en la que indagan acerca de las herramientas tecnológicas que utilizan los docentes de Costa Rica en la educación secundaria para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Esta investigación fue abordada con un enfoque mixto con alcance exploratorio.

Entre las herramientas que utilizan con mayor frecuencia los docentes en este país se encuentran los canales educativos como YouTube que permite la creación de canales dirigidos al contexto educativo; los laboratorios remotos, que integran software y hardware para configurar una experiencia real a la que se accede de manera remota a través de Internet o de redes académicas en la que se trata de experimentos reales y no de simulaciones computacionales. Adicional a estas, exponen un proyecto llamado “Go-Lab” el cual tiene como finalidad promover la investigación mediante laboratorios en línea tanto virtuales como remotos a través de su portal interactivo. Por otra parte, exponen las simulaciones computacionales, que permiten modelar situaciones experimentales a través de programas computacionales. Los investigadores concluyeron, que el uso de los recursos tecnológicos propuestos es beneficioso para implementarlo en las aulas, pero los mismos docentes han hecho muy poco uso de esos recursos.

Otro antecedente por mencionar es el de Copello, Meroni y Paredes (2015), quienes destacan el enseñar química en contexto en la Universidad Autónoma de México teniendo como eje problema las preguntas ¿Es posible identificar formas o prácticas, en el sentido etnográfico de enseñanza de química en contexto entre

docentes calificados como innovadores en su comunidad educativa, entre sus compañeros, centro y distrito escolar? ¿Qué características tienen esas prácticas? Para dar respuesta, implementaron un método de investigación el cual tuvo un enfoque cualitativo, centrado en entrevistas reflexivas y semiestructuradas, que se caracterizaron como encuentros dialógicos. De una población de 29 docentes, se seleccionó una muestra de seis docentes para ser entrevistados; este grupo fue diverso en cuanto a sexo, edad, contexto de trabajo, formación y experiencia docente. Se trató de dos hombres y cuatro mujeres, con una experiencia entre cinco a 28 años en la docencia.

Como estrategia de investigación, se realizó entrevistas que fueron transcritas y devueltas a los entrevistados que lo solicitaron para ser corregidas, validadas y completadas en su caso. Se realizó un etiquetado de las entrevistas mantenidas, que se llevó a cabo por los tres investigadores, como un procedimiento de intersubjetivación y triangulación, y no hubo discrepancias significativas. En este proceso se mantuvo un diálogo permanente con los datos; así, algunas etiquetas desaparecieron y otras fueron redefinidas. A partir del análisis de las entrevistas se identificaron las dimensiones con mayor frecuencia que era Usos de las TIC, química en contexto, evaluaciones formadoras formativas y compromiso profesional.

Los autores concluyeron que se debe hacer una exploración, ante profesores con propuestas de actividades similares, que indague acerca de cuál es el papel que reservan a sus estudiantes en sus clases, por cuánto tiempo, cómo ponen en relación sus centros con la ciencia generada en los laboratorios o la volcada en los medios de comunicación, cuánto tiempo dedican a este tipo de indagaciones, a qué proyectos

dan lugar su actividad en las aulas y otras cuestiones similares.

Del mismo modo, Caamaño (2011) considera que la química debería ser enseñada desde la contextualización, indagación y modelización como un proceso de gran relevancia con el fin de promover el aprendizaje de las competencias científicas. En esta investigación se abordaron tres enfoques para la enseñanza de las ciencias y de la química con el propósito de conseguir una enseñanza más significativa y relevante.

En dicha propuesta, Caamaño implementa secuencias didácticas y toma como punto de referencia el contexto, desde el carácter de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), centrado en la indagación o debate de problemas de la química aplicada o de la química y sociedad. Estas secuencias pretendían proporcionar conceptos y modelos elaborados, sin incorporar una construcción en la secuencia de actividades.

Para concluir, el autor expone que es necesario continuar con el proceso de búsqueda y de exploración acerca de nuevas formas en las cuales se integren los tres enfoques para así lograr una enseñanza de la química más auténtica. Por otra parte, es importante que los estudiantes adquieran mayor destreza en la lectura de textos, para facilitar este proceso algunos docentes implementan dinámicas que posibilitan la participación por parte del estudiante en las discusiones e interacción en el aula.

Sumado a las investigaciones previas, cabe señalar la investigación de López y Morcillo (2007), quienes realizaron un estudio sobre la integración de las TIC en la asignatura de Ciencias Naturales, para esto exponen unas herramientas tecnológicas como son los laboratorios virtuales que se constituyen en un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial para superar algunas limitaciones de estas actividades y propiciar nuevos enfoques. Así mismo, este

artículo reúne algunos ejemplos que posibilitan la enseñanza de esta asignatura. Finalmente, los autores concluyen que uno de los obstáculos más evidentes en los docentes es la incorporación de las TIC en su práctica, debido al poco material en formato digital para trabajar los contenidos procedimentales. Es por esto, que se hace necesario disponer de suficientes materiales que permitan abordar estos contenidos y a su vez se dé una integración curricular de las TIC, entre las opciones más viables se encuentran los laboratorios virtuales que permiten simular el trabajo en el laboratorio tradicional para evitar cualquier riesgo.

2.1.2 Antecedentes nacionales.

Por otra parte, en la búsqueda de antecedentes en el país se revisaron las investigaciones de Hernández y Pulido (2019), Hernández (2017), Ceballos y Arroyo (2017), Guerrero (2015), Álvarez (2013), las cuales fueron desarrolladas en el país. Estos autores buscaban promover prácticas contextualizadas para la enseñanza de las Ciencias Naturales teniendo en cuenta el contexto de cada población y a su vez, implementar herramientas tecnológicas.

La publicación de Hernández y Pulido (2019), muestra los resultados de una investigación sobre ambientes virtuales para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza de las Ciencias Naturales que se implementó con estudiantes de grado noveno de la institución Educativa Distrital Jorge Isaac.

El enfoque de esta investigación fue epistemológico, con paradigma cuantitativo. Este trabajo propició el desarrollo de las competencias científicas y tecnológicas a

través del uso de los ambientes virtuales como Google classroom, kahoot y mangus, y permitió que los estudiantes estuvieran más motivados y generaran conocimientos en cuanto a interpretación de fenómenos y situaciones. Los autores obtuvieron como resultados que las herramientas TIC son mediadores que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y que estas dan la posibilidad de que los estudiantes sean autónomos y aprovechen de mejor manera el tiempo libre desde casa.

Otro estudio que apunta a la contextualización es la investigación elaborada por Hernández (2017), cuyo objetivo era comprender las maneras como los profesores de Ciencias Naturales tenían en cuenta el contexto cultural en el desarrollo de sus prácticas educativas en el sector rural del departamento de Cundinamarca. Esta propuesta, se llevó a cabo en la escuela San Lorenzo de Fómeque con estudiantes del grado sexto y con docentes; y se aplicó una metodología de carácter cualitativo interpretativo.

Como conclusiones, el investigador considera que hace falta seguir indagando por las concepciones que tienen los docentes sobre aspectos relacionados con el ámbito educativo, y en especial con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Así mismo, señala que desde esta investigación se hace un aporte a la necesidad de considerar la importancia que tiene el contexto cultural durante el proceso de formación de los docentes en ciencias.

Así mismo, se referencia a Ceballos y Arroyo (2017), quienes trabajaron con estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Antonio Nariño de Montería, Córdoba. Con esta propuesta, los investigadores buscaban transformar los procesos de investigación a través de la implementación de una secuencia didáctica llamada

“mis conceptos en investigación: yo pienso, yo investigo”, en la cual se desarrollaron tres talleres de formación y evaluación del proceso investigativo por medio de estrategias que evidenciaran las competencias científicas en los estudiantes, para que así logaran alcanzar un pensamiento crítico, reflexivo y activo para dar solución a diferentes situaciones de la vida diaria, y dejar ver al docente como un actor fundamental en esta práctica y quien permita y facilite información para que los estudiantes logren el proceso de enseñanza aprendizaje mediante el desarrollo de sus habilidades y competencias.

Por otro lado, Guerrero (2015) en su tesis de maestría, buscó rescatar a través de la vivencia, el carácter social y cultural en los procesos de construcción de conocimiento, especialmente en lo que corresponde a la parte de explicación de fenómenos desde el área de ciencias, con el fin de construir escenarios más dinámicos donde el estudiante y el docente pudieran construir aprendizajes significativos. Esta propuesta se desarrolló bajo el marco de la investigación cualitativa con un enfoque de tipo interpretativo.

Dicha propuesta se llevó a cabo con estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Liceo Santa Bárbara, ubicada en la localidad de Tunjuelito-Bogotá, donde los estudiantes que participaron comprenden edades entre los nueve y los 11 años, en los estratos socioeconómicos de uno, dos y tres.

La propuesta de enseñanza estuvo distribuida en seis momentos, en los cuales la mayoría de las actividades fueron realizadas por grupos. Dentro de cada uno de los momentos el investigador cuestionaba a los estudiantes, y al mismo tiempo les solicitaba que hicieran representaciones gráficas y explicaciones de acuerdo con lo

que estaban trabajando. Como resultado de esta investigación, la autora concluye que el ejercicio de caracterizar y reconstruir la experiencia de enseñanza desarrollada con los estudiantes de grado quinto ha permitido al maestro construir un significado particular para la clase de ciencias entendiéndose como un contexto, construir la clase de ciencias como un contexto que emerge a partir de múltiples relaciones surgidas en el devenir de los sujetos, sus prácticas y una situación de estudio particular y que se han entrelazado y configurado en un entramado diverso y único que se transforma y retroalimenta constantemente.

Como conclusión de la investigadora, los modelos mentales tanto del profesor como de los estudiantes adquiridos por el conocimiento común y cotidiano de los fenómenos científicos son transformados y diseñados para cualquier área del conocimiento o para todos los conceptos que éstos abarquen.

De otro lado, Álvarez (2013), en su artículo de las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, educación ambiental y pensamiento lógico matemático, cuyo objetivo era enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje por medio del diseño, implementación y evaluación de situaciones que se presentan en el quehacer de las Ciencias Naturales y las matemáticas. Se basó en un modelo lineal conformado por tres momentos específicos secuenciales que estructuraban paso a paso la evolución de los conceptos. Entre las actividades a destacar se encuentran las siguientes: un rastreo histórico, la articulación del componente tecnológico con las TIC y finaliza con la reflexión metacognitiva con la exploración de ideas previas; dicha exploración permite realizar una comparación directa con la realizada en los momentos anteriores con el fin de identificar en los estudiantes si evolucionaron

conceptualmente.

Cada una de las actividades propuestas dentro de la unidad didáctica permitieron erradicar desde diferentes frentes los conflictos conceptuales con el propósito de que los estudiantes demuestren interés, una evolución conceptual y el desarrollo de aprendizajes significativos.

2.1.3 Antecedentes regionales.

Así mismo en el contexto regional se destacan las investigaciones de Parra y Cáceres (2020), Pinto (2018), Figueroa y Mejía (2017), Rodríguez (2015) y Martínez y Acevedo (2014); quienes implementaron estrategias didácticas con el propósito de potencializar el aprendizaje significativo y las competencias científicas en los estudiantes.

Así pues, en el contexto regional, autoras como Parra y Cáceres (2020), en su tesis de maestría establecen como objetivo implementar estrategias formativas en la educación ambiental hacia una contextualización y resignificación del PRAE en el Instituto Técnico Dámaso Zapata de Bucaramanga. Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque de la investigación cualitativa, la población educativa fue de los grados sexto y séptimo en el año 2018- 2019, con 532 estudiantes para el grado sexto y 521 en el grado séptimo junto con los padres de familia y directivos de la institución. Como instrumentos cualitativos utilizaron la entrevista semiestructurada con el fin de clarificar las concepciones y enfoques de la educación ambiental; e instrumentos cuantitativos como la encuesta tipo escala Likert. En los distintos ciclos las autoras realizaron pruebas, las cuales detectaron la importancia de generar una conciencia

ambiental en la comunidad educativa, y observaron, que, si bien la institución cuenta con un proyecto ambiental, el mismo se realiza fuera del contexto y se consideran de bajo impacto, esto a consecuencia de las acciones ejecutadas sin un enfoque articulado y proyectivo que permita la construcción de un aprendizaje significativo.

Así mismo, se destaca la tesis de maestría propuesta por Pinto (2018), la cual no está enfocada en la asignatura de Ciencias Naturales, sirve como referencia para analizar la relación del pensamiento espacial geométrico y métrico con el contexto del estudiante y la puesta en práctica de esos contenidos aprendidos en el aula. Para esto, el investigador se plantea como objetivo fortalecer el proceso de planteamiento y resolución de problemas en los pensamientos: espacial – geométrico y métrico que tiene en cuenta el entorno del estudiante del grado cuarto de primaria en el Colegio Pedro Santos del municipio de Pinchote. Dicha investigación fue desarrollada bajo el enfoque cualitativo, ya que el interés del investigador era analizar las potencialidades de la implementación de una secuencia didáctica sobre medidas de longitud, de superficie, y sobre los algoritmos en la conversión de unidades, desde el enfoque de planteamiento y resolución de problemas en el desarrollo de pensamiento geométrico – métrico.

El autor de la propuesta concluyó que la prueba final permitió evaluar los avances en relación con la aprehensión del conocimiento espacial – geométrico y métrico, y además evidenció un buen rendimiento a partir de las secuencias didácticas ya que superaron en gran medida las dificultades identificadas al inicio en la prueba diagnóstica.

Por otro lado, se destaca a Figueroa y Mejía (2017), cuya investigación estuvo

enfocada hacia el desarrollo de conocimiento científico a través del aprendizaje basado en la cotidianidad apoyado en el uso de blog, con el fin de fortalecer el uso de la competencia del conocimiento científico en estudiantes del grado sexto de una institución en la ciudad de Bucaramanga.

Dicha investigación fue abordada bajo un enfoque cualitativo, y el proceso metodológico se desarrolló en cuatro fases; en la primera fase los autores aplicaron una prueba para evaluar los presaberes y competencias propias del área de Ciencias Naturales; para la fase de planificación realizaron actividades y recursos tecnológicos apoyados en una estrategia pedagógica que propiciara el desarrollo de conocimiento científico a partir de los saberes cotidianos; en la tercera fase elaboraron cinco talleres investigativos encaminados a mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, y por último, en la fase de evaluación se evaluó la calidad de las estrategias que se establecieron.

Como resultados, los investigadores encontraron que la lectura de los textos científicos permitió que los estudiantes adquirieran una actitud crítica y respondieran preguntas con argumentos sólidos y válidos; así mismo, el uso de estos textos contribuyó en gran medida al desarrollo de competencias científicas y comunicativas. Además, las actividades propuestas generaron motivación y satisfacción al momento que trabajaban las distintas metodologías para los distintos contenidos propuestos.

Así mismo, hay que mencionar a Rodríguez (2015), quien en su tesis de maestría establece como objetivo implementar el proyecto de aula sobre plantas medicinales como estrategia que incluye el uso del blog para favorecer el desarrollo de competencias científicas y comunicativas en estudiantes de grado décimo y undécimo

del Colegio Departamental Las Montoyas del municipio de Puerto Parra Santander.

La investigación fue desarrollada bajo el campo de la investigación acción participativa y transformadora, donde los implicados eran todos los actores del proceso educativo.

Con respecto a la investigación, el autor destaca que con su propuesta logró redefinir la identidad del docente; debido a que durante el proceso se desarrollaron nuevas competencias pedagógicas encaminadas a fortalecer el pensamiento original y significativo. Por otra parte, la investigación gestionó situaciones reales de aprendizaje, y en consecuencia generó la movilización de nuevos conocimientos y espacios en los que se evidencie la indagación y la transferencia de conocimientos a nuevos escenarios de la vida social, cultural y ambiental.

Por último, se presenta la propuesta realizada por Martínez y Acevedo (2014), quienes investigaron acerca de la implementación de herramientas TIC como estrategia para el aprendizaje significativo de la química en estudiantes del grado décimo del Instituto Valle del Río de Oro del municipio de Piedecuesta, Santander. La cual consistió en la articulación de las clases de química con tecnología en la unidad didáctica “nomenclatura química”, para lo cual se presentaron guías que incluyen estrategias facilitadoras del aprendizaje y prácticas de laboratorio en cada uno de los ejes temáticos que le permiten al estudiante relacionar la química con la vida cotidiana y así encontrarle a lo que están aprendiendo. Por lo tanto, se apoya el trabajo con el uso de herramientas atractivas para los jóvenes como son el Facebook, videos, diapositivas, consultas en páginas web con miras a reforzar los conocimientos, las prácticas y mejorar el nivel académico de los estudiantes.

2.2 Marco teórico y conceptual

En el desarrollo de la propuesta de investigación se tuvo en cuenta algunos conceptos básicos con los cuales se estructura el proyecto y permitió la orientación de las actividades desarrolladas tanto en la formulación como en la aplicación de este. A continuación, los conceptos abordados:

2.2.1 Aprendizaje significativo.

Novak (1988) explica cómo la nueva información aprendida va dando lugar a cambios en el cerebro. Cuando la nueva información se relaciona con algún aspecto de lo ya existente en la estructura cognitiva del individuo, se produce un proceso que conduce al aprendizaje significativo. Si los contenidos no son relevantes en la estructura cognitiva del individuo, la información nueva debe adquirirse de memoria. Esto es, cada fragmento o unidad de conocimiento se almacena arbitrariamente en la estructura cognitiva y se produce sólo aprendizaje memorístico: la información nueva no se asocia con los conceptos existentes y por ello se olvida con mayor facilidad.

Según Area (1994), el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una misma información se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva (no literal), con un aspecto relevante de la estructura cognitiva del individuo. En este proceso, la nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específica, la cual Ausubel llamaría "concepto subsumidor", existente en la estructura cognitiva de quien aprende. El subsumidor, sería, por tanto, un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva, capaz de servir de "anclaje" para la nueva información, de modo que ésta adquiriera significado para el individuo.

2.2.2 Competencias científicas.

La formación en competencias científicas actualmente juega un rol significativo en la enseñanza contextualizada de las Ciencias Naturales; ya que de una u otra manera este tipo de competencias promueve en los estudiantes la comprensión de su entorno, desde todas las áreas del pensamiento humano.

Hernández (2005), plantea las competencias científicas desde dos perspectivas; la primera, enfocada a las competencias científicas para hacer ciencia y la segunda, relacionada con la formación que se quiere desarrollar en los ciudadanos; esta perspectiva es la que se trabaja especialmente en la educación básica y media; siendo esta la más apropiada para la presente investigación.

Cabe señalar que el ICFES (2007) establece siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción las cuales se han considerado como las más relevantes; pero solo tres de ellas, identificar, indagar y explicar, son evaluadas en las pruebas nacionales. Las otras cuatro competencias: comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y la disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse y evaluarse en el aula de clase.

Es importante destacar que este tipo de competencias se deben empezar a desarrollar desde los primeros grados de la educación, de tal manera de que los estudiantes puedan ir avanzando en el conocimiento del mundo, a partir de procesos como la observación de fenómenos, la posibilidad de deducir y de preguntarse acerca de lo que observo; ya que es a través de este tipo de procesos el estudiante aprende a interactuar de manera racional y propositiva, con respecto a diversas situaciones que

se puedan presentar en su entorno y en el mundo.

2.2.3 Dificultades de aprendizaje.

Según Solbes (2009), la investigación didáctica ha mostrado que las dificultades de los estudiantes no pueden reducirse a deficiencias conceptuales en el aprendizaje, sino que abarca otras dimensiones como la metodológica, centrada en las estrategias de razonamiento que utilizan los estudiantes o la propiamente afectiva que impregna el clima en el aula. Por lo tanto, estas dificultades no solo pueden basarse en concepciones alternativas; de tal manera es conveniente ampliar dicho concepto, en el cual se incluyan las formas de razonamiento como lo es el sentido común, las actitudes negativas de los estudiantes, entre otras. También es importante tener en cuenta los conocimientos científicos para incorporar estrategias que favorezcan cambios conceptuales, procedimentales y axiológicos.

2.2.4 Conocimientos previos.

De acuerdo con Pozo y Gómez (2006), una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dotar de significado a un material o una información que se le presenta, es decir cuando “comprende” ese material; donde comprender sería equivalente, más o menos, a traducir algo a las propias palabras. Al respecto, López (2009) plantea que los conocimientos previos son aquellos que ya se poseen respecto a un contenido concreto que se propone a aprender, estos abarcan tanto conocimientos e informaciones sobre el propio contenido como conocimientos que de manera directa o indirecta se relacionan entre sí. Desde otra perspectiva se entiende que el aprendizaje de un nuevo contenido es, en último término el producto de la actividad mental que lleva a cabo el alumno, donde él construye e incorpora a su estructura

mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido. Estos conocimientos previos no sólo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, sino que, son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Se habla de un aprendizaje más significativo, contando con la ayuda de guías necesarias, gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos tiene que movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación que guarda con el nuevo contenido.

2.2.5 Conceptualización y contextualización en la enseñanza de las ciencias.

Según De Freitas y Alves (2010), la contextualización de lo que se enseña o aprende tiene una gran importancia, es a través de este proceso como se puede transformar el conocimiento en algo útil. Es ahí donde puede comprenderse el creciente aumento de las poblaciones excluidas y perjuicios ambientales en contraste con la velocidad del desarrollo científico y tecnológico. Por lo tanto, no se puede concebir una enseñanza de las ciencias desconectadas del universo de intereses y necesidades de aquellos que aprenden.

De modo que, la necesidad de esa contextualización del conocimiento enseñado o aprendido parece “cortar” otras posibilidades de comprensión del conocimiento científico, oscureciendo sus finalidades reales y contribuciones para el engrandecimiento intelectual de aquellos que se proponen aprenderlo. Una vez más, se destaca que no se está afirmando que el pensamiento abstracto y descontextualizado sea superior a otras formas de pensar y actuar.

Según Hernández (2012), la conceptualización es una perspectiva abstracta y simplificada del conocimiento que tenemos del mundo, y que por cualquier razón

queremos representar. En esta representación, cada concepto es expresado en términos de relaciones verbales con otros conceptos y con sus ejemplos “del mundo real” (relaciones de atributo, etc., no necesariamente jerárquicas), y también con relaciones jerárquicas (la categorización, o asignación del objeto a una o más categorías) y múltiples (el objeto pertenece a diversas jerarquías contemporáneamente, lo que quita totalmente el aspecto exclusivamente jerárquico a la conceptualización). Conceptualizar, por lo tanto, puede ser considerado como “el desarrollo o construcción de ideas abstractas a partir de la experiencia: nuestra comprensión consciente (no necesariamente verdadera) del mundo”.

2.3 Marco legal

La presente propuesta de investigación se rigió por la normatividad establecida por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de las Ciencias Naturales como son los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (EBC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales son una orientación para las instituciones educativas, ya que dentro de estos se establecen los criterios específicos para el área de Ciencias Naturales los cuales deben ser alcanzados por los estudiantes en cada uno de los niveles de la educación. A partir de estos documentos, se busca que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas de la vida real.

Asimismo, el Plan Decenal de Educación 2016-2026 (MEN, 2017) y la Declaración Mundial sobre Educación para Todos y el Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje (UNESCO, 1990) son referentes

para el gobierno, educadores y profesionales; cuando se trata de elaborar estrategias destinadas a perfeccionar los servicios de educación básica.

2.4 Principios éticos de la investigación

La presente investigación se fundamenta bajo los siguientes principios éticos propuestos por el autor Lanza (2012).

1. Se respeta la identidad de las personas participantes a través del anonimato.
2. Los datos recolectados fueron empleados con fines educativos, y solo los investigadores tendrán acceso a la información.
3. Se hizo entrega de consentimientos informados (Apéndice A), debido a que la población participante es menor de edad. Por lo tanto, se requiere autorización por parte de los padres de familia para poder tomar fotografías o videos durante las clases de Ciencias Naturales.
4. Se respeta la confidencialidad de datos, fotografías y videos recolectados.
5. La información recolectada es verídica y propiamente de la investigación.

3.Diseño metodológico

3.1 Enfoque de investigación

Este estudio se abordó bajo la perspectiva de investigación cualitativa. Rodríguez, Gil y García (1996) afirman que:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales

entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas (p.32).

A partir de la anterior cita, se puede deducir que el éxito de este tipo de investigación depende de la importancia, el valor y el análisis que el investigador le dé a la información recolectada. Para Creswell y Poht (2013)

Este tipo de investigación es un proceso interrogativo de comprensión basado en distintas tradiciones metodológicas de indagación que exploran un problema social o humano. El investigador construye un panorama complejo y holístico, analiza discursos, refiere visiones detalladas de los informantes y lleva a cabo el estudio en un entorno natural (p.45).

Hay que mencionar, además que estos autores proponen unas fases para la construcción del diseño de estudio, y dejan a un lado el tradicionalismo. Los autores establecen ciertas características para la construcción del diseño, en primer lugar, el investigador busca un acercamiento general al estudio; en segundo lugar, se plantea una serie de problemáticas, y, por último, selecciona un formato acorde para un estudio cualitativo.

3.2 Método de investigación

La investigación-acción es vista como un diseño metodológico, el cual es empleado cuando el interés del investigador no solo es conocer la situación, sino que además se interesa por buscar una alternativa a esta. Igualmente vale la pena resaltar que lo que se pretende con este tipo de investigación, es que los docentes mejoren en

su práctica pedagógica y así mismo promuevan un razonamiento crítico en sus estudiantes.

Desde la perspectiva educativa, la investigación acción se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como el desarrollo curricular, su propio desarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o lo político de desarrollo (Latorre, 2005). Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción y son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.

Sumado a los anteriores aportes, Kemmis (1988) ya había propuesto que la investigación acción se define como un trabajo colaborativo entre maestros, estudiantes, directores, padres y otros miembros de la comunidad. Hay que destacar, que la investigación acción es una manera de gestionar crítica y prácticamente una situación con cierto nivel de complejidad. Para complementar la propuesta de Kemmis se revisó el modelo propuesto por Kemmis y McTaggart (1988), donde se expone el proceso de investigación en dos ejes, el primero es de tipo estratégico basado en la acción y la reflexión, y el segundo es de tipo organizativo, basado en la planificación y observación. Estos dos ejes deben ir de la mano con el fin de contribuir a la resolución de problemas, de tal manera que le permita al investigador la comprensión de las prácticas, las cuales están relacionadas con la vida cotidiana escolar. Dentro de este modelo se busca integrar las siguientes fases: Diagnóstico y planificación, acción,

observación y reflexión.

3.3 Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en el Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, en la jornada de la mañana. La institución educativa es de carácter oficial, la sede principal (A) se ubica en el Barrio El Centro, del municipio de Floridablanca. La institución ofrece el servicio de educación en los grados preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Además, cuenta con otras dos sedes de carácter mixto, la sede B ubicada en el Barrio Altamira y la sede C en el Barrio la Cumbre.

En cuanto al modelo pedagógico de la institución este es de tipo constructivista, ya que permite y estimula la creación y utilización de diversos ambientes que faciliten y promuevan el acceso al conocimiento, el desarrollo de competencias y la formación integral. Con el objeto de facilitar el proceso de enseñanza a aprendizaje y siendo coherente con las teorías pedagógicas del modelo constructivista, el Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, propone dos enfoques: El Humanista y el Enfoque por Competencias (Proyecto Educativo Institucional – PEI, 2018).

3.4 Población participante

La población participante en esta investigación corresponde a estudiantes del grado 8-03 del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana de la jornada de la mañana. En el grupo estuvo compuesto por 21 niñas y 18 niños, para un total de 39 estudiantes; de los cuales 11 eran repitentes. Las edades de este grupo están entre los 13 y 16 años.

El estrato socioeconómico de los estudiantes de este grupo es medio y bajo; las

viviendas son de estrato uno, dos y tres, y están ubicadas en sectores aledaños a la institución; por lo tanto, parte de los estudiantes llegan a la institución caminando o en moto.

3.5 Técnicas e instrumentos

Para el desarrollo de la investigación se implementaron una serie de técnicas e instrumentos para recolectar la información los cuales se resumen en la Tabla 1 y se describen en los siguientes párrafos.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos aplicados.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación no participante Esta técnica se llevó a cabo en la fase de diagnóstico durante cinco sesiones de clase, para un total de 15 horas de observación.	Diario de campo Este instrumento fue utilizado durante la fase de diagnóstico con el propósito de recolectar información relevante de las clases orientadas por la docente titular.
Observación participante Se realizó durante la fase de intervención, para un total de seis sesiones de clase con los estudiantes del grado 8-03, para un total de 18 horas de observación.	Encuesta sociodemográfica Fue el primer instrumento aplicado a los estudiantes con el fin de indagar acerca del contexto en el que se encuentran los estudiantes. (Fase de diagnóstico) Prueba de competencias Esta prueba se basó en las tres competencias científicas propuestas por el ICFES. (Fase de diagnóstico) KPSI Este instrumento fue aplicado con el fin de indagar los presaberes que tenían los estudiantes con respecto a los temas del sistema muscular y la materia. (Fase de diagnóstico y reflexión)

La observación no participante. Para Egg (1983) es una técnica que consiste en la toma de contacto del observador con la comunidad, el hecho o grupo a estudiar, pero permaneciendo ajeno a la situación que observa; permitiendo en nuestro caso que el investigador identifique las características necesarias en la población a intervenir mientras esta desarrolla sus actividades habituales; la cual fue aplicada durante la fase de diagnóstico.

La observación participante. Latorre (2005) la considera como un método interactivo que requiere una implicación del observador en los acontecimientos o fenómenos que está observando esta observación posibilita al observador acercarse de una manera más intensa a las personas o comunidades estudiantados y a los problemas que le preocupan, y permite conocer la realidad social. Esta técnica fue soporte de observación durante la fase de intervención, durante los periodos académicos tercero y cuarto.

Consentimiento informado. Según González (2002) la finalidad del consentimiento informado es asegurar que los individuos participen en la investigación propuesta sólo cuando esta sea compatible con sus valores, intereses y preferencias; y que lo hacen por propia voluntad con el conocimiento suficiente para decidir con responsabilidad sobre sí mismos. Este instrumento fue entregado a los estudiantes en la fase de diagnóstico (Apéndice A) para que lo llevaran a sus casas y que sus representantes legales lo firmaran, pues la población era menor de edad.

El cuestionario. Es un procedimiento considerado clásico en las ciencias social para la obtención y registro de datos. Su versatilidad permite utilizarlo como instrumento de investigación y como instrumento de evaluación de personas,

procesos y programas de formación. Es un instrumento de evaluación que puede abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos. Su característica singular radica en que, para registrar la información solicitada a los mismos sujetos, ésta tiene lugar de una forma menos profunda e impersonal, que el "cara a cara" de la entrevista. Al mismo tiempo, permite consultar a una población amplia de una manera rápida y económica (García, 2003). Fue aplicado durante la fase de diagnóstico con el propósito de indagar acerca de los presaberes de los estudiantes (Apéndice C).

El KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory). Es un cuestionario ideado por Tamir y Lunetta con el fin de que el alumno realice una autoevaluación de sus conocimientos y estudios previos sobre un tema o disciplina que va a estudiar (Martínez, 2016). Esta prueba permite al estudiante reflexionar acerca de su conocimiento y sus habilidades sobre una materia en concreto, además le proporcionar información al profesor sobre lo que el estudiante sabe o desconoce.

Para esta prueba se establecen las siguientes pautas:

- Es una evaluación inicial y diagnóstica.
- Debe realizarse al inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje, de una lección o un curso, pero puede repetirse al final de este, para que el alumno compruebe los conocimientos adquiridos.
- Al final de la prueba, el profesor debe hacer un recuento de los resultados para conocer los conceptos que mejor o peor dominan los estudiantes, según su propia opinión.
- El profesor puede socializar los resultados generales y, a través de una serie de preguntas, comprobar si la percepción de los estudiantes se ajusta a la realidad.

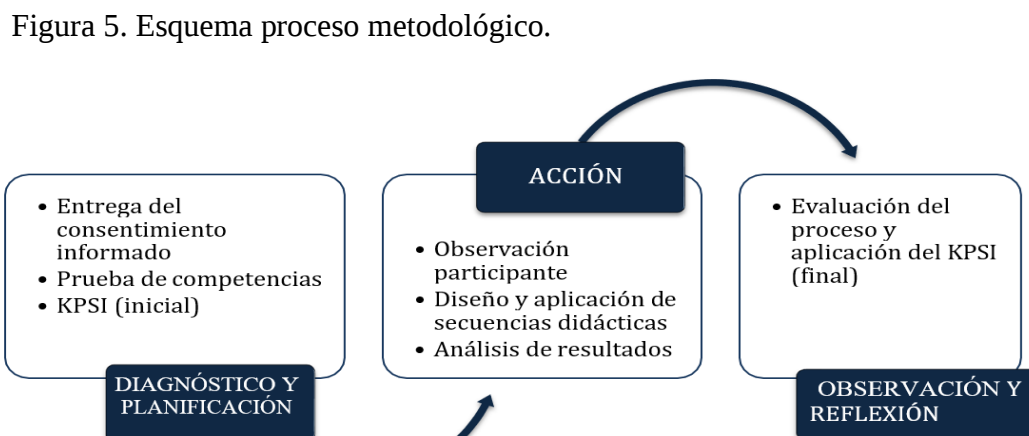
- El cuestionario debe ser confeccionado por el profesor en relación con los objetivos y contenidos del curso.

Este instrumento fue aplicado en dos momentos: En la fase de diagnóstico y evaluación para verificar el avance de los estudiantes con respecto a los contenidos abordados (Apéndice D).

El diario de campo es un instrumento de gran ayuda para obtener información que permite el análisis sobre la práctica; según Latorre (2005), consta de registros que contienen información por parte del investigador, descripciones y reflexiones percibidas en el contexto natural. El objetivo de usar este instrumento es disponer de las narraciones que se producen en el contexto de la forma más exacta y completa posible, así como de las acciones e interacciones de las personas.

3.6 Proceso metodológico

Esta investigación se desarrolló siguiendo la propuesta de los tres momentos que se plantean en el modelo de Investigación-Acción propuesto por Kemmis y McTaggart (1988) y que corresponden al diagnóstico y planificación, acción, observación y reflexión (Figura 5).



Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Fase de diagnóstico y planificación.

Durante el desarrollo de esta fase se aplicó la observación no participante. Se registraron aspectos sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula de clase por un periodo de tres semanas, para un total de cinco sesiones de observación.

Para esta fase se aplicaron dos cuestionarios; el primero fue el KPSI, el cual se construyó bajo la propuesta de Martínez (2016), en el que se incluyeron cuatro categorías, pero además se agregó una casilla adicional que permitiera a los estudiantes justificar la elección de su respuesta. Este instrumento se aplicó con el fin de que los estudiantes se autoevaluarán con respecto a determinados contenidos, y así poder identificar las fortalezas y debilidades presentes frente al dominio de estos, y conocer los saberes previos. El otro cuestionario fue una prueba saber, la cual se estructuró con una serie de preguntas seleccionadas de las pruebas saber aplicadas en los grados quinto y noveno que ha liberado el ICFES. A partir de esta, se evaluaron las distintas competencias científicas. Dentro esta fase también se realizó una actividad de intervención con el grupo para contrastar la información resultante de los cuestionarios anteriores y hacer una valoración más objetiva frente a la detección de debilidades en los estudiantes, para así implementar estrategias acordes con las dificultades observadas.

3.6.2 Fase de acción.

La segunda fase fue la intervención durante el tercer y cuarto periodo académico, cuando se abordaron los contenidos estipulados que correspondían a sistema muscular y la materia, los cuales se desarrollaron a través de la

contextualización de la enseñanza. Las estrategias que orientaron el proceso fueron talleres, estudios de casos, solución de problemas, interrogaciones didácticas, torbellinos de ideas, trabajo en grupo, mapas conceptuales, entre otros. De acuerdo con Rajadell (2001), “una estrategia de enseñanza equivale a la actuación secuenciada potencialmente consciente del profesional en educación, del proceso de enseñanza en su triple dimensión de saber, saber hacer y ser”. Con cada una de estas estrategias establecidas se estimuló en el estudiante el pensamiento crítico, la capacidad de reflexión e interpretación sobre distintos hechos relacionados con conceptos afines.

3.6.3 Fase de observación y reflexión.

Durante la investigación, la reflexión fue un proceso continuo que permitió ir ajustando el proyecto a las necesidades que iban surgiendo. No obstante, al finalizar la intervención para dar cierre a esta fase se aplicó de nuevo el KPSI, y con ello se pudo evidenciar si realmente se logró un avance con respecto a los contenidos abordados y comprobar la efectividad del uso de los aprendizajes en situaciones cotidianas.

3.7 Análisis de datos

Para Álvarez (2005), una de las características de la investigación cualitativa es la paradoja que, aunque muchas veces se estudia a pocas personas, la cantidad de información obtenida es muy grande. Para analizar e interpretar los datos con la información recolectada se tuvo en cuenta la codificación, triangulación y categorización. Según este autor, el proceso de codificación consiste en transcribir y ordenar la información recolectada e intentar darle sentido. Así mismo, para Patton

(2002), esta información debe ser simplificada y encontrarle sentido a cada uno de los registros de campo y notas textuales.

De otro lado, teniendo en cuenta a Denzin (1970), la triangulación de datos consiste en combinar dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. En este sentido, tal como lo describe Latorre (2005), este proceso soporta el significado de las unidades de análisis. Así pues, a partir de este proceso, se realizó la categorización la cual permitió clasificar conceptualmente las unidades de análisis referidas a un mismo tema o tópico y darles sentido a los hallazgos en la investigación.

4. Análisis y discusión de resultados

El análisis de los resultados se realizó a partir del análisis de datos de las tres fases de la investigación. La fase de planificación, en la cual se implementaron técnicas e instrumentos como los diarios de campo, la observación no participante, el primer KPSI y la prueba de competencias, con lo que fue posible la planificación de las secuencias didácticas. Para la fase de acción, con observación participante, se aplicaron las secuencias didácticas. Por último, la fase de reflexión, que, aunque fue un proceso constante que se llevó durante la investigación, tuvo un momento final con la aplicación del KPSI. Este instrumento correspondió al KPSI inicial, pero se aplicó nuevamente para ver la variación en las respuestas y la justificación de estas.

4.1 Fase de diagnóstico y planificación

El análisis de la información recolectada a partir de las observaciones, los diarios

de campo, la encuesta, la prueba saber y el primer KPSI permitió identificar e interpretar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en cuanto a las competencias científicas y conocimientos previos frente a conceptos propios de su nivel educativo de acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

En un primer momento se aplicó la prueba saber (Apéndice B) a 38 estudiantes. La prueba fue organizada con las competencias científicas indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos. En la competencia de indagación se realizaron seis preguntas, para la competencia correspondiente al uso del conocimiento científico se plantearon ocho preguntas, ya que se quería saber cómo los estudiantes aplicaban el conocimiento científico en situaciones de la cotidianidad, y por último una pregunta de explicación de fenómenos; cada una de ellas estuvo relacionada con los componentes establecidos en los Estándares Básicos de Competencias (Tabla 2).

Tabla 2. Componentes evaluados y distribución de preguntas en la prueba de competencia aplicada a los estudiantes.

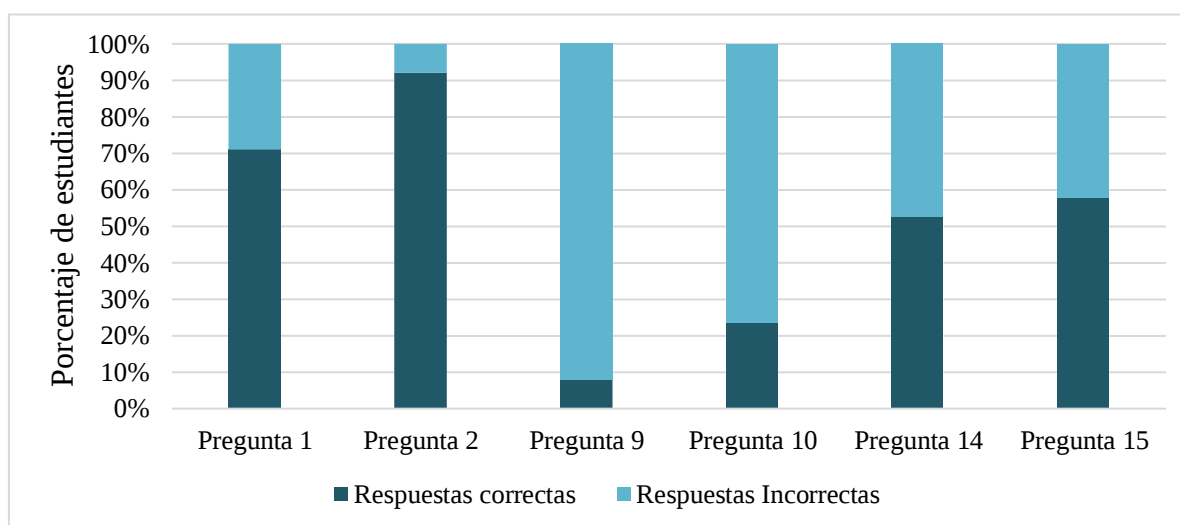
Componente evaluado	Competencia
	Preguntas realizadas en la prueba
<i>Competencia indagación</i>	
Entorno vivo	Pregunta 1, 10
Entorno físico	Pregunta 2, 14,15
CTS	Pregunta 9
<i>Competencia uso comprensivo del conocimiento científico</i>	
Entorno vivo	Pregunta 4, 5, 6, 7, 8, 11,12
Entorno físico	Pregunta 13
<i>Competencia explicación de fenómenos</i>	
Entorno físico	Pregunta 3

A continuación, se presentan los resultados y los análisis de estos desde los resultados de la prueba de competencias y la determinación de categorías de análisis.

4.1.1 Niveles de desempeño en competencias científicas: análisis de la prueba

A partir de la prueba aplicada para la competencia de indagación se encontraron niveles de desempeño bajos (Figura 6). Los estudiantes presentan dificultad para analizar procedimientos y evaluar predicciones. Además, como grupo tienen falencias para proponer o formular hipótesis relacionadas con eventos y/o fenómenos de su cotidianidad, como son los impactos ambientales, los componentes del medio ambiente, las condiciones atmosféricas y magnitudes físicas, así como la vinculación de dicha información para evaluarlas, razón por la que no cumplen con la elaboración de conclusiones a partir de información o evidencias que busquen respaldar hipótesis.

Figura 6. Relación de preguntas y respuesta correctas e incorrectas de la competencia indagación.

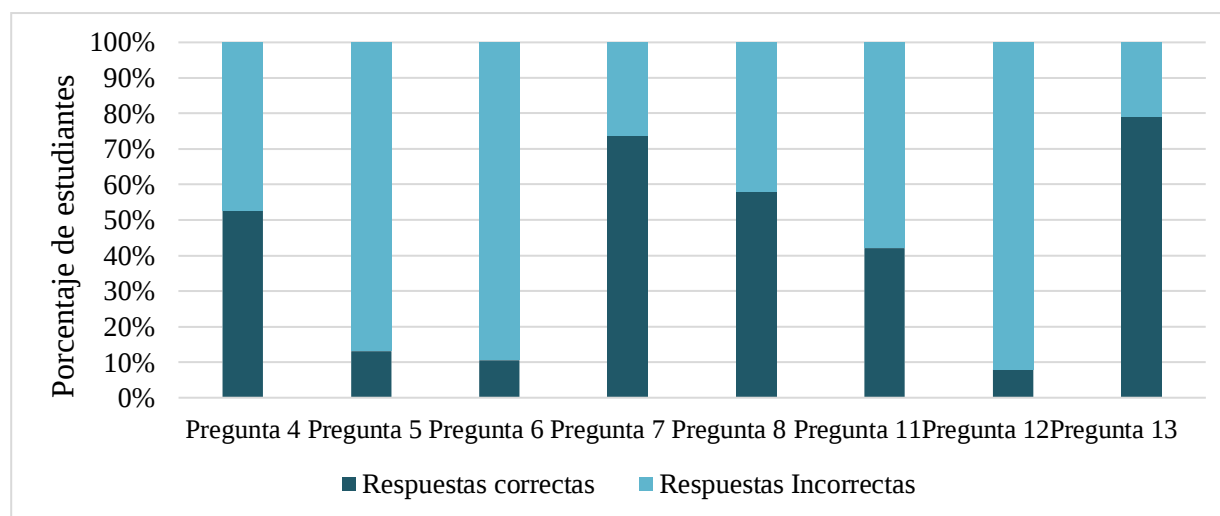


Fuente: Elaboración propia

Para la competencia de uso del conocimiento científico se encontraron bajos

resultados en la prueba aplicada, pues en cinco de las ocho preguntas más del 50% de las respuestas no fueron acertadas (Figura 7). Estas preguntas estuvieron enfocadas hacia la estructura que conforman los distintos organismos como a su vez la formación de un ecosistema; lo que se busca con esta competencia es que el estudiante tenga la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las Ciencias Naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, fenómenos que se observan con frecuencia, de manera que pase de la repetición de conceptos a su uso comprensivo. Involucrando el reconocimiento, la diferenciación, la composición, la comparación a partir del establecimiento de relaciones entre nociones, conceptos y elementos propios de esta disciplina (ICFES, 2019).

Figura 7. Respuesta correctas e incorrectas de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos de la prueba saber en la competencia de explicación de fenómenos, se observó que el 44% de los estudiantes, logró responder

de manera acertada a la situación planteada sobre la construcción de circuitos eléctricos. Por lo tanto, se infiere que no todos los estudiantes están en capacidad de explicar cómo ocurren algunos fenómenos de su entorno, teniendo en cuenta observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. En este sentido, no diferencian los fenómenos de su cotidianidad a partir de nociones o categorías que le permiten discriminar aspectos cualitativos y cuantitativos de estos eventos.

De acuerdo con los resultados expuestos anteriormente podemos inferir que los estudiantes presentan dificultad en las tres competencias evaluadas. A partir de lo anterior, el ICFES (2019) menciona que, en el mundo actual, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en la vida cotidiana de las personas y en el desarrollo de los pueblos, por lo cual es indispensable que el ser humano tenga formación científica básica para desenvolverse apropiadamente. Esta formación proporciona la herramientas necesarias para conocer y comprender el entorno y aportar a su transformación desde una postura crítica y ética. Una de las metas que se establecen es que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico, a partir de su comprensión intuitiva del mundo; ya que permite fomentar en ellos una postura crítica derivada de un proceso de análisis y de reflexión.

En conclusión, con las falencias mencionadas anteriormente se propone buscar y aplicar estrategias que ayuden a solventar las necesidades encontradas, enfocadas hacia el uso del conocimiento científico sin dejar de lado las demás competencias como la indagación y explicación de fenómenos.

4.1.2 Análisis de respuestas del KPSI inicial.

Como resultado la aplicación del primer KPSI se encontró que los estudiantes tienen nociones o conocimientos previos en cuanto a los contenidos sobre la materia, características, tipos de mezclas, y la función del sistema muscular (Tabla 3).

Para el análisis del KPSI se acopló las preguntas de acuerdo con los componentes planteados por el MEN que corresponden al entorno vivo, físico y/o ciencia tecnología y sociedad (CTS). Para el entorno físico, las elecciones de los estudiantes son hacia la categoría “no lo sé”, “creo que lo sé” y “se lo podría explicar a mis compañeros” es decir que la autoevaluación registra duda frente a esos conceptos, que de acuerdo con los estándares estarían ya haciendo parte del conocimiento que tienen los estudiantes en octavo grado. En este entorno se consignan las competencias específicas que permiten la conexión de la biología, la química, la física y la geografía para entender el entorno en el que viven los organismos, las transformaciones de la materia y las interacciones que se establecen entre los objetos y los organismos presentes en el entorno (MEN, 2004).

Tabla 3. Distribución de estudiantes en las cuatro categorías respuestas del KPSI

inicial y su relación con los ejes de los estándares básicos de competencias.

SE LO PODRÍA						
CTS	P.10;La propiedad que le permite al músculo cambiar de forma haciéndolo más corto o largo se llama contractibilidad?	20 62%	5 16%	5 16%	2 6%	0
	P.3;Puedo distinguir una mezcla homogénea de una heterogénea?	5 22%	4 17%	12 52%	2 9%	0
	P.9;La distrofia, atrofia e hipertrofia son enfermedades del sistema muscular?	22 69%	4 12%	5 16%	1 3%	0
materna:		44%	17%	28%	9%	0
ENTORNO VIVO	P.6;El sistema muscular está formado por músculos y tendones?	1 6%	3 10%	16 50%	11 34%	1 3%
	P.7;Los músculos son órganos formados por el tejido muscular capaces de contraerse y relajarse?	7 22%	6 19%	14 44%	5 15%	0
	P.8;La función que tiene el sistema muscular es permitir que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo?	3 9%	3 9%	20 63%	6 19%	0

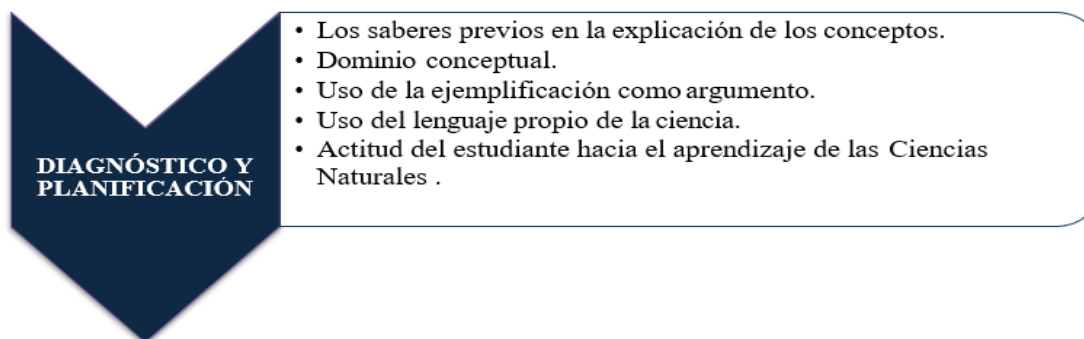
En cuanto al entorno vivo se evidenció que hay mayor tendencia hacia las categorías “creo que lo sé” para las preguntas asociadas a los músculos, que es tema de octavo, por lo tanto, se infiere que los estudiantes saben lo básico que se puede encontrar en los textos, para esto justifican su respuesta con expresiones como: “*si q’ sostienen el cuerpo*”, “*si, porque así lo dice en las explicaciones*” o “*si ya que eso da estabilidad y fuerza*”; pero cuando se les pregunta por la estructura y función, un porcentaje mayor al 60% de los estudiantes responden abiertamente “no lo sé”. Para

este entorno se hizo referencia a las competencias específicas que permiten la conexión de la biología, la química y la física para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones (MEN, 2004).

La tendencia, para el entorno ciencia, tecnología y sociedad (CTS) los estudiantes manifiestan afinidad con la categoría “creo que lo sé”, cuando se les pregunta acerca de los tipos de mezclas tema que ha sido abordado en grados anteriores. Mientras que para la pregunta relacionada con las enfermedades del sistema muscular presentan dificultad para comprender los conceptos, por lo tanto, un porcentaje mayor al 60% responden a la categoría “no lo sé”; las cuales hacen referencia a las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las Ciencias Naturales a la mejora de la vida humana individual y de las comunidades, así como al análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos (MEN, 2004).

De otro lado, como no hay suficiente información para llegar a conclusiones a partir de las elecciones en las cuatro categorías de respuesta “no lo sé”, “no lo entiendo”, “creo que lo sé” y “se lo podría explicar a mis compañeros”, la justificación que dieron los estudiantes para cada selección de categorías permitió hacer una delimitación de cinco categorías de análisis, las cuales se identifican en la (figura 8).

Figura 8. Categorías de análisis fase de diagnóstico y planificación.



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Los saberes previos en explicación de los conceptos.

Según el análisis del KPSI inicial frente a la pregunta de identificación de los estados de la materia, los estudiantes respondieron mencionando los diferentes estados, y expresando que este conocimiento hacía parte de sus saberes previos en años anteriores con afirmaciones como que reconocen, identifican o conocen los estados de la materia. Para ellos, esa información hace parte de los conocimientos escolares como "lo que más recuerdo de primaria" o porque "esto es lo primero que se enseña en ciencias naturales". Sin embargo, también hay desconocimiento cuando aparecen expresiones como "no me acuerdo" o "se me dificulta reconocerlos".

Para López (2009), los conocimientos previos no solo le permiten al estudiante relacionarse con el nuevo contenido, sino que, son fundamentos para la construcción de nuevos significados. Un aprendizaje es más significativo cuantas más relaciones es capaz de establecer el estudiante entre lo que ya conoce, sus conocimientos previos y con el nuevo contenido que se le presenta. La posibilidad de establecer nuevas relaciones determina que los significados sean más o menos significativos y estables.

4.1.4 Dominio conceptual.

Para esta categoría los estudiantes respondieron frente a las preguntas relacionadas con el sistema muscular con expresiones como: "no las recuerdo muy bien" o "estoy un poco confundido, pues no se si los tendones pertenecen a este me confundo un poco". Para Pozo y Gómez (1998), un sistema cognitivo que hace copias literales de toda la información, como un ordenador, es un sistema que no olvida y por tanto que tampoco es capaz de aprender. Así mismo, se evidenció que los

estudiantes tenían dificultad para entender o recordar esos temas, como si nunca los hubieran visto durante su proceso de formación haciendo referencia a la "mala educación en primaria". Al respecto, Pozo y Gómez (1998) afirman que “aprender no es hacer fotocopias mentales del mundo ni enseñar es enviar un fax a la mente del alumno para que esta emita una copia, que el día del examen el profesor compara con el original en su día enviado por él” (p. 26).

4.1.5 El uso de la ejemplificación como argumento.

Al analizar las justificaciones del KPSI inicial se observó que, en las preguntas planteadas sobre los estados de la materia y las características de la materia, los estudiantes manifiestan saber del tema y estar en capacidad de poder explicárselos a sus compañeros. Para esto, utilizan como recurso la ejemplificación cuando aparecen expresiones como: "el hielo es de estado sólido", "el jugo es estado líquido", "el agua es de estado líquido". Para Weston (2006) el argumento de ejemplo se refiere a producir generalizaciones o deducciones concluyentes sobre un tema, citando sucesos representativos, que se asemejen entre sí. Con este argumento se deben buscar hechos que apoyen la existencia de un fenómeno, pero es importante recordar que para hacer una generalización lo suficientemente fuerte es necesario encontrar como mínimo tres hechos que dificulten el surgimiento de contraejemplos (excepciones).

Así mismo, se encuentran otro tipo de ejemplos como "*solido: algo duro, liquido: el agua, gaseoso: el hielo*" o "*Solido duro, liquido aguado*". Para Coltier (1986), el ejemplo cumple dos funciones, facilitar el acceso al pensamiento teórico que se enuncia y establecer nuevos saberes. A su vez, Zamudio y Atorresi (2000) consideran que toda ejemplificación es el resultado de una relación establecida por el sujeto entre

el ejemplificando y sus posibles ejemplificantes. A partir de lo anterior, se infiere que a los estudiantes se les facilita usar la ejemplificación para definir conceptos que para ellos no son muy claros.

4.1.6 Uso del lenguaje propio de la ciencia.

Gómez y Sanmartí (1999), consideran que la ciencia está formada por conceptos que no pertenecen a la vida cotidiana y ha tenido que desarrollar su propio lenguaje con nuevas palabras. Es por esto, que la ciencia ha desarrollado su propio lenguaje, que emplean los investigadores para una variedad de propósitos, pero muy especialmente para comunicar sus construcciones en revistas especializadas o en congresos. A partir de lo anterior, se infiere que los estudiantes no emplean el lenguaje propio de la ciencia debido a que estos conceptos no son comunes para ellos; pues se les dificulta dar una explicación y lo que intentan es emplear nuevas palabras para llegar a su significado, esto se ve reflejado en argumentos como: “Solido compacto o junto, liquido aguado, gaseoso de gas”.

Por otro lado, se evidenció que hay cierta dificultad para comprender un tema (el sistema muscular) cuando expresan “*estoy un poco confundido, pues no se si los tendones pertenecen a este*”. “*Me confundo un poco*” o “*es algo facil, lo dificil seria llegar a distinguir los distintos tendones*”. Así mismo, Gómez y Sanmartí (1999), definen que el lenguaje es importante en todos los niveles de la educación y de la vida, aunque no se acostumbra a considerarlo como algo básico en la enseñanza de las disciplinas científicas. Así mismo, estos autores consideran que:

Un sin número de profesores se quejan de la pobreza de vocabulario de sus estudiantes, de su falta de habilidad para captar el sentido de la frase y en el empleo

de signos de puntuación, de su incompetencia para tomar apuntes, de la falta de destreza para la escritura impersonal, así como dificultades en la lectura y comprensión de los libros de texto e inseguridad en el debate (p. 269).

4.1.7 Actitud del estudiante hacia el aprendizaje de la ciencia.

Según Pozo y Gómez (2006), las actitudes que el alumno adopte con respecto al aprendizaje de ciencias serán estrechamente dependientes de cómo la aprenda, es decir del tipo de actividades de aprendizaje- enseñanza en que se vea implicado. Si estas actividades se organizan para el trabajo individual, difícilmente aprenderá a cooperar, si se evalúan mediante pruebas que requieren repetir ciegamente información, difícilmente adquirirá una actitud de búsqueda de significado, etc. En cuanto a las clases observadas, se evidenció que los estudiantes no demostraban ningún interés frente a la clase pues ese tiempo lo aprovechaban para realizar actividades distintas como maquillarse en el caso de las niñas, o desarrollar tareas de otras asignaturas; además, las actividades de enseñanza que se presentaron en las clases no favorecían la interacción y como respuesta los estudiantes no preguntaban o hacían intervenciones más allá de las necesarias.

También, se identificaron otras problemáticas a partir de las observaciones y diarios de campo, como es la actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales. Osborne ,Coll, Ratcl, Llar y Dushcl (2003) consideran que, a la hora de indagar sobre las actitudes hacia la ciencia, no existe un parámetro unitario, si no que a este concepto se le derivan otras dimensiones que conllevan determinar las actitudes que los individuos tienen hacia la ciencia. Entre estos aspectos, se considera la percepción del profesor de ciencias, la ansiedad, el valor, el agrado, las actitudes de pares y de amigos, la actitud de los padres, la naturalidad del ambiente en el salón y el miedo al fracaso en la clase o curso. Para

complementar esta idea, se encontró que durante las clases los estudiantes no mostraban dicho interés y aprovechaban ese tiempo para hacer actividades no correspondientes, había constante falta de respeto a la docente a tal punto que debía interrumpir su clase para llamarles la atención, debido a esto, la docente no les brindaba momentos de intervención para evitar el desorden del grupo, por lo tanto, se dificultaba la interacción entre el docente y el estudiante, lo que hacía compleja la formulación de preguntas o planteamiento de hipótesis.

Al respecto, Tapia y Huertas (1997) han destacado que las estrategias didácticas para la motivación deben basarse en la localización de centros de interés, el trabajo cooperativo, la autonomía y la participación de los alumnos, entre otros aspectos. Para esto, se deben implementar cambios sustanciales en la propia organización de las actividades escolares ya que la motivación no es algo que está o no está en el alumno, sino que es producto de la interacción social en el aula.

Además, Mosquera (2008) considera que las actitudes son predisposiciones aprendidas no innatas y estables, ya que pueden cambiar cuando la persona reaccione de modo valorativo favorable o desfavorable ante situaciones, personas o ambientes. Las actitudes son variables entre nuestras ideas y la manera como la llevamos a la práctica, entre los contenidos conceptuales y procedimentales.

4.2 Fase de acción.

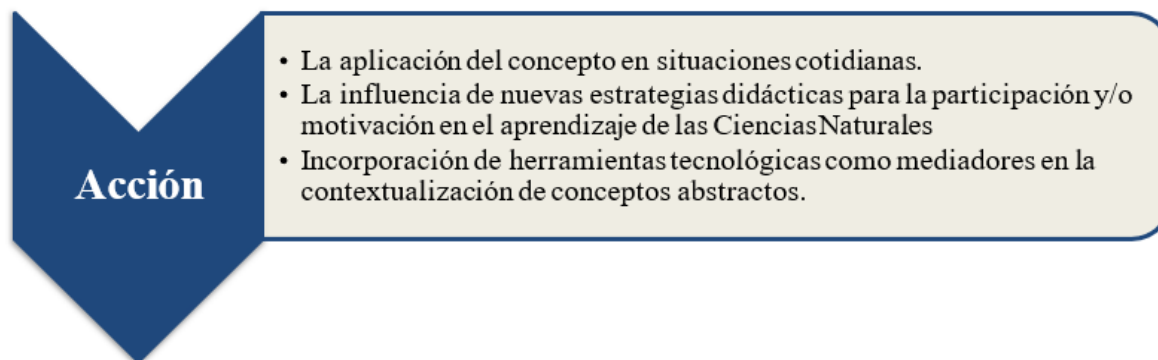
En esta fase se llevó a cabo la aplicación de las unidades didácticas de acuerdo con el diseño propuesto en las estrategias por Area (1993), quien considera que una unidad didáctica es una tarea arbitraria porque depende de los marcos de referencia que se utilicen. De modo que se puede entender que una unidad didáctica es un segmento o porción de enseñanza y aprendizaje significativo, con entidad en sí mismo configurado en torno a un tema, centro de interés o eje organizador.

De acuerdo con Campanario y Moya (1999), la preparación de las clases se constituye en una tarea que es ejercida diariamente por el docente. Esta preparación conlleva la elección de ciertos contenidos, organización, secuencias, diseños de actividades de clase y de posibles tareas extraescolares. Lo dicho anteriormente, se traduce en una secuencia de acciones.

En cuanto a las estrategias didácticas que se emplearon se pueden encontrar el estudio de caso, el cual es definido como una exposición escrita o documental, de un conjunto de hechos que afectan a las personas y que genera algún tipo de problema. Se trata de exposiciones o descripciones modélicas o de hechos reales en los que predomina una problemática principal a la que hay que encontrar una o más soluciones. Se explicitan las circunstancias que concurren y los detalles suficientes para poder tomar decisiones (Rajadell, 2001).

Otra estrategia empleada fue el torbellino de ideas, la cual es una estrategia de estimulación creativa basada en la asociación de ideas, sea por similitud, por oposición, por afinidad al autor, entre muchas otras. Su objetivo consiste en recopilar una serie de ideas que pueden servir de orientación a la solución del problema (Rajadell, 2001).

Durante la fase de intervención surgieron tres nuevas categorías que permitieron revisar otros aspectos desde la implementación de nuevas estrategias para el aprendizaje de las Ciencias Naturales como la aplicación que se les da a esos conceptos (figura 9).

Figura 9. *Categorías de análisis fase de acción.*

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 *La aplicación del concepto en situaciones cotidianas.*

Con respecto a esta categoría se observó que los estudiantes relacionaban el concepto con el contexto, formulando preguntas o dando ejemplos sobre las temáticas abordadas, algunos de estos fueron: “utilizo los músculos de mis extremidades cuando practico el deporte de natación”, “cuando hago ejercicio mis músculos se activan”, “¿pueden crecer mis músculos con solo hacer ejercicio?”, “¿cómo hacen los fisicoculturistas para que sus músculos se mantenga así de grandes?”, “masticar chicle o abrir la nevera acalorada hace que mis músculos se paralicen”, “los jugadores al presentar lesiones pierden su rendimiento y valorización”, “debemos cuidar el riesgo de una mal movida en un hueso al nadar, ya que podemos estar perjudicándonos sin razón alguna”, “cada movimiento requiere que se ejecute bien para así evitar los desgarres de los musculos o alguna lesion”.

De acuerdo con Gilbert (2007), en uno de sus modelos plantea el contexto como la aplicación directa de los conceptos, que generalmente se asocia el contexto como una aplicación directa de conceptos, determina relaciones unidireccionales entre conceptos y aplicaciones al caracterizar un uso común de la palabra contexto para referirse a la aplicación de los conceptos o las consecuencias de esa aplicación.

A partir de lo anterior, se puede inferir que a los estudiantes se les facilita relacionar situaciones de su entorno para dar explicación a un concepto determinado; debido a que muchas veces estos conceptos son enseñados desde el contexto de un experto, por lo tanto, a los estudiantes se les hace un poco complejo lograr su comprensión. Desde esta perspectiva se considera importante que el docente posibilite a sus estudiantes un lenguaje más comprensible de tal manera que puedan ser reconocidos e interpretados desde el contexto del estudiante.

4.2.2. La influencia de nuevas estrategias didácticas para la participación y/o motivación en el aprendizaje en las Ciencias Naturales.

Durante los momentos de intervención con los estudiantes se evidenció un cambio en cuanto a la participación y/o motivación por el aprendizaje de las Ciencias Naturales, pues al implementar las distintas estrategias el interés hacia los temas abordados fue una constante; así mismo, se logró captar la atención de los estudiantes, quienes expresaban sus puntos de vista con mayor facilidad, lo cual promovió debates y discusiones sobre los contenidos; durante las discusiones sobre los casos expuestos sobre el sistema muscular, los estudiantes manifestaban sus perspectivas con expresiones como: “*estar acalorado y entrar abrir la nevera*”, “*muchu tension y malos movimientos*”, “*tension de los musculos*” o

“*cambios bruscos de temperatura*”. Para Hart (1993), la participación es un proceso que gradualmente el ser humano va adquiriendo con responsabilidad en las decisiones que tiene que ver con su vida y con los seres que le rodea. Los procesos de participación también son responsabilidad de la familia y se integra con los maestros y adultos. Por lo tanto, es importante la creación de ambientes para lograr la participación de los niños en situaciones que se relacionen con su vida.

Según Ortiz (2009), las estrategias didácticas se refieren a las técnicas didácticas como conjuntos de actividades que el profesor plantea con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo tanto, podemos decir que no hay un modelo único de estrategia didáctica pues estas técnicas deben estar adaptadas a las características propias de cada grupo, al área, a los contenidos y a los objetivos planteados. Al proponer los modelos de técnicas y estrategias didácticas el docente debe tener en cuenta que éstas deben favorecer la comunicación, así como los aprendizajes significativos y no exclusivamente los memorísticos.

4.2.3 Incorporación de herramientas tecnológicas como mediadores en la contextualización de conceptos abstractos.

En la aplicación de las secuencias de didácticas se llevó a cabo la incorporación de la aplicación “Sistema muscular 3D (anatomía)” con el propósito de mostrarles a los estudiantes la estructura del sistema muscular de una forma más real y concreta, para que a su vez conocieran los nombres de los músculos que se encuentran en el cuerpo humano y los relacionaran con el caso estudiado durante la sesión de clase.

Al respecto, para López y Morcillo (2007) el uso de la Internet ha sido una herramienta didáctica de gran relevancia en el desarrollo de nuevos modelos de

enseñanza ya que le permite al estudiante acceder a gran cantidad de información y crear canales de comunicación rompiendo barreras temporales y espaciales. Para que estas sean exitosas es importante que el docente sea el responsable de darle un sentido pedagógico a esos materiales al momento de incorporarlos en sus clases, al mismo tiempo utilizando estrategias didácticas pertinentes a las asignaturas; así mismo, para la utilización de dichas herramientas tecnológicas se requiere que el docente y los estudiantes tengan una preparación mínima.

Conforme con Matarrita y Gómez (2016), las TIC son de uso muy común en los jóvenes, aprovechándolas como una ventaja que proporciona la web, por lo tanto, se puede utilizar y tratar de incorporarlas en el contexto educativo. Sin embargo, el reto no consiste en emplear las TIC para hacer las clases más motivadoras si no para explorar sobre las herramientas que se puedan utilizar para abordar los contenidos de las clases y así lograr objetivos de aprendizaje.

4.3 Fase de observación y reflexión

Para esta fase se retomó la aplicación del KPSI con el fin de observar una mejora con respecto a los resultados obtenidos en el KPSI inicial. En cuanto a la categoría dominio conceptual se evidenció un avance por parte de los estudiantes, ya que manifestaban estar en capacidad de *“explicar ya que lo acabo de entender”* o porque *“despues de haber conocido los estados siento que me los se”*. Por otra parte, en el uso de la ejemplificación como argumento, los estudiantes demostraron mayor seguridad al momento de explicar un concepto con ejemplos más claros y precisos como: *"Si porque las físicas por ejemplo se arruga un papel y se sigue viendo como*

papel" o "se clasifican por periodos, tipo de elementos y en donde se pueden encontrar estos elementos".

Con respecto a la categoría uso del lenguaje propio de la ciencia, se notó que la mayoría de los estudiantes empezaron a incluir un lenguaje más técnico para justificar sus respuestas en frases como: *"son enfermedades de crecimiento y disminucion anormal que contraen los musculos"* también dieron ejemplos como *"Distrofia: degeneracion Atrofia: perdida Hipertrofia: crecimiento"* y *"Contraer y relajar son los movimientos basicos de los musculos"*.

En cuanto a la categoría actitud del estudiante hacia el aprendizaje de la ciencia, se presenció mayor motivación durante las actividades realizadas en la fase acción, ya que los estudiantes participaban, planteaban preguntas, daban ejemplos y estaban muy atentos a las clases, y así mismo expresaban que *"Si, porque el tema fue muy bien reforzado y explicado"* o *"las propiedades físicas si me las se, porque las aprendí en esta práctica"*; todo esto favoreció el éxito de la propuesta de investigación.

En consecuencia, con la fase de acción se encontraron las categorías: la aplicación del concepto en situaciones cotidianas, la influencia de nuevas estrategias didácticas para la participación y/o motivación en el aprendizaje en las Ciencias Naturales y la incorporación de herramientas tecnológicas como mediadores en la contextualización de conceptos abstractos; las cuales ayudaron a facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes, ya que a medida que se iban explicando los conceptos se les planteaban situaciones del contexto de tal manera que ellos pudieran relacionar lo aprendido; para esto se implementaron estrategias didácticas

como es el estudio de caso, ya que este permitió abordar distintos contenidos de una forma clara, precisa y comprensible para llegar a promover la formulación de preguntas por parte de ellos.

También, se empleó el uso de herramientas tecnológicas para explicación de la temática del sistema muscular, con el fin de que los estudiantes pudieran localizar los músculos que se ejercitaban con cada uno de los movimientos realizados en la clase e identificaran los nombres de estos.

Tabla 4. Distribución de estudiantes en las cuatro categorías respuestas del KPSI final y su relación con los ejes de los estándares básicos de competencias.

EJES BÁSICOS	PREGUNTAS	NO LO SÉ	NO LO ENTIENDO	CREO QUE LO SÉ	SE LO PODRÍA EXPLICAR A MIS COMPAÑEROS
ENTORNO FÍSICO	P.1¿Identifico los estados de la materia?	0	0	8 22%	29 78%
	P.2 ¿Puedo explicar las características de los distintos estados de la materia?	0 0%	3 8%	18 49%	16 43%
	P.4¿Se cómo están ordenados los elementos químicos de la tabla periódica?	11 30%	8 21%	14 38%	4 11%
	P.5¿Reconozco las propiedades físicas de la materia?	0	6 16%	18 49%	13 35%
ENTORNO VIVO	P.6¿El sistema muscular está formado por músculos y tendones?	0	2 5%	15 41%	20 54%
	P.7¿Los músculos son órganos formados por el tejido muscular capaces de contraerse y relajarse?	0	2 5%	12 33%	23 62%
	P.8¿La función que tiene el sistema muscular es permitir que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo?	0	1 3%	18 48%	18 49%
	P.10¿La propiedad que le permite al músculo cambiar de forma haciéndolo más corto o largo se llama contractibilidad?	3 8%	11 30%	18 49%	5 13%
CTS	P.3¿Puedo distinguir una mezcla homogénea de una heterogénea?	1 3%	4 11%	16 43%	16 43%
	P.9¿La distrofia, atrofia e hipertrofia son enfermedades del sistema muscular?	2 5%	10 27%	12 33%	13 35%

Conclusiones

En la población de estudio, con la puesta de escena de las distintas estrategias didácticas como el estudio de caso, la interrogación didáctica, torbellino de ideas y la aplicación sistema muscular 3D, se logró la promoción de aprendizajes para dar respuesta a diversas preguntas planteadas, así como la contextualización de estas en la vida cotidiana. de tal manera que estos conocimientos no sean insignificantes, sino que, a su vez estos puedan llegar a ser aplicados en algún momento de su formación profesional.

La identificación de las necesidades conceptuales permitió diseñar secuencias didácticas que dieran respuesta de estas y al mismo tiempo que se fortalecieran habilidades como el uso de apropiado del lenguaje técnico, la argumentación, la formulación de preguntas y de hipótesis.

Respecto a la actitud observada durante esta investigación cabe resaltar el cambio que se percibió por parte de los estudiantes, gracias a las distintas formas de contextualizar los conceptos; Lo cual permitió una mayor participación en el desarrollo de cada una de las sesiones de clase, donde se implementaron herramientas tecnológicas que permitieron generar en los estudiantes nuevos conocimientos e ir más allá de una clase tradicional; pues el uso de las TIC hace que el estudiante se interese por atender a las explicaciones y aprenda de distintas maneras a indagar sobre otros aspectos de su cotidianidad, de tal manera que pueda ser compartida en el aula de clase con el fin de promover discusiones en las cuales todos puedan expresar sus puntos de vista y se asuma una postura crítica frente al aprendizaje de la ciencia.

Finalmente, en la comparación de los resultados obtenidos en el KPSI inicial y final, se observó una mejora en términos del uso del lenguaje científico, dominio conceptual, ejemplificación, actitud del estudiante hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, puesto que antes de iniciar el proceso se les dificultaba comprender conceptos relacionados con la materia y el sistema muscular, sin importar que muchos de estos ya habían sido enseñados en grado inferiores tal como se establecen en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. De igual forma, en la fase de observación y reflexión los estudiantes alcanzaron una mayor apropiación y dominio de estos conceptos, pues los iban relacionando con situaciones de su contexto y se sentían en capacidad de poder explicarlos a sus compañeros.

Recomendaciones

Es importante destacar, que este proceso no es válido para abordar todos los contenidos del área de Ciencias Naturales, ya que para el caso de los conceptos abstractos difícilmente estos se pueden aplicar a la contextualización. A su vez, es indispensable que el docente aproveche los recursos con los que cuenta la institución educativa, ya que estos ayudaran a fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la mejor forma posible.

Por otra parte, se debe diagnosticar la población participante, con el fin de indagar por sus conocimientos previos de tal manera que estos se tengan en cuenta al momento de desarrollar el programa académico establecido para el año escolar.

Así mismo, se propone la implementación de estrategias didácticas que permitan

llevar al estudiante a relacionar los conceptos aprendidos en situaciones cotidianas de modo que se pueda alcanzar un aprendizaje significativo.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, O. (2013). *Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático* (Tesis de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia.
- Álvarez, J. (2005). *Como hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Area, M. (1993). *Unidades didácticas e investigación en el aula. Un modelo para el trabajo colaborativo entre profesores*. Nogal ediciones. Las palmas de Gran Canaria. España.
- Area, M. (1994). La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel. En *Apuntes para curso Internacional de Postgrado La enseñanza de la Matemática y de las Ciencias - Algunos Temas de Reflexión*" Santiago, Chile.
- Arguedas, C. y Gómez, A. (2016). Recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 13 (7), 56-69.
- Asencio, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>
- Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización. *Revista Alambique-Enseñar química hoy*. Universidad de Barcelona.
- Campanario, J. y Moya, A. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Grupo de investigación em aprendizaje de las ciencias. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

Campoy, T. y Gomes, E. (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos.

Fundación Dialnet. Universidad de la Rioja, 273-300.

Ceballos, L. y Arroyo, M. (2017). *Desarrollo de competencias científicas a partir de una estrategia didáctica en estudiantes del grado 8º de la institución educativas Antonio Nariño de Montería* (Tesis de pregrado). Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Copello, M. Meroni, G. y Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Educación Química*, 26(4), 275-280. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.07.002>

Coltier, D. (1986) *Approches du texte explicatif. Pratiques: linguistique, littérature, didactique*, 51: 3-22. DOI: <https://doi.org/10.3406/prati.1986.1393>

Creswell, J. W. y Poth, C. N. (2013). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. California: SAGE. Recuperado de: <https://books.google.com.co>

Chamizo, J. y Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74(1): 23-40. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie741624>

De Freitas, K. y Alves, A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2): DOI: 10.5565/rev/ec/v28n2.363

Denzin, N. (1970) *Strategies of multiple triangulation. The research act*. Chicago: Aldine Publishing.

- Egg, E. (1983) Técnicas de investigación social. pp.203. Buenos aires. Editorial Magisterio de Rio de Plata.
- Espinoza, R. y Ríos, S. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. Congreso nacional de investigación educativa. pp.4. México.
- Figuerola, D. y Mejía, S. (2017). *Aproximando mi pensamiento al conocimiento científico*. (Tesis de pregrado). Universidad industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Galagovsky, L. y Pégola, M. (2017). Química en contexto. Una experiencia didáctica en Argentina. X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, 5-8 de septiembre. Sevilla, España.
- García, T. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. Almendralejo. Gilbert, J. (2007). Sobre la naturaleza del “contexto” en la Educación química. *Revista Internacional de Educación Científica*, 28(9): 957-976. DOI:10.1080 / 09500690600702470
- Gómez, M. y Sanmartí, N. (1999), Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje *Revista Educación Química*, 2(11). Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29:85-103.
- Guerrero, A. (2015). *La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento*. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C., Colombia.
- Hart, R. (1993). La participación de los niños, de la participación simbólica a la participación auténtica. *Innocenti Essays UNICEF*, (4), 1-46. Recuperado de http://www.unicef-irc.org/publications/pdf/ie_participation_spa.pdf

- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? Primer Foro Educativo Nacional, Bogotá, Colombia.
- Hernández, L. y Pulido, C. (2019). *Ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias naturales* (Tesis de maestría). Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia.
- Hernández, V. (2012). La gestión del conocimiento en las organizaciones. Editorial Alfaomega Recuperado de: <http://conceptmaps.it/KM-Conceptualization-esp.htm>
- Hernández, R. (2017). *El contexto cultural en las prácticas educativas de profesores de ciencias del sector rural: perspectivas para el modelo de formación por cambio didáctico* (Tesis de doctorado). Universidad distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Heckmann, P. y Weissglass, J. (1994) Contextualized Mathematics Instruction: Moving beyond recent proposals. *For the learning of Mathematics*, 14(1): 29-33.
- Holbrook, J. y Rannikmae, R. (2007). “The nature of science education for enhancing scientific literacy”. *International Journal of Science Education*, 11 (29):1347-1362)
- Huertas, J. (1997) Motivación querer aprender. Aique grupo. Argentina.
- ICFES. (2007). Fundamentación conceptual área de ciencia naturales. Bogotá. Recuperado de: https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf.
- ICFES. (2010). Resultados de Colombia en TIMSS 2007. Resumen ejecutivo 2da edición. ICFES. (2017). Expedición saber, la cima de la educación se alcanza entre todos.

- ICFES. (2019). Prueba de ciencias naturales saber 11. Marco de referencia para la evaluación, ICFES. Bogotá. Recuperado de: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1500084/Marco+de+referencia+cien cias+naturales+ saber+11.pdf/1713a30f-87e5-e944-b8bc-07645b9a9a4e>.
- Kemmis, S. y MacTaggar, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. España: Laertes.
- Lanza, J. (2012). Principios éticos de la investigación y su aplicación. *Revista Médica Hondureña*, 80 (2): 75 -76.
- Latorre, A. (2005). La investigación- acción conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Grao. (p. 138). Barcelona.
- Llanos, S. (2006). Dificultades de aprendizaje. Lima, Perú.
- López, J. (2009). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 45(16):1-14.
- López, M. y Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3(6). Universidad de Vigo. España.
- Martínez, M. y Acevedo, O. (2014). *Implementación de herramientas TIC como estrategia para el aprendizaje significativo de la química* (Tesis de maestría). Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Martínez, L. (2016). Más allá de la calificación, instrumentos para evaluar el aprendizaje. Universidad de Concepción, (p.151). Chile.
- Matarrita, C. y Gómez, A. (2016). Recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación secundaria. *Revista Virtualidad*,

Educación y Ciencia, 7(13):56-69 Recuperado de: 84

https://www.researchgate.net/publication/311768130_Recursos_tecnologicos_utilizados_para_la_ensenanza_de_las_Ciencias_Naturales_en_Educacion_Secundaria Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley General de Educación.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Serie lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales, formar en ciencias ¡el desafío! Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Altablero. El periódico de un país que educa y que se educa. Bogotá. Recuperado de: <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87443.html>.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Organización del Sistema Educativo - Conceptos generales de la educación preescolar, básica y media. Guía nro. 33. (pp.7). Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Política de calidad. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias Naturales. (1). Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2019). Resultados en cada una de las áreas. Recuperado 25 agosto, 2019, de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107411.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan Decenal de Educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad. Bogotá.

Mosquera, C. (2008). Cambio didáctico en la epistemología y en la práctica docente

- de profesores universitarios de Química. Universidad de Valencia, España.
- Novak, J. (1988) Teoría y Práctica de la educación. Madrid: Alianza Editorial.
- OCDE. (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publicado, Paris.
- OCDE. (2019). Programa para evaluación internacional de estudiantes (PISA). Resultados de PISA (2018). Recuperado en: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Oliva, J. y Acevedo, J. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2). 241-250.
- Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura. (2016). Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago.
- Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales. Colegio Hispanoamericano. Cali.
- Osborne, J., Coll, N., Ratcl, M., Llar, R. y Dushcl, R. (2003). What ideas about science should be taught in school science? *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7):692-720. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.10105>
- Parra, S. y Caceres, S. (2020). *Diseño de estrategias formativas en educacion ambiental hacia la cotextualizacion y resignificacion del PRAE en la Institución Educativa Técnico Damaso Zapata, Bucaramanga* (Tesis de maestría). Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia.
- Patton, M. (2002) Qualitative research y evaluation methods (3a.ed.). Thousand

- Oaks, CA: sage. Pinto, E. (2018). *El contexto como potenciador del aprendizaje significativo de la matemática*. (Tesis de maestría). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Pozo, J. y Gómez, M. (2006) Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- PEI. (2018). Proyecto educativo institucional. Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana.
- TERCE. (2016) Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. Informe de resultados. Logros de aprendizaje.
- TIMSS. (2016). Estudio internacional de tendencias en Matemáticas y Ciencias. Ministerio de educación, cultura y deporte. Madrid.
- Rodríguez, J. (2013). Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista. *Presencia Universitaria* 3(5):36-45. Recuperado de: [http://eprints.uanl.mx/3681/1/Una mirada a la pedagog%C3%ADa tradicional y humanista.pdf](http://eprints.uanl.mx/3681/1/Una_mirada_a_la_pedagog%C3%ADa_tradicional_y_humanista.pdf)
- Rodríguez, J. (2015). *El proyecto de aula como estrategia didáctica para promover competencias científicas y comunicativas en estudiantes del grado décimo y undécimo. Caso: Colegio público-rural de Puerto Parra, Santander, Colombia. Bucaramanga*. (Tesis maestría). Bucaramanga, Colombia.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe. Granada: España.
- Semana Educación. (2017). Mida su nivel en las pruebas pisa con este test, articulo

Rajadell, N. (2001). Los procesos formativos en el aula: estrategias de enseñanza-aprendizaje. Madrid: Eds. de la UNED.

Solbes, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): resumen del camino avanzado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1):2-20. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/920/92012998002.pdf>

Tapias, J. (1997). Motivar para el aprendizaje teorías y estrategias, Editorial EDEBÉ. España. UNESCO. (2000) La ciencia para el siglo XXI, Budapest, Hungría, 26 de junio – 1º julio de 1999. Paris.

UNESCO. (1990). Declaración mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje. Jomtien Tailandia.

Weston, A. (2006). Las claves de la argumentación. Edición española a cargo de Jorge E Malen. Universitat Pompeu Fabra. Barcelona.

Zapata, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. Góndola, *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(2), 193-211. DOI: 10.14483/udistrital.jour.gdla. 2016.v11n2.a3

Zamudio, B. y Atorresi, A. (2000). La explicación. Enciclopedia semiológica. Buenos Aires: Eudeba.

Apéndices

Apéndice A. Consentimiento informado.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Universidad Industrial de Santander
Escuela de Educación
Trabajo de Grado



**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE
FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO
PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la Universidad Industrial de Santander solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del estudiante _____ identificado(a) con tarjeta de identidad número _____, estudiante del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, sede A, jornada MAÑANA, para que aparezca ante fotografías o cámara en videgrabaciones con fines pedagógicos que se realizarán en las instalaciones del colegio mencionado. El propósito de las fotos y / o video es grabar momentos de las clases de Ciencias Naturales del mes de julio a noviembre del presente año, para tenerla como archivo de observación, por cuanto sus fines son netamente pedagógicos sin lucro y en ningún momento serán utilizados para fines distintos. Lo anterior con el fin de convertirse en insumo para el análisis y como herramienta del proceso de desarrollo del trabajo de grado, por cuanto estos registros serán archivos de evidencias de las actividades realizadas durante el trabajo de grado por las estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Por tal motivo, yo _____, identificado (a) con cédula de ciudadanía _____ de _____ padre/madre de familia o acudiente del estudiante _____ identificado con tarjeta de identidad número _____, autorizo lo mencionado anteriormente a los 25 días del mes de Julio del 2019.

Firma: _____

**Apéndice B. Encuesta sociodemográfica aplicada a los estudiantes de 8-03
en la fase de diagnóstico.**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL JOSÉ ELÍAS PUYANA**



ENCUESTA SOCIODEMOGRAFICA

CÓDIGO: _____

Introducción:

Con la siguiente encuesta se busca recolectar información de tipo académico, con el fin de conocer la población estudiantil del grado 8-03 del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana y las condiciones en las que se encuentra.

Agradecemos su sincera participación.

Nota: Los datos recolectados serán empleados con fines educativos, por lo tanto, la información se mantendrá en anonimato y no será divulgada.

- A continuación, encontrará una serie de preguntas acerca de su núcleo familiar. Por favor marque con una X la respuesta correspondiente a cada pregunta; en las respuestas abiertas conteste en los espacios destinados.

1. Edad: _____

2. Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____

3. ¿Ha repetido un grado alguna vez?

No ____ Sí ____ Cuál? _____

4. Seleccione con quien de estas personas vive. Puede elegir varias opciones.

Padres y hermanos ____

Madre ____

Padre ____

Abuelos ____

Tíos ____

Otras personas que no son de su familia _____

5. ¿En qué barrio vive? _____

6. ¿Qué medio de transporte utiliza para ir al colegio? _____

7. ¿Quién le colabora a realizar las tareas? _____

8. ¿A qué nivel socio-económico pertenece su familia?

___ 0 ___ 1-2 ___ 3-4 ___ No sé ___ Otro

9. ¿Qué estudios tienen sus padres? (Primaria, secundaria, estudios universitarios, otros).

Madre: _____

Padre: _____

10. ¿Qué actividades realiza en su tiempo libre?

11. Seleccione que tipos de redes sociales usa. Puede elegir varias opciones.

Facebook _____ Instagram _____ WhatsApp _____ Twitter _____

Google _____ YouTube _____ Gmail _____ Hotmail _____

12. Califique de 1 a 5, el interés que tiene por las siguientes asignaturas, donde 1 es NO me interesa y 5 me interesa:

ASIGNATURAS	1	2	3	4	5
Matemáticas y geometría					
Lengua castellana y comprensión lectora					
Ciencias sociales y civismo					
Ciencias naturales					
Ingles					
Educación física					
Educación religiosa					
Educación ética y catedra de paz					
Educación artística					
Tecnología e informática					

¡Muchas gracias por su colaboración!

Apéndice C. Prueba diagnóstica.



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL JOSÉ ELÍAS PUYANA



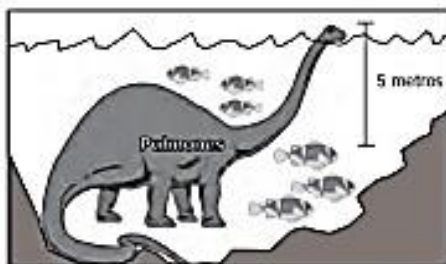
PRUEBA SABER

CÓDIGO: _____

Introducción:

A continuación, encontrará una serie de preguntas de selección múltiple con única respuesta. Por favor marque con una X la respuesta correspondiente a cada pregunta.

1. En el siglo pasado, los científicos concluyeron que el Brachiosaurus era un dinosaurio acuático de gran tamaño que vivía en lugares profundos como se muestra en el dibujo:



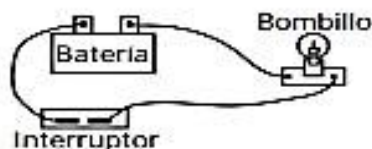
Estudios recientes demuestran que, si el Brachiosaurus hubiera vivido en esas profundidades, la alta presión del agua sobre los pulmones habría hecho muy difícil su respiración. Con esta nueva información, los científicos han concluido que este dinosaurio

- A) Vivía sumergido.
- B) No necesitaba respirar.
- C) Vivía en aguas menos profundas.
- D) Respiraba como los peces actuales.

2. La acumulación de gases en la atmósfera y el deterioro de la capa de ozono están provocando:

- A) La erosión de los suelos
- B) Contaminación auditiva
- C) El calentamiento global
- D) Ninguna de las anteriores.

3. Un circuito eléctrico como el del dibujo, se compone de batería, cables, interruptor y bombillo.



De acuerdo con el dibujo anterior, cuando el interruptor está cerrado el bombillo enciende porque

- A) Almacena su propia energía y luz.
- B) Los cables permiten el transporte de luz.
- C) En la corriente hay energía luminosa.
- D) Transforma la energía de la batería.

4. Elige entre las siguientes definiciones la que consideres correcta para el término tejido

- A)** Un grupo de células con la misma naturaleza que cumplen la misma función.
- B)** Formación debida al empaquetamiento de la cromatina (ADN y proteínas) del núcleo celular que aparece durante la división de la célula.
- C)** Cualquier parte del organismo (vegetal o animal) que produce y libera sustancias.
- D)** Grupo de células que trabajan independientemente.

5. ¿Cuáles de los siguientes tejidos son conectivos?

- A)** Tejido Epitelial.
- B)** Tejido Muscular.
- C)** Tejido Conjuntivo.
- D)** Tejido Nervioso.

6. El tejido vegetal encargado del crecimiento de la planta se denomina:

- A)** Xilema
- B)** Meristemático
- C)** Floema
- D)** Parénquima

7. La estructura celular encargada de proteger y dar forma a la célula, recibe el nombre de:

- A)** Vacuola
- B)** Reticulo endoplasmático
- C)** Membrana nuclear
- D)** Membrana celular

8. El proceso de fotosíntesis se lleva a cabo en las células vegetales, gracias a unas estructuras llamadas:

- A)** Ribosomas
- B)** Lisosomas
- C)** Cromosomas
- D)** Cloroplastos

9. La luz solar se considera como un factor:

- A)** Biótico
- B)** Abiótico
- C)** Biodegradable
- D)** No biodegradable

10. El conjunto de factores abióticos de un ecosistema, recibe el nombre de:

- A)** Biomasa
- B)** Biocenosis
- C)** Especie
- D)** Biotipo

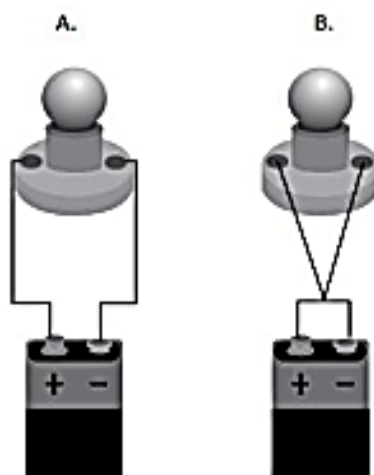
11. Las poblaciones de diferentes especies que se agrupan en un sitio determinado y que interactúan entre sí, forman una:

- A)** Población
- B)** Especie
- C)** Comunidad
- D)** Ecosistema

12. De los siguientes organismos, ¿Cuál no puede pertenecer al mismo nivel trófico?

- A) Pasto
- B) Árbol
- C) Plánton
- D) Hongo

13. Claudia tiene una pila, cables y un bombillo. ¿Cuál de los siguientes circuitos debería armar Claudia para que el bombillo se encienda?



14. Un estudiante analiza la información de la siguiente tabla

Ciudad	Altura sobre el nivel del mar (metros)	Punto de ebullición del agua (°C)
Tunya	2.900	88,2
Cali	1.000	96,3
Barranquilla	10	99,6

Al observar la temperatura que necesita un litro de agua para hervir sobre una estufa en Barranquilla, el estudiante puede predecir que el tiempo que tardará en hervir, en una estufa similar, el mismo litro de agua en Cali será

A) Mayor, porque debido a la altura de Cali el agua se congela y tarda más tiempo en hervir

B) Menor, porque el punto de ebullición del agua disminuye con la altura

C) El mismo, porque el agua de Cali es igual a la de Barranquilla

D) El mismo, porque el agua siempre hierve a 100°C

15. Lina quiere realizar un experimento para determinar la densidad de algunos líquidos y registrar los resultados en la siguiente tabla.

¿Qué instrumentos debe utilizar Lina

Líquido	Masa (g)	Volumen (mL)	Temperatura (°C)	Densidad (g/mL)
Agua				15
Alcohol				15
Vinagre				15

para completar su tabla?

A) Un cronómetro, un termómetro, una calculadora y una jeringa

B) Un cronómetro, una balanza, un termómetro y un lápiz

C) Un lápiz, una calculadora, una jeringa y un termómetro

D) Una balanza, una jeringa, un lápiz y un termómetro.

¡Muchas gracias por su colaboración!

Apéndice D. KPSI, instrumento ajustado de Martínez (2016).



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
COLEGIO TÉCNICO INDUSTRIAL JOSÉ ELÍAS PUYANA
INSTRUMENTO KPSI



NOMBRE: _____ **FECHA:** _____

Lee cada uno de los enunciados. Luego, marca con una X el recuadro que corresponda a su nivel de conocimiento, teniendo en cuenta las siguientes categorías.

1. No lo sé.
2. No lo entiendo.
3. Creo que lo sé.
4. Se lo podría explicar a mis compañeros.

PREGUNTAS	1	2	3	4	Justifico con una idea mi respuesta
✓ ¿Identifico los estados de la materia?					
✓ ¿Puedo explicar las características de los distintos estados de la materia?					
✓ ¿Puedo distinguir una mezcla homogénea de una heterogénea?					
✓ ¿Se cómo están ordenados los elementos químicos de la tabla periódica?					
✓ ¿Reconozco las propiedades físicas de la materia?					
✓ ¿El sistema muscular está formado por músculos y tendones?					
✓ ¿Los músculos son órganos capaces de contraerse y relajarse y formados por el tejido muscular?					
✓ ¿La función que tiene el sistema muscular es permitir que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo?					
✓ ¿La distrofia, atrofia e hipertrofia son enfermedades del sistema muscular?					
✓ ¿La propiedad que le permite al músculo cambiar de forma haciéndolos más cortos o mas largos se llama contractibilidad?					

Apéndice E. Secuencias didácticas.

UNIDAD DIDÁCTICA		
SISTEMA MUSCULAR		
Nivel de estudios: Educación media básica Grado Octavo Asignatura: Ciencias Naturales Periodo: Tercer Periodo Tiempo asignado al bloque: 3 horas Número de sesiones: 4 sesiones de clase		
PROBLEMA SIGNIFICATIVO		
El problema se ve reflejado principalmente en el uso y manejo de las dos las competencias científicas (indagación y uso comprensivo del conocimiento científico) por lo que se hace necesario promover la enseñanza del concepto al contexto con el fin de fortalecer las mismas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.		
Competencias científicas específicas: ● Indagación ● Explicación de fenómenos ● Uso comprensivo del conocimiento científico		
COMPONENTES DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS		
Entorno vivo ● Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función.		
Atributo de otras competencias específicas ● Se espera que los estudiantes se aproximen al conocimiento como científico natural, con el desarrollo de los siguientes componentes: – Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas. – Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. ● Se espera que los estudiantes desarrollen compromisos personales y sociales, ejerciendo los siguientes componentes: – Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. – Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento		
SECUENCIA DIDÁCTICA # 2		
Tema: ● Sistema muscular	Subtemas: – Clases de músculos según su forma.	Duración: 2 horas
Objetivos: ● Explicar la conformación y el funcionamiento del sistema muscular humano.		Segunda sesión

● Reconocer el papel del sistema muscular en la locomoción y soporte del cuerpo humano. ● Implementar el texto con contenido científico y actividades de retroalimentación como estrategia para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.			
Aprendizajes esperados: ● Se espera que los estudiantes participen activamente de todas las actividades planteadas para cada una de las clases. ● Se espera promover el uso de las diversas competencias científicas mediante el uso del texto con contenido científico para potenciar las habilidades de los estudiantes en el área.			
Momentos de organización de las actividades por el docente	Recursos	Actividades de aprendizaje autónomo	Criterios y Evidencias
Actividad de apertura: ● Saludo, y toma de asistencia al grupo. ● Para iniciar la sesión los estudiantes van a participar dando a conocer los datos curiosos que encontraron y se hará la respectiva socialización, luego vamos a explorar la aplicación “Muscles 3D” (Anatomy), a partir de esta los estudiantes deben corregir la rejilla de la sesión #1, con los nombres correspondientes de los músculos ejercitados. ● Luego, se organizará a los estudiantes en grupos de tres integrantes y se les hará entrega de unas fichas donde están las formas de los músculos los cuales deben relacionar con los ejemplos dados. Finalmente, para la	● Fichas: Formas de los músculos. (ANEXO 5)	● Se espera que los estudiantes participen activamente en el desarrollo de la clase y a su vez den sus aportes. ● Se espera que los estudiantes den sus aportes y estén atentos a la actividad.	● Se evaluará la participación que tienen los estudiantes por medio de la formulación de preguntas y la explicación de sus respuestas. .

socialización cada grupo tendrá que explicar una de las formas de los músculos y la relación que existe de acuerdo con la función que este cumple.			
Actividad de desarrollo: • Durante la fase de desarrollo, se va a realizar un estudio de caso que estará estructurado de la siguiente manera: En la fase preliminar se les va a presentar a los estudiantes un vídeo acerca de una lesión de ligamento cruzado anterior que es muy común en futbolistas. En la fase de expresión y opiniones: los estudiantes se van a organizar en los mismos grupos de la actividad anterior, donde deberán plantear preguntas y opiniones acerca del vídeo visto, las cuales se van a resolver en el transcurso de la clase. Para la fase de contraste, cada grupo va a expresar las opiniones acerca del vídeo, para así darle sentido a la situación.	• Video (ANEXO 6)	• Se espera que los estudiantes estén atentos al video, para que puedan formular preguntas de complejidad. • Se espera que los estudiantes participen activamente y den aportes.	• Se tendrá en cuenta la autonomía de los estudiantes para participar en el desarrollo de la sesión, a través de la formulación de preguntas.

Actividad de cierre: • Para finalizar la sesión didáctica los estudiantes van a realizar un mapa conceptual sobre las formas y funciones del sistema muscular, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: - Conceptos claves teniendo en cuenta una jerarquía (conceptos generales, conceptos menos generales y conceptos particulares). - Uso de proposiciones adecuadas. - Uso de palabras de enlace para conectar los conceptos. - Formas gráficas.	• Elaboración de mapas conceptuales.	• Se espera que los estudiantes de manera activa desarrollen la actividad propuesta, de acuerdo con los conceptos abordados durante la clase.	• Se espera que los estudiantes tengan claros los conceptos adquiridos mediante la actividad de realizar el mapa conceptual.
---	--	---	--