Desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza de la química con estudiantes de educación en media técnica con énfasis en gestión ambiental

Maestría en Educación

Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

Alejandro Linares Herrera

Eje de Investigación

Gestión Educativa y Curricular para la Formación

Profesor líder

Jorge Enrique Gallego PhD

Profesor Tutor

Nubia Ramírez Rodríguez

Bogotá D.C, Colombia – mayo 2021

Dedicatoria

En primera instancia a Dios, a mi familia, en especial a mi querida esposa Rosalba y mi hijo, Esteban quienes creyeron y tuvieron confianza en mí para desarrollar este trabajo, fueron los que me motivaron en los momentos difíciles a no desfallecer en este proceso. También a mi hermosa madre quien siempre me dio su apoyo incondicional y las herramientas fundamentales para ser quien soy, a mi hermana quien siempre me motivo para realizar este proyecto.

Agradecimientos

En este trabajo de investigación mis más sinceros agradecimientos a Dios, por darme la sabiduría y sobre todo la inspiración para afrontar este reto que siempre estuvo en mis intenciones de concretarlo, pero que después de muchos inconvenientes pude lograr.

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO, que facilitó los medios para realizar esta meta. Al colegio Gustavo Restrepo y en especial a sus directivas que permitieron utilizar los estudiantes de media técnica para materializar esta investigación.

A la docente asesora que siempre me oriento y tuvo credibilidad sobre el proyecto desde el principio, la profesora Nubia Esperanza Ramírez Rodríguez. A todos los docentes de la maestría que de una y otra forma aportaron desde sus enseñanzas a la realización de este objetivo final.

Ficha bibliográfica

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS - UNIMINUTO- MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-	
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado.
Programa académico	Maestría en Educación, metodología a Distancia, modalidad Virtual
Acceso al documento	Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
Título del documento	Desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza de la química con estudiantes de educación en media técnica con énfasis en gestión ambiental.
Autor(es)	Alejandro Linares Herrera
Director de tesis	Jorge Enrique Gallego PhD
Asesor de tesis	Nubia Esperanza Ramírez Rodríguez
Publicación	Tesis de la maestría
Palabras Claves	Estrategia didáctica, química, gestión ambiental, media técnica, competencia investigativa, educación basada en proyectos.
2. Descripción	
La presente investigación se desarrolló en el marco de la Maestría en educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, modalidad virtual a distancia. Su objetivo principal es el desarrollo de una estrategia didáctica desde la asignatura de química como eje fundamental en el desarrollo de proyectos por parte de los estudiantes de la media técnica con énfasis en gestión ambiental desarrollando la competencia investigativa en el colegio Gustavo Restrepo IED. La media técnica del colegio está enfocada al desarrollo de proyectos investigativos, pero con falencias desde el punto de vista centrales y básicos en el desarrollo del método científico por parte de los estudiantes. La falta de un manejo técnico y científico de los temas propuestos por los estudiantes demuestra la gran dificultad para desarrollar la competencia investigativa en el tema propuesto, llegando a una desmotivación para el desarrollo de la competencia. También existe falencias por parte de los docentes en cuanto a el diseño de una metodología pedagógica entendible y atractiva para los estudiantes que les facilite entender y aplicar los conceptos de las ciencias naturales a estos proyectos. La aplicación de los instrumentos a los estudiantes y docentes, permite visualizar las falencias que existen en los estudiantes para asimilar y procesar información de asignaturas como la Biología, Química, física y posteriormente aplicarlos en los proyectos ambientales. Se pretende en esta investigación que desde la asignatura de Química se fortalezca los conceptos técnicos y científicos mediante una estrategia didáctica basada en proyectos y así fortalezca la competencia investigativa. Bajo el enfoque cualitativo se pretendió comprender el fenómeno de la	

autorregulación desde la práctica del aula virtual que fomenta la estrategia didáctica y la interacción de los estudiantes con los docentes del área de Ciencias Naturales para la promoción de procesos autorregulados en educación y en la construcción de conceptos y herramientas de aprendizaje.

3. Fuentes

Andica, L. 2015. *La enseñanza aprendizaje de la química a través de las plantas medicinales.* (Tesis de maestría en educación). Universidad Nacional, sede Manizales.

Ávalos Dávila, C., & Sevillano García, M. L. (2018). El desarrollo de competencias investigativas en la formación de estudiantes de la UNED de Costa Rica mediante la metodología *Lean Startup. Educatio Siglo XXI,* 36(3 Nov-Feb1), 417-442. https://doi.org/10.6018/j/350071

Barrios, L. 2018. El desarrollo de la competencia investigativa en la formación de docentes. caso: programa licenciatura en matemáticas de la universidad de sucre. *Revista. ISSN-e 2256-1536,* Vol. 7, Nº. 10

Caamaño, A. 2004. La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Articulo revista educativa Alambique*, 41, pp.68-81.

Camacho, J. P. (2013) Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciência & Educação, Bauru, v. 19, n. 2, p.* 323-338.

Castillo y Gamboa. 2012. Desafíos de la educación en la sociedad actual. desde la perspectiva de la educación científica. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, Vol. 12, p. 60

Díaz, J. 2012. Aprender Física y Química mediante secuencias de enseñanza investigadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(2), 307-308.

Domínguez, A. 2016. La innovación y los intereses profesionales pedagógicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. *Avanzada Científica, p. 1-18.*

Elvira, A. 2009. *Metodología de la investigación educativa Rafael Bisquerra*. 2 edición. Madrid. Editorial la Muralla.

Espinet, B. 2019. El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñado por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* P. 1-16

Fernández A. (2003). Educación inclusiva enseñar y aprender entre la diversidad. *Revista Digital UMBRAL 2000 – No. 13*

Francisco, H. 2015. La identidad profesional del profesor en educación secundaria. El posicionamiento político en la función del maestro. *Revista Educación y Ciudad, numero 29*

González, G. 2016. La Enseñanza De La Química Desde La Perspectiva De La Química. *Revista científica, articulo de investigación, Verde.* p. 118-137

Hernández S, Fernández, C, Baptista, M. (2014). *Metodología de investigación en investigación*. México McGraw-Hill

Islas Torres, Claudia. (2017). *La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva*. RIDE. Rev. Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo [online]. 2017, Vol.8, No. 15, Págs.861-876. Recuperado

de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672017000200861&script=sci_arttext.

Jamaica, O (2015). *Diseño de una estrategia experimental para la enseñanza de principios fisicoquímicos relacionados con las operaciones unitarias involucradas en la extracción de aceites esenciales*. (Tesis de maestría en educación) Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Jericó, M. 2017. El "paisaje" como recurso para la Educación Ambiental. Experiencia práctica en el Equipamiento "Sendaviva" (Navarra). *Revista, observatorio medio ambiental*. Vol. 20

Marín, A., Álzate, F., Ibargüen, H. y Gómez, R. (2018). Voces de maestros y maestras: Memorias de los encuentros internacionales de pedagogía, investigación y experiencias alternativas. Medellín: Adida: *Asdem. Revista Mova. Vol.* 1

Martínez, J., López, F., Araya, S., Mendoza, L., y Quintanilla, L. (2006). Titulado "Plantas medicinales: una propuesta de enseñanza de química orgánica a través de un enfoque didáctico para su comprensión. Memorias de los encuentros internacionales de pedagogía, investigación y proyectos. *San Rafael, CA: Fundación Autodesk*. Volumen 5, Nº 5, Pág. 100 - 106.

Rodríguez, F. (2012). *Desarrollo de una estrategia de enseñanza que promueva actitudes favorables hacia la química desde el enfoque de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente y el estudio del compuesto α-pineno*. (Tesis de grado maestría). Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Román, J. (2011). *Aprendizaje de los grupos funcionales desde el estudio de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de la institución educativa cañamomo y lomaprieta, sede bajo Sevilla*. (Tesis, maestría en educación). enseñanza de las Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

Suárez, N. E. y Najar, J. C., (2013). *Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista Vínculos Vol. 11 Número 1. págs. 209-220. Recuperado de http://comunidad.udistrital.edu.co/revistavinculos/files/2015/02/Evoluci%C3%B3n-de-las-tecnolog%C3%ADas-de-informacion-y-comunicacion-en-el-proceso-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf.

Solarte, A. 2017. *una propuesta de enseñanza para promover la competencia argumentativa en ciencias naturales, en el grado séptimo de educación básica secundaria de la institución educativa simón bolívar de Calima-Darién, valle del cauca*. (Tesis, maestría en educación) Universidad del valle.

Soler, E. 2012. *Diseño y elaboración de un objeto virtual de aprendizaje para el conocimiento del mentol, un terpeno presente en la yerbabuena, y sus aplicaciones a la vida diaria*. (Tesis, maestría en educación). Universidad nacional de Colombia, sede Bogotá.

León-Díaz, O., Martínez-Muñoz, L.F. & Santos-Pastos, M.L. (2018). Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado,* 21(2), 27-42.

Torres, C. 2014. Administración de la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Revista, Vol.12, Numero 21*

Vázquez, A. 2014. Formación del profesorado en naturaleza de la ciencia mediante investigación-acción. *Revista, Vol. 5, número 9, Artículo*, p. 165-188

Velázquez, R. 2018. Confección de mapas conceptuales para la enseñanza de la Química Orgánica. *Revista cubana de química*, Vol.30, no.3,

4. Contenidos

En el presente proyecto de investigación, el documento expone, cinco capítulos de la siguiente forma:

Capítulo 1: Planteamiento del problema: En este capítulo, muestra una perspectiva del planteamiento del problema acorde a la investigación, donde se recoge una revisión bibliográfica de la problemática planteada y se presenta la justificación y su pertinencia. Se plantea el objetivo general: "Analizar el efecto de la estrategia didáctica implementada en la asignatura de química en el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes del grado decimos y onces para la construcción de conceptos en la media técnica con énfasis de gestión ambiental".

De acuerdo al objetivo general se plantea los objetivos específicos:

1. Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de 1003 y 1102 en la media técnica.
2. Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.
3. Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de los grados 1003 y 1102.
4. Elaborar recomendaciones en relación con la efectividad de la estrategia didáctica implementada en función de los aprendizajes logrados por los estudiantes de 1003 y 1102 de la media técnica.

Capítulo 2. Marco Referencial: En este apartado se presenta los referentes teóricos que fundamentan el estudio y la investigación que, a su vez, pretende mostrar la influencia de la química en el desarrollo de la competencia investigativa en gestión ambiental organizado en tres partes fundamentales:

- Primero, la enseñanza de la química.
- Segundo, La enseñanza de la química desde una perspectiva ambiental.
- Tercero, la competencia investigativa.

Capítulo 3. Metodología: Se presenta la metodología de la investigación, el diseño y aplicación de los instrumentos donde se pretende indagar mediante el diseño y aplicación de instrumentos sobre la implementación de una estrategia didáctica orientada al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de decimo y once de la media técnica en el colegio distrital Gustavo Restrepo.

Capítulo 4. Resultados**:** El presente capítulo se muestra los resultados más significativos, obtenidos de la presente investigación realizada aplicando los tres instrumentos, el primero es el cuestionario de diagnóstico de conocimientos teóricos en la asignatura de química y su aplicación en el énfasis de la media técnica en gestión ambiental, el segundo instrumento es un Focus Group para los estudiantes y un tercer instrumento es una entrevista para los tres docentes del área de ciencias naturales que tienen carga académica en la media enfocada en gestión ambiental y también se aplicó la entrevista al coordinador académico. Se realiza el análisis de los resultados identificando las falencias y dificultades de los conocimientos previos de química que afectan la competencia investigativa en el desarrollo de proyectos en el énfasis de gestión ambiental del colegio distrital Gustavo Restrepo.

Capítulo 5. Conclusiones: Donde se recogen los principales hallazgos obtenidos en el análisis de los resultados de los instrumentos desarrollados. Se generan nuevas ideas de la investigación de acuerdo a la estrategia didáctica desarrollada por los estudiantes enfocada en la educación basada en proyectos.

5. Método de investigación

La presente investigación tiene un enfoque metodológico cualitativo, se tomó como muestra estudiantes del grado 1003 y 1102 en la media técnica con énfasis en gestión ambiental. Se aplicaron los siguientes instrumentos:

- Cuestionario de diagnóstico en Química y gestión ambiental a los estudiantes
- Focus Group para estudiantes.
- Entrevista a los docentes del área de Ciencias naturales.

La aplicación de los instrumentos se realizó por vía virtual, debido a la contingencia del virus Covid 19 por medio de formatos Google. Con la aplicación de los instrumentos diseñados, se caracteriza la población implicada en la investigación e identifica las dificultades que existen en los estudiantes de la media técnica. Aunque la investigación es cualitativa, los instrumentos arrojan datos cuantitativos que fueron ordenados y expuestos en el análisis de resultados en el capítulo IV. Los resultados obtenidos de los instrumentos arrojan un diagnóstico para enfocar el problema de estudio y determinar estrategias ya sean metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales enfocadas hacia la media técnica en el Colegio Gustavo Restrepo IED.

6. Principales resultados de la investigación

Al terminar la recolección de información y sistematización de la misma por medio de la herramienta digital Formatos Google, se obtienen los siguientes resultados:

- Falencias en algunos conocimientos académicos de la Química y gestión ambiental
- Desinterés por el aprendizaje de las Ciencias naturales por falta de desarrollo de metodologías pedagógicas orientadas a la práctica, como realización de experimentos a nivel de laboratorio.
- Desinterés por el aprendizaje de la asignatura de gestión ambiental, por falta de una conexión de las ciencias Naturales y el impacto ambiental, en este caso puntual la asignatura de química.
- La afinidad de las asignaturas de Química y fundamentos ambientales para el desarrollo de proyectos en la media técnica debe estar estipulada en el currículo de la institución educativa.
- Las estrategias pedagógicas desarrolladas por proyectos son más motivantes para el estudiante, en donde se impulsa la autorregulación del aprendizaje.

7. Conclusiones y Recomendaciones	
En el colegio Gustavo Restrepo IED, se identificó una de las dificultades en los estudiantes de media técnica con énfasis en gestión ambiental en la muestra de estudio de los grados 1003 y 1102 en el desarrollo de la competencia investigativa por medio de la estrategia didáctica (EBP) enseñanza basada en proyectos y la química como asignatura de apoyo para afianzar el método científico y el lenguaje técnico en el desarrollo del proyecto diseñado en la estrategia didáctica. Según los resultados de la investigación por medio de los instrumentos aplicados, los estudiantes manifiestan interés por la parte experimental en las clases de gestión ambiental, realizando trabajo de campo y prácticas de laboratorios, pero también se detectó dificultades en el aprendizaje por parte de los estudiantes en la competencia investigativa. Con el desarrollo de la presente investigación se evidencia que es necesario fortalecer e implementar diversas estrategias de enseñanza – aprendizaje en las ciencias naturales enfocadas en la media técnica en gestión ambiental, que es el programa bandera del colegio Gustavo Restrepo IED. Se recomienda una reestructuración del currículo, en donde relacione la media técnica con el desarrollo científico en los proyectos realizados por los estudiantes. El planteamiento de las practicas experimentales deben tener mayor relevancia y recursos desde el mismo presupuesto destinado al colegio para obtener los resultados esperados de los estudiantes graduados en grado once.	
Elaborado por:	Alejandro Linares Herrera
Revisado por:	Nubia Esperanza Ramírez Rodríguez
Fecha de examen de grado:	Mayo 25 del 2021

Contenido

Dedicatoria i
Agradecimientos ii
Ficha bibliográfica iii
Resumen 1
Introducción 3
Capítulo 1. Planteamiento del problema 5
1.1 Antecedentes 7
1.1.2 Referente internacional. 8
1.1.3 Referentes Nacionales. 10
1.1.4 Referente local. 12
1.2 Formulación del problema 15
1.3 Justificación 16
1.4 Objetivos 17
1.4.1 Objetivo general. 17
1.4.2 Objetivos específicos. 17
1.5 Delimitación y alcances 18
1.5.1 Delimitaciones. 18
1.5.2 Limitaciones. 18
1.6 Glosario 18
Capítulo 2. Marco referencial 20
2.1 El Contexto en la enseñanza de la química 20
2.2 Enseñanza basada en el contexto (EBC) 22
2.3 El diseño de SEA en la formación inicial del profesorado de secundaria de ciencias 23
2.4 La Actividad experimental desde la historia y enseñanza de las ciencias 24
2.4.1 Dificultades en la enseñanza de la química. 25
2.5 La Enseñanza de la Química desde una perspectiva ambiental 27
2.6 Las habilidades de pensamiento científico en la actividad científica escolar 30
2.6.1 El ciclo de aprendizaje como criterio orientador de la enseñanza de las ciencias naturales. 32
2.7 Competencia Investigativa 33
2.8 Secuencia Didáctica 36
Capítulo 3. Método 38
3.1 Enfoque metodológico 39

3.2 Población. 40
3.2.1 Población y características. 40
3.2.2 Muestra. 40
Muestra ..... **Error! Bookmark not defined.**
3.3 Categorización 41
3.4 Instrumentos 43
3.4.1 Instrumento I- Cuestionario para estudiantes. 43
3.4.1.1 Entrevista para docentes. 44
3.4.2 Instrumento II-Focus Group para estudiante. 44
3.5 Validación de Instrumentos 45
3.5.1 Juicio de expertos. 46
3.5.2 Pilotaje. 46
3.6 Procedimiento 47
Capítulo 4. Análisis de resultados 49
4.1.1 Instrumento I, cuestionario de caracterización y diagnóstico de conocimientos previos en la asignatura de química y fundamentos ambientales para estudiantes. 49
4.1.1.1 Número de estudiantes de cada curso, entre 1003 y 1102. 50
4.2. Categoría II: Fundamentación de la estrategia didáctica 58
4.2.1 Instrumento II. Cuestionario grupo focal para estudiantes. 58
4.3 Categoría III. Estrategia Didáctica 62
4.4 Diseño de la estrategia didáctica 64
Capítulo 5. Conclusiones 85
5.1 Principales hallazgos 86
5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación 87
5.3 Generación de nuevas ideas de investigación 90
5.4 Nuevas preguntas de investigación 90
5.5 Limitantes de la investigación 91
5.6 Recomendaciones 91
Referencias 93
Anexos 97
Anexo B. Instrumentos 100
Curriculum Vitae 115

Lista de Tablas

T**abla1**.Poblacion 40
Tabla 2. Muestra..... 41
Tabla 3. Matriz Categorial 42
Tabla 4. Cronograma 48
Tabla 5. Actividades estrategia didactica 66
Tabla 6. Rubrica sesion 1..... 68
Tabla 7. Rubrica sesion 2 y 3..... 70
Tabla 8. Rubrica sesion 4 y 5..... 71
Tabla 9. Rubrica sesion 6 73
Tabla 10. Cuestionario final 74
Tabla 11. Triangulación de resultados 83

Lista de Figuras

Figura 1. Investigación cualitativa 39
Figura 2. Número de estudiantes participantes en el instrumento número 1 50
Figura 3. Rango de edades de los estudiantes de los grados 1003 y 1102..... 51
Figura 4. . Intensidad de horas de clase semanal de la asignatura de Química..... 52
Figura 5. Intensidad de horas de clase semanal de la asignatura de FA. 52
Figura 6. Temas académicos vistos en la asignatura de química por los estudiantes..... 53
Figura 7. Temas académicos vistos en la asignatura de FA por los estudiantes. 54
Figura 8. Respuesta, respecto a la pregunta ¿qué es la Química? 54
Figura 9. Respuesta, respecto a la pregunta de la influencia de la química en el MA. 55
Figura 10. Residuos químicos que afectan al medio ambiente 55
Figura 11. Referencia de los cuatro docentes encuestados 56
Figura 12. Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes. 57
Figura 13. Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes. 57
Figura 14. Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes. 58
Figura 15. Número total de estudiantes que participaron en el Focus Group 59
Figura 16. Porcentaje de estudiantes de media. 59
Figura 17. Algunas respuestas de los estudiantes referente a la primera pregunta 60
Figura 18. La asignatura de química ayuda a la competencia investigativa 61
Figura 19. Algunas respuestas sobre las preguntas 4 y 5..... 62
Figura 20. *Aportes académicos de la química a los estudiantes*..... 63
Figura 21. Conceptos de química que se han venido desarrollando con los estudiantes..... 63
Figura 22. Fortaleza de la química en la enseñanza de la media técnica. 64
Figura 23. Distribución de las puntuaciones totales..... 75
Figura 24. Pregunta, El planteamiento del problema de investigación. 75
Figura 25. Aspectos básicos en la formulación de un problema. 76
Figura 26. Distribución puntuaciones totales de las preguntas 76
Figura 27. Pregunta que hace referencia a los antecedentes de una investigación..... 77
Figura 28. El concepto del referente conceptual en una investigación..... 78
Figura 29. Promedio de respuestas correctas en el cuestionario 78
Figura 30. Referente a la justificación de una investigación 79
Figura 31. Hace referencia a los objetivos de una investigación 79
Figura 32. Hace referencia a los objetivos de una investigación. 80
Figura 33. Conclusiones en una investigación..... 81
Figura 34. Interpretación del método de enseñanza por medio de proyectos 81
Figura 35. Manejo de la información por medio de los proyectos..... 82
Figura 36. Uso de los conocimientos anteriores aplicados a los proyectos. 82
Figura 37. Dificultades con el referente conceptual..... 82
Figura 38. Características del contexto 83

Desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza de la química con estudiantes de educación en media técnica con énfasis en gestión ambiental

Resumen

En la presente investigación con el título "desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza de la química con estudiantes de educación media técnica con énfasis en gestión ambiental" desarrollada con el propósito de implementar la enseñanza a base de proyectos en la media técnica con énfasis en gestión ambiental del colegio Gustavo Retrepo IED en los grado 1003 y 1102, fomentando la investigación en estudiantes de media y la autorregulación del aprendizaje.

Lo anterior se realizó a partir de una metodología cualitativa tomando como muestra a los grados 1003 y 1102. Los instrumentos que se aplicaron fueron, el cuestionario diagnostico a los estudiantes, focus Group para estudiantes, entrevista a docentes y aplicación de estrategia didáctica basada en proyectos, con el objetivo de que los resultados obtenidos por parte de los instrumentos aplicados son para contribuir al problema de la investigación.

Dentro de los principales hallazgos se encontró que los estudiantes encuentran más motivante el aprendizaje mediante la práctica, que el desconocimiento de la investigación y del lenguaje científico es por falta de la aplicación de estrategias didácticas en las clases. Por lo anterior el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede definirse como un método de enseñanza y aprendizaje enfocadas en tareas, es un proceso de trabajo colaborativo entre los participantes, siendo su propósito principal, la obtención de un producto final o proyecto. Este método fomenta el aprendizaje individual y autónomo dentro de un plan de trabajo definido por objetivos y procedimientos. Los estudiantes se responsabilizan de su propio aprendizaje, descubren sus prioridades y estrategias en el proceso. Así mismo pueden participar en las

decisiones relativas a los contenidos y a la evaluación del aprendizaje (Thomas, 2000). La estrategia planteada en esta investigación está enfocada en utilizar la asignatura de química como eje conductor en el desarrollo de la estrategia didáctica en los proyectos ejecutados en la media técnica con énfasis en gestión ambiental que conlleve aumentar el interés y participación activa en la actividad diseñada para desarrollar la competencia investigativa.

Introducción

En el presente trabajo de investigación se diseñó una estrategia de enseñanza de la asignatura de química en los grados 1003 y 1102 de la institución educativa Gustavo Restrepo IED, para fortalecer la media técnica en gestión ambiental y fortalecer la competencia investigativa en los estudiantes.

El modelo de transmisión de enseñanza tradicional, donde el docente tiene la voz en el aula y los conocimientos se presentan como acabados, donde la enseñanza se ha centrado en contenidos que llegan a ser muchas veces sólo datos descriptivos singulares (Castillo y Gamboa. 2012. p. 60), no permite la voz del estudiante y por ende su opinión calla, dejando de lado la expresión del pensamiento y con él, las características propias de la ciencia, pues los conocimientos se comunican, se comparten y mejoran. Como consecuencia, se tendrán conocimientos frágiles y superficiales a nivel conceptual, que llevarán a una imagen distorsionada de lo que es la ciencia y sus procesos en la actualidad, dejando así pocas oportunidades de promover diferentes expresiones del pensamiento científico, (Asencio 2014).

Ahora bien, el panorama institucional no es ajeno a esta problemática nacional. En el caso particular, somos docentes que nos interesamos por dar respuesta a una problemática institucional y así contribuir con el avance en los procesos educativos. A la vez que buscamos obtener mejores estándares de educación, motivando a la institución educativa en fortalecer la práctica mediante herramientas fundamentales como es la química en las ciencias naturales, también como proyección educativa en proponer soluciones a nivel ambiental. Esta propuesta educativa se enfoca en un acercamiento entre la teoría y la práctica, pretende conseguir la transformación de las actitudes y conocimientos acerca de la problemática ambiental en conductas acordes con la sostenibilidad.

Es así, como se planteó el objetivo general “Analizar el efecto de la estrategia didáctica implementada en la asignatura de química en el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes del grado 1003 y 1102 para la construcción de conceptos en la media técnica con énfasis de gestión ambiental” y se inició el proyecto de investigación, indagando por medio de los instrumentos diseñados los conocimientos previos en química y gestión ambiental. También a los docentes se les realizo un cuestionario para revisar los diferentes criterios y puntos de vista y así detectar errores significativos que estén afectando la competencia investigativa en los proyectos desarrollados por los estudiantes en la media técnica con énfasis en gestión ambiental.

Se aplicó la estrategia didáctica que es argumentada en la educación basada en proyectos (EBP), desde la asignatura de química como eje central para el desarrollo de la estrategia didáctica cimentada en la enseñanza por proyectos en la media técnica con énfasis en gestión ambiental y fortalecer la autorregulación de aprendizaje.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Se ha considerado de manera frecuente en algunos contextos educativos que la enseñanza actualmente, de las ciencias naturales presenta dificultades a causa de varios factores, como el uso de metodologías pedagógicas tradicionales que no fomentan la comprensión sobre temas científicos y aplicaciones tecnológicas. Los cambios del currículo en el área de ciencias naturales frente a los desafíos del entorno en cuanto a aspectos contextuales (los estudiantes y sus características, el medio educativo, los fines, propósitos y valores de la enseñanza), el conocimiento pedagógico-disciplinar en la formación y actualización docente (Shulman, 1987). El mal aprovechamiento y falta de los recursos institucionales, tanto de talento humano, materiales, (Domínguez, 2013), y la difusión de algunas visiones deformadas de las ciencias naturales y la falta de recursos tecnológicos para la educación, donde la enseñanza de la química no es ajena a esta falencia, como lo indica (Fernández, 2003), que es la expresión de una imagen ingenua sobre estos temas. Todo lo anterior origina problemas en la calidad de los procesos educativos. Esto se evidencia en los resultados poco favorables en las pruebas nacionales (Saber 11) y en las internacionales (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes −PISA− y el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias −TIMSS−), el bajo nivel de percepción que se tiene sobre la ciencia y la tecnología en Colombia (Colciencias, 1995). Hay un camino intenso por recorrer para valorar la ciencia y la educación como ejes fundamentales de una construcción en una sociedad y una economía basadas en la innovación más que en la eficiencia, (*Gómez R, 2018)*. El interrogante que surge frente a esto es: ¿Cómo Iniciar a los jóvenes a tener interés y pasión hacia el mundo de las ciencias naturales y un gran interés por la investigación científica desde las instituciones educativas?

La manera de presentar las practicas experimentales no debe ser solamente descriptiva o narrativa para reforzar el papel de la parte teórica de la Química, también debe avanzar hacia la caracterización de la parte experimental que involucren problemáticas y que tengan una riqueza conceptual en sí mismos, para hacer del experimentador una persona crítica y analítica (García 2010, p14). Las ciencias naturales en la formación de la educación básica, de acuerdo a antecedentes y evidencias relacionadas en el contexto educativo particular quedan reducidas al ámbito teórico sin tener la posibilidad de vincular este ámbito con una fase experimental o de práctica. La actividad en procesos experimentales requiere que se diseñen objetivos claros de aprendizaje, (Barberá V.1996), que se representan en cuatro objetivos de la actividad práctica, el primero es el desarrollo de procesos de observación, análisis y explicación de fenómenos naturales, el segundo es aprender a razonar de forma sistemática y generalizada para extrapolar explicaciones a otros fenómenos naturales, reconocer el papel científico en la investigación y finalmente proporcionar una visión de integralidad de las diferentes ciencias.

Las metodologías y técnicas usadas por los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales, están impactadas por la herencia del positivismo, usando el método científico como única vía para construir el conocimiento. De la misma manera, se plantea que el otro extremo en la formación en ciencias naturales es la enseñanza presentada como un conjunto de hechos y verdades absolutas recolectadas en los libros y en donde los estudiantes deben memorizar con el fin de contestar los exámenes. Es así, como las actividades experimentales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se limitan a replicar procedimientos para evidenciar algún fenómeno natural, con resultados previamente conocidos, negando la posibilidad de la curiosidad, asombro, así como de la observación, indagación, análisis, síntesis y transferencia de aprendizajes en diferentes situaciones de carácter experimental como cotidianas, (Salas T, 2010).

El diseño de estrategias experimentales de enseñanza como es en las ciencias naturales lleva al docente a proponer nuevas herramientas coherentes para el desarrollo de aprendizajes significativos con respecto a los procesos reales de la vida. En el caso de la química, como disciplina de interés del investigador los conceptos teóricos no pueden ser solamente abstractos, sino que deben ser vinculados con una fase experimental que permita a los estudiantes relacionar la ciencia con la práctica y por ende con la tecnología se debe orientar hacia la adquisición de habilidades y actitudes que permitan relacionar ciencia, practica y tecnología, (Quintero M, 2010, p 10). En el colegio Gustavo Restrepo desde el año 2017 se viene implementado la media técnica en gestión ambiental (grados decimos y onces) con proyectos tales como extracción de aceites esenciales del jardín botánico, tratamiento de aguas residuales, reciclaje de papel y plástico, entre otros, donde se evidencian algunas dificultades tales como, falta asesoría por parte de algunos docentes encargados del área de ciencias naturales, falta de capacitación de algunos docentes sobre investigación, recursos insuficientes en el laboratorio y poco tiempo pedagógico para el desarrollo de la asignatura de introducción en la investigación lo cual no se permite que los estudiantes puedan desarrollar habilidades aplicando el método científico en las diferentes temáticas y por ende la relación que puedan establecer entre la teoría y la práctica, lo cual a la vez va dificultando el logro de uno de los propósitos de la media que es la transversalidad con las asignaturas de biología, física y química, por lo consiguiente los estudiantes no logran comprender la relación que se da entre estas asignaturas y las temáticas que se desarrolla en los proyectos

1.1 Antecedentes

Teniendo presente el objetivo del presente trabajo de investigación en referencia a la problemática expuesta, se relaciona antecedentes de diferentes contextos a nivel internacional,

nacional y local, que han sido de gran importancia para el desarrollo de este proceso investigativo, los cuales se mencionaran a continuación.

1.1.2 Referente internacional.

El trabajo realizado por Martínez, J, López, F, Araya, S, Mendoza, L, y Quintanilla, L. (2006) titulado “Plantas medicinales: una propuesta de enseñanza de química orgánica a través de un enfoque didáctico para su comprensión. Análisis preliminar”, desarrollado en Santiago de Chile. Tradicionalmente, los modelos de enseñanza de la química han asumido la transmisión de conocimientos científicos tal y como se presenta en los libros, llamada también visión académica. El profesor transmite una ciencia acumulativa a sus estudiantes, considerándola como una reproducción exacta de la realidad, contribuyendo a la configuración de un estereotipo de ciencia en el que se prima la objetividad, racionalidad, exactitud, precisión y formalización del conocimiento. Por otro lado, la didáctica de la asignatura de química actualmente orienta sus investigaciones y producción de materiales basado en algunos aspectos fundamentales tales como, ideas previas, meta cognición y transposición didáctica, factores necesarios para "entender cómo se aprende química". En este trabajo se propone la incorporación del análisis técnico y científico de las plantas medicinales como una estrategia para la enseñanza de la química orgánica. El objetivo es favorecer la calidad de los aprendizajes científicos sobre la base de un modelo de ciencia y de enseñanza de la ciencia que integra el contenido específico con una estrategia de evaluación basada en la meta cognición y el análisis problemático en la construcción del conocimiento. Para esto, se aporta el debate didáctico a algunos elementos orientadores tales como la Historia de la ciencia y la evolución del conocimiento científico en esta área para potenciar la modelización de la química orgánica por medio de actividades experimentales de carácter comprensivo-analítico en la que las plantas medicinales aparecen como un instrumento de estrategia ideal para aprender a pensar con teoría el lenguaje específico de la química orgánica.

El siguiente trabajo de investigación sobre el contexto en la enseñanza de la química, se titula: “Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial”. Sylvia M, Mariona E, Cristian M, (junio 2018).

Este trabajo de investigación que se presenta se sitúa en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Contexto (EBC), específicamente en la formación del profesorado de ciencias naturales para enseñar la química basada en contexto. Sus objetivos emergen de la reflexión acerca de cómo el profesor de ciencias naturales diseña sus clases de manera que permitan al estudiante pensar científicamente desarrollando, evaluando y revisando modelos, explicaciones y teorías de la química en el marco de una ciencia escolar (Izquierdo, 2006). El diseño del sistema de enseñanza-aprendizaje (SEA) de química que faciliten la construcción de modelos teóricos escolares, resulta un reto importante tanto para el profesor como para los estudiantes. Desde esta perspectiva surge la importancia de profundizar y evidenciar el proceso del docente cuando diseña su clase en contexto. El presente estudio se plantea la siguiente pregunta central, ¿Qué función cumplen los contextos en el sistema de enseñanza-aprendizaje de química diseñados por los docentes de ciencias Naturales de secundaria en formación inicial? Pretendemos con esto realizar una aportación a la formación del profesorado de ciencias Naturales de educación secundaria a través de la identificación de dificultades que tienen los futuros profesores al diseñar un sistema de aprendizaje en química contextualizadas.

En este artículo describe la enseñanza de la química por medio de diseños de confección de mapas conceptuales para la enseñanza de la Química Orgánica, descrita por, Lic. Lelis M. Velázquez-Revilla; MSc. Juan A. Revilla-Puentes; MSc. Mayda E. Guerra-Ortiz. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Oriente, Santiago de Lelis M.

Juan A, Mayda E. 2018, p. 539-558, lo cual plantea la importancia de esta metodología en lo siguiente:

> La integración y aplicación de conceptos y leyes de la Química Orgánica constituyen una problemática para estudiantes de Biología, Química, de la Universidad de Oriente, dados la utilización de métodos que no estimulan la actividad cognositiva. En este trabajo se realizaron mapas conceptuales que incluyen conceptos fundamentales de la Química Orgánica y la relación estructura–propiedades químicas de las sustancias orgánicas. Los mismos fueron utilizados en conferencias y clases prácticas. Se emplearon como métodos: histórico lógico, análisis y síntesis, inductivo – deductivo y criterio de especialistas. Estos mapas permitieron desarrollar satisfactoriamente el proceso de enseñanza–aprendizaje, pues hubo una mayor comprensión, generalización e integración de conocimientos, una auto-preparación apropiada del estudiantado y desarrollo de habilidades en la resolución de problemas integradores según la especialidad, demostrado por el mejoramiento de los resultados docentes alcanzados en los cursos 2016 - 2017 y 2018, contribuyéndose así al logro de un aprendizaje significativo,(Juan A, Mayda E. 2018, p. 539-558).

1.1.3 Referentes Nacionales.

La tesis de Román, J. (2011) presenta en su trabajo final para la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, cuyo título es, “Aprendizaje de los grupos funcionales desde el estudio de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de la institución educativa cañamomo y lomaprieta, sede bajo Sevilla” usadas en el municipio de Supía en Caldas. En este trabajo de investigación, se diseñó, se aplicó y evalúo un método didáctico para la enseñanza de los grupos funcionales

> utilizando como recurso el estudio de las plantas medicinales más utilizadas en la región donde está ubicado el Resguardo Indígena Cañamomo y Lomaprieta, Municipio de Supía, Caldas. Inicialmente, se realizaron encuestas a los adultos y estudiantes de la comunidad del Resguardo sobre las plantas medicinales más utilizadas en sus hogares. Teniendo en cuenta esta información, se consultaron en la literatura los compuestos orgánicos contenidos en las plantas, la estructura molecular y los grupos funcionales presentes en los mismos. Se diseñó el material didáctico de Guías Tipo Escuela Nueva incorporando los resultados de la consulta literaria. Se aplicó y evaluó en clase el método didáctico para establecer su validez. En base a los resultados de la evaluación, se concluyó que el método diseñado mejoró la motivación de los estudiantes y su aprendizaje de los grupos funcionales de la química orgánica. (Román, J. 2011, p. 21-22).

Por otro lado, el autor (Andica Bueno, L. 2015). En la sede Manizales presentó el proyecto “La enseñanza aprendizaje de la química a través de las plantas medicinales”. Donde la estrategia se estructura en cuatro unidades, trabajando postulados teóricos, principios activos y procesos químicos, utilizando las plantas medicinales para la enseñanza aprendizaje. En este proyecto de grado se busca que los estudiantes podrán interpretar el fundamento de la química orgánica y construir de manera integrada el conocimiento, dando sentido al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y a la conversión de la información en conocimiento, permitiendo así, la repetición serial de las fórmulas establecidas. Suscitando espacios de práctica, estudio y reflexión para que valoren el patrimonio cultural y natural propio del entorno académico.

Este trabajo busca elaborar y aplicar una estrategia metodológica con los estudiantes del grado undécimo habitantes del resguardo San Lorenzo en Rio sucio Caldas, a través de la utilización de sustancias naturales presentes en las plantas y sus principios activos, e identificar las funciones químicas y grupos funcionales alcanos, alquenos y alquinos; aromáticos. alcoholes, fenoles, éteres, aminas, amidas.

1.1.4 Referente local.

Otros trabajos finales de la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, relacionan el diseño de estrategias de "enseñanza de ciencias con plantas aromáticas y medicinales", algunos de estos trabajos son:

Rodríguez, F. (2012). En la sede Bogotá desarrolló el trabajo titulado "Desarrollo de una estrategia de enseñanza que promueva actitudes favorables hacia la química desde el enfoque de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente y el estudio del compuesto α-pineno". En el presente trabajo de investigación se diseñó una estrategia experimental para la enseñanza de los principios fisicoquímicos relacionados con las operaciones unitarias involucradas en la extracción de aceites esenciales por medio del método de arrastre con vapor. La estrategia diseñada se presentó en forma de secuencia didáctica dirigida a estudiantes de educación media y se fundamentó pedagógicamente en la Enseñanza Problémica. Se aplicó parcialmente la secuencia didáctica en estudiantes del colegio La Belleza Los Libertadores de la ciudad de Bogotá. Dentro de los resultados obtenidos se logró evidenciar mayor motivación hacia el aprendizaje de las ciencias naturales al desarrollar actividades experimentales relacionadas con la obtención de aceites esenciales, así mismo, se logró mayor capacidad argumentativa de los estudiantes al relacionar conceptos científicos en la explicación de fenómenos naturales involucrados en la estrategia experimental. (Negrete S 2012).

En la sede Bogotá presentó el trabajo titulado “Diseño y elaboración de un objeto virtual de aprendizaje para el conocimiento del mentol, un terpeno presente en la yerbabuena, y sus aplicaciones a la vida diaria.” Uno de los propósitos en la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela es el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, que aproximen al estudiante a la comprensión de fenómenos naturales reales. En este trabajo se diseña un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, donde el autor indica lo siguiente respecto y

> expone sistemáticamente la relación que existe entre los conceptos, planta medicinal aromática, compuesto químico orgánico mentol y metabolito secundario y sus múltiples aplicaciones en la vida diaria, contribuyendo de esta manera a facilitar en el estudiante de básica secundaria el establecimiento del mayor número de relaciones conceptuales. (Rodríguez, F. 2012, p. 6).

Jamaica Omar (2015). “Diseño de una estrategia experimental para la enseñanza de principios fisicoquímicos relacionados con las operaciones unitarias involucradas en la extracción de aceites esenciales”. Universidad nacional de Colombia, Bogotá.

En el presente trabajo se diseñó una estrategia experimental para la enseñanza de los principios fisicoquímicos relacionados con las operaciones unitarias involucradas en la extracción de aceites esenciales por medio del método de arrastre con vapor. La estrategia aplicada se presentó en forma de secuencia didáctica dirigida a estudiantes de educación media y se fundamentó pedagógicamente en la Enseñanza basada en problemas.

Las estrategias experimentales para la enseñanza de las ciencias son una herramienta motivacional para los estudiantes ya que fomenta el desarrollo de habilidades procedimentales, sin embargo, estas estrategias deben orientarse hacia el desarrollo de curiosidad y autonomía en los educandos, actitudes que les permita explorar diversas formas de resolver inquietudes por medio de actividades experimentales.

La didáctica de las ciencias debe trascender del discurso subjetivo sobre ¿Cómo enseñar? Y de cómo llegar:

> hacia la trasformación de la práctica educativa que reconozca al estudiante como sujeto activo en el proceso de aprendizaje y al maestro como orientador de dicho proceso. El discurso pedagógico sobre la enseñanza de las ciencias debe materializarse en el desarrollo de estrategias que permitan vincular el pensamiento científico en el contexto de los estudiantes, rompiendo con las prácticas tradicionales de enseñanza. (Jamaica Omar 2015, p. 5).

El siguiente trabajo de investigación deja los siguientes aportes:
El desarrollo de una metodología didáctica a nivel de la experimentación por medio del laboratorio de Química.

Las secuencias didácticas diseñadas en los procesos educativos arrojan resultados positivos, donde el aprendizaje es objetivamente viable en los estudiantes, muestran inquietudes sobre el aprendizaje basado en proyectos, la autorregulación del aprendizaje se convierte en herramienta importante en el ámbito investigativo de los estudiantes.

Los aportes de estas investigaciones al proyecto están enfocados hacia las estrategias didácticas de enseñanza de las ciencias naturales en los grados decimo y once para la enseñanza de la química desde una perspectiva ciencia- tecnología y experimentación, esto hace referencia a la química en la media a través de una serie de unidades que hacen referencia a temas de química aplicada y química del medio ambiente.

De igual manera el aporte de los anteriores trabajos de investigación es sobre las estrategias metodológicas y pedagógicas sobre la enseñanza de la química a estudiantes de media técnica en las diferentes instituciones pedagógicas.

1.2 Descripción y formulación del problema

La enseñanza de las ciencias naturales en el colegio Gustavo Restrepo IED, ha estado dentro de un contexto de educación tradicional con algunos elementos de constructivismo, en la cual se propone desarrollo de proyectos desde la media técnica con énfasis en gestión ambiental donde se ha venido desarrollando componentes experimentales, basándose en el método científico, pero aun con la persistencia en el uso de la metodología tradicional enfatizado en exposiciones de carácter magistral en función de los conceptos y teorías, como réplicas de experiencias de laboratorio que no evidencia la comprensión de los fenómenos relacionados ni habilidades en prácticas experimentales. La institución educativa permite realizar prácticas en el laboratorio como fortalecimiento en la química junto con la media técnica en gestión ambiental en temas y contextos experimentales, pero con falencias como falta de recursos y materiales (reactivos químicos), también la falta de una estrategia didáctica orientada hacia el desarrollo de la competencia investigativa requerida para los proyectos del énfasis de gestión ambiental de la educación media de la Institución.

Para el desarrollo del énfasis en la cual la aplicación de saberes y experiencias a través de laboratorios, proyectos de aula, desarrollo de talleres, practicas integrales para el fortalecimiento de la media técnica con hincapié en gestión ambiental. En esta investigación se trabajará con los grados 1003 y 1102, que son los cursos que están enfocados a la media técnica en gestión ambiental, diferente a los grados 1001, 1002, 1101,1103 que siguen por el otro énfasis del colegio, que hace referencia a “gestión en sistemas en recreación”.

Con base a los planteamientos anteriores se formula como pregunta de investigación la siguiente;

¿Cómo fortalecer la competencia investigativa en los estudiantes de media técnica con énfasis en gestión ambiental, grados decimo y once de la institución educativa, Gustavo

Restrepo IED, desde la estrategia didáctica implementada y como eje central la asignatura de química?

1.3 Justificación

Con esta propuesta de investigación se pretende motivar a los estudiantes de la media técnica a una aproximación hacia la química desde un aprender haciendo y por otro lado fortalecer el énfasis en gestión ambiental con relación a los procesos teóricos y metodológicos de la disciplina. En la enseñanza de las ciencias naturales existen conceptos que requieren para su aprendizaje de cierto grado de abstracción, lo cual es una característica de las ciencias naturales. Para llegar a una comprensión de estos conceptos se debe cambiar la forma de la enseñanza tradicional argumentada en la exposición inicial de la teoría y luego del abordaje práctico, con este método el aprendizaje es poco relevante ya que es fundamentalmente memorístico e irreflexivo. Esta dificultad se refleja en los estudiantes de los grados decimo y once con poca capacidad para la resolución de problemas prácticos. Desde esta perspectiva es importante reflexionar acerca de los aportes de otras propuestas metodológicas, por ejemplo, la que ofrece el constructivismo, donde el estudiante recrea o reconstruye el conocimiento relacionado con los conceptos teóricos.

En la escuela se debe fortalecer el pensamiento científico en los estudiantes porque posibilita el desarrollo de competencias en el saber y en el saber- hacer, importantes en los diferentes contextos en la vida diaria del estudiante y por ende participe activamente en el proceso de aprendizaje con el cumplimiento de las actividades prácticas educativas que contribuye en su formación como persona integral. Con la implementación de esta estrategia didáctica se pretende despertar interés en los estudiantes de la media técnica, los grados 1003 y 1102, mediante un enfoque aplicativo desde la química hacia la construcción de proyectos dirigidos a solucionar situaciones problémicas en gestión ambiental, que promueven el

aprendizaje colaborativo, dentro de un plan de trabajo definido por objetivos y procedimientos.

Con esta estrategia didáctica diseñada en este proyecto, se pretende fortalecer en los estudiantes de decimo y once un enfoque de gestión educativa e investigativa para la formación y complementación al desarrollo de la media técnica en gestión ambiental.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general.

Analizar el efecto de la estrategia didáctica implementada en la asignatura de química en el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes del grado decimo y once para la construcción de conceptos en la media técnica con énfasis de gestión ambiental.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once (1003 y 1102) en la media técnica.
- Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.

- Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje diseñada en (EBP) “enseñanza basada en proyectos” implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de los grados 1003 y 1102.

1.5 Delimitación y alcances

Este proyecto tiene como alcance plantear una estrategia didáctica de enseñanza de la química mediante el método teórico- práctico orientado a fortalecer los aprendizajes conceptuales de los estudiantes de decimo y once orientados al desarrollo de la competencia investigativa que posibilite a su vez el fortalecimiento del énfasis de gestión ambiental en la educación de media técnica en el colegio Gustavo Restrepo IED.

1.5.1 Delimitaciones.

En esta investigación las delimitaciones son de tiempo y del tipo de población-objeto de estudio. En cuanto al tiempo y en relación con la población se cuenta con tres cursos de los grados decimos y onces, pero para fines de esta investigación se delimita la población a los grados 1003 y 1102. La pandemia del Covid-19 limito la prueba a la totalidad de los estudiantes por falta de conectividad.

1.5.2 Limitaciones.

El tiempo límite de desarrollo del proyecto es de un año, calendario escolar.
La población escogida son los grados 1003 y 1102. El tiempo de contingencia por el coronavirus afecta el desarrollo del proyecto en tiempo y población ya que no hay clases presenciales, lo cual redujo el tiempo de trabajo de campo a seis meses y el número de estudiantes disminuyo por la falta de conectividad hasta un 15%.

1.6 Glosario

Estrategia de enseñanza: Es el conjunto de acciones y procedimientos, mediante el empleo de métodos, técnicas, medios y recursos que el docente emplea para planificar, aplicar y evaluar de forma intencional, con el propósito de lograr eficazmente el proceso educativo en una situación de enseñanza-aprendizaje específica, según sea el modelo pedagógico y/o

andrológico por: contenidos, objetivos y/o competencias para las cuales las elabora y desarrolla. (Yelena A. magisterio, 2018).

Estrategia didáctica. Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados. Real Decreto 1105/2014

Enseñanza de la Química. Método pedagógico para la enseñanza del comportamiento de la materia y sus propiedades. La Química es una ciencia que intenta explicar las propiedades macroscópicas de la materia a partir de su estructura conformada por entidades microscópicas (partículas).

Gestión ambiental. La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio. Red de desarrollo sostenible de Colombia. Recuperado, https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf

Metodología científica. La metodología científica es el proceso en que se utiliza la creación del saber dentro de las ciencias, cuya investigación se ajusta a los principios del razonamiento y estudia los procedimientos técnicos de la investigación científica**. (**Silvia P, 2017).

Capítulo 2. Marco referencial

En este apartado se presenta los referentes teóricos que fundamentan el estudio y la investigación que, a su vez, pretende mostrar la influencia de la química en el desarrollo de la competencia investigativa en gestión ambiental organizado en tres partes fundamentales: Primero, la enseñanza de la química. Segundo, La enseñanza de la química desde una perspectiva ambiental. Tercero, la competencia investigativa.

2.1 El Contexto en la enseñanza de la química

La enseñanza de las ciencias naturales mediante la planificación, diseño en la implementación en el aula de clases, dirigido a actividades de investigación guiadas, destinada a facilitar un aprendizaje importante del alumnado mediante procesos de indagación, es un asunto recurrente en la didáctica de las ciencias. En general, este enfoque didáctico y practico tiene una gran aprobación entre los investigadores de esa especialidad y los diseñadores de currículos de ciencias naturales." (Garcia A, 2012, p. 37).

En la enseñanza de las ciencias naturales, existe la necesidad de plantear un currículo que permita la promoción de la argumentación, basado en problemas auténticos, situados en contextos de la vida real, donde los estudiantes participen en un proceso de indagación, con el propósito de permitir al estudiante tomar decisiones responsables respecto a temas de interés social y científico. Aspectos que deben ser atendidos si se propone plantear una enseñanza de las ciencias naturales acorde con los adelantos actuales de la investigación científica.

La enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria y secundaria se hace con un acercamiento lento y progresivo al conocimiento y significado de las mismas. Los estudiantes empiezan a construir los conocimientos, significados y las primeras explicaciones sobre las situaciones o fenómenos que ocurren en su contexto en ambientes de aprendizaje en el que la interacción social y la construcción colectiva del conocimiento son fundamentales.

Desde una clase cimentada bajo un enfoque socio-constructivista, el estudiante es tenido en cuenta como un sujeto que piensa, socializa e interactúa con sus compañeros, docente, entorno y conocimiento; se trata de mirar con otros ojos aquello que resulta habitual y a la vez acercarse a otros contextos menos conocidos (Tacca, 2010, p. 141), al integral la idea de mirar con otros ojos, abre la posibilidad de reflexión crítica y la posibilidad de contextualizase, es decir, ubicarse de manera reflexiva en el espacio tiempo del discurso que se esté manejando en clase.

La investigación que se presenta en este apartado se sitúa en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Basada en Contexto (EBC), concretamente en la formación del profesorado de ciencias naturales para enseñar la química basada en contexto. Sus objetivos surgen de la reflexión acerca de cómo el profesor de ciencias Naturales realiza un diseño de clases donde de alguna manera permite al estudiante pensar científicamente, desarrollando, evaluando y revisando modelos, explicaciones y teorías de la química en el marco de una ciencia, académica, experimental en el ámbito escolar (Izquierdo, 2006).

En el diseño en él SEA (sistema de enseñanza de aprendizaje) de la química contextualizada, que faciliten la construcción de modelos teóricos académicos escolares, resulta un desafío importante tanto para el profesorado como en las instituciones educativas. Desde esta perspectiva surge la importancia de profundizar y evidenciar el proceso del docente cuando diseña su clase en contexto. Se pretende con esto realizar un aporte a la formación de los docentes de ciencias naturales en la educación secundaria a través de la identificación de dificultades que tienen los futuros profesores al diseñar SEA de química contextualizadas, (Moraga S, 2019, p.14).

2.2 Enseñanza basada en el contexto (EBC)

Se entiende por EBC como una metodología consistente en construir y desarrollar conocimientos científicos a partir de una situación del mundo real. Esta metodología de enseñar a partir de prácticas experimentales se usa como estructura central para introducir los conceptos científicos a medida que son necesarios y desarrollar así, una mejor comprensión de la situación planteada (King y Richtie, 2012). La EBC toma un contexto como punto de partida para introducir un tema y activar la curiosidad de los estudiantes, logrando despertar el interés, motivación y la actitud hacia la Ciencias Naturales. Este enfoque promueve un aprendizaje significativo de los conceptos científicos, ya que facilita las conexiones teoría-realidad, y disminuye la separación entre ambas metodologías que es desarrollo teórico practico en la educación de la media. Diversas son las investigaciones en didáctica de las Ciencias naturales que apuntan a los beneficios de una enseñanza de las ciencias basada en contexto (Pilot y Bulte, 2006; Broman y Parchmann, 2014). En concreto, las investigaciones y reflexiones realizadas por el grupo Lenguaje y Enseñanza de las Ciencias (LIEC) apuntan al potencial de utilizar el contexto en la Enseñanza de las Ciencias e indican que posibilita a las siguientes características:

a) Reconocer la utilidad del conocimiento aprendido (tanto científica como en relación con la acción). Construir conocimiento científico con sentido y transferible.

b) Generar una actividad científica escolar (indagar, argumentar y modelizar)

c) Estimular la necesidad de aprender y de seguir aprendiendo

d) Generar emociones positivas en el alumnado al descubrir retos que le llevan a formular preguntas estimulantes, implicarse en la búsqueda de soluciones, y experimentar la satisfacción de encontrarlas.

e) Implicarse en acciones que repercuten en la comunidad (escolar, del entorno próximo o global). (Sanmartí y Márquez 2017, p. 6)

2.3 El diseño de SEA en la formación inicial del profesorado de secundaria de ciencias

La elaboración de un sistema de enseñanza aprendizaje (SEA) se entiende como una oportunidad valiosa para la formación del profesorado de ciencias naturales, ya que promueve la dialéctica teoría-práctica durante el diseño y la planificación didáctica (Astudillo E. 2011). En esta trayectoria el docente desarrolla procesos ecuánimes y recursivos que le permiten a los estudiantes la construcción de un conocimiento práctico cada vez más complejo. La investigación sobre el diseño de SEA por parte del profesorado de ciencias naturales empezó en los años ochenta (Mehéut y Psillos, 2004). Los resultados de estas investigaciones se centraron fundamentalmente en el aprendizaje del estudiante y dejaron en un segundo plano o directamente no consideraron otros dos elementos fundamentales de una situación de aprendizaje, el conocimiento que se debe desarrollar y el papel de los docentes (Arriassecq, et al. 2017; Mehuet, 2005). Las Investigaciones más recientes se han enfocado en las dificultades que tienen los docentes de ciencias de formación inicial en el diseño de SEA.

> Se destacan algunas de estas investigaciones que tienen relación con el uso de contextos en el diseño de SEA de ciencias. Muestran que los estudiantes que diseñan SEA (sistema de enseñanza aprendizaje) indagadoras, tienden a concebir la indagación como un quehacer práctico en el laboratorio totalmente descontextualizado en la mayoría de las ocasiones. Finalmente se destaca el trabajo de Jong (2008) que aborda el análisis de SEA elaboradas por los profesores en formación inicial. Este autor apunta que una de las dificultades más importante del profesorado en la EBC reside en la defectuosa conexión entre el contexto y los conceptos enseñados. Se concluye que el uso del contexto en el diseño de una SEA constituye una dificultad destacada por parte del profesorado de ciencias en formación inicial tanto si se trata de una SEA

> bajo una orientación de EBC, como de modelización o de indagación. Esta dificultad se puede articular alrededor de la tensión entre el uso de contextos y la construcción de modelos que permitan a los estudiantes comprender los fenómenos que emergen en situaciones relevantes. (Bogdan T, Greca y Meneses V, 2017, p. 1604)

2.4 La Actividad experimental desde la historia y enseñanza de las ciencias

Algunas investigaciones de las prácticas experimentales en los textos y su influencia en el aprendizaje muestran la importancia que ha adquirido el uso de la historia de las ciencias en el proceso de construcción de conocimiento y el proceso de enseñanza y aprendizaje, al tiempo que ha adquirido importancia en la enseñanza de las ciencias naturales pues el número creciente de publicaciones y eventos así lo demuestran. (García 2011).

En muchas ocasiones se afirma que el científico estudia la naturaleza de forma objetiva y neutral. Esto no es del todo cierto, la actividad del científico y la comunidad científica en general está trazada por debates, polémicas, necesidades personales e intereses sociales, esto es, preguntarse por sus problemas fundamentales, la naturaleza del método, el papel del experimento, la validez y legitimidad del conocimiento a través de los resultados experimentales del trabajo de investigación y que debe ser validado por el método científico.

El autor plantea sobre lo siguiente:

> la reflexión sobre la naturaleza de la actividad científica en cuanto a sus fundamentos y razón de ser en la dinámica social, y sobre el conocimiento científico mismo se han convertido en una fuente inagotable de exploración para los filósofos, sociólogos, lingüistas, psicólogos, antropólogos, historiadores de la ciencia y por supuesto docentes investigadores de ciencias quienes cuestionan ¿Qué es la ciencia? ¿Cómo se producen las teorías? ¿Qué papel juega el experimento? ¿Cuál es el objeto de la ciencia? ¿Cuál es el valor

> de las demostraciones científicas? ¿Cuál es la función de las instituciones científicas? ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento científico? ¿Cómo se valida o institucionaliza una ley o una teoría? Las respuestas a estos interrogantes han generado históricamente corrientes de pensamiento diferentes que incluso hoy en día hacen parte del debate fundamental y en torno. (García, 2009, p. 20).

Para entender de qué tipo de historia de las ciencias se está hablando, es importante conocer que a finales del siglo XIX nació una corriente filosófica desde de la concepción positivista de la ciencia, con el fin de explicar el comportamiento de la naturaleza desde bases mecanicistas, o sea el comportamiento de la naturaleza, que solo se puede explicar en supuestos teóricos, que a la vez puedan ser verificables o comprobados a través de procedimientos inductivos (método científico), para ser aceptados.

2.4.1 Dificultades en la enseñanza de la química.

Según el autor Galagovsky (2005), la enseñanza de la química ha tenido serias problemáticas desde tiempos lejanos, lo cual era una disciplina impartida especialmente a jóvenes de familias ilustres holandesas, en escuelas totalmente elitistas y encaminadas a la investigación, donde los docentes encargados de llevar dicha asignatura debían ser investigadores y con un conocimiento muy profesional para la época. Otra de las dificultades es el incremento de los temas de estudio planteados en el currículo, haciendo que los estudiantes en lugar de sentir afinidad por la asignatura le produzcan una reacción contraria como la apatía y poco interés para continuar estudios superiores, especialmente con disciplinas que involucraran la química como ciencia.

En la actualidad, los docentes encargados y preparados para orientar esta asignatura muchas veces consideraron que la metodología para dar una buena formación en química a

los estudiantes, es contar con unos contenidos específicos, procedimientos asociados a metodologías y enseñarlos, así como también de hacer prácticas de experimentales de laboratorio que solo comprueben la teoría. Es cierto que algunas instituciones no cuentan con los recursos y la infraestructura apropiada para la realización de dichas prácticas, lo cual dificulta la enseñanza experimental de esta asignatura. Esto es una desventaja para estas instituciones, lo cual indica que las clases se limitaran solo a enseñar contenidos, solo teóricamente. Es importante hacer nuevos planteamientos con respecto a la enseñanza de la química como ciencia investigativa, proponiendo nuevos modelos de enseñanza teórico-práctico, que no sea un propósito únicamente de la universidad, sino que se empiecen estos procesos desde la instituciones educativas de primaria y secundaria , que los contenidos enseñados y aprendidos en el aula de clase, se basen en contenidos concretos, que se establezca una articulación y comunicación entre los actores responsables de la enseñanza de la química en los diferentes niveles educativos. Estimulando la autoconfianza en los estudiantes sobre sus capacidades cognitivas, creativas y de comunicación, así como generando espacios que conlleven a la curiosidad, a indagar y a comparar lo aprendido con lo ya establecido dentro de la malla curricular. Lo que está muy presente en los estándares de conocimiento para el área de ciencias naturales (MEN 2006).

En un mundo cada vez más complicado y totalmente desigual, cambiante y desafiante, resulta importante que la personas cuenten con los conocimientos y recursos necesarios que proveen las ciencias para comprender su entorno, las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias naturales. Entendemos bien que, así como el conocimiento y la aplicabilidad científica ha aportado beneficios al desarrollo de la humanidad, también ha generado enormes daños colaterales. Como se mostrara aquí, formar en Ciencias Sociales y Naturales en la

Educación Básica y Media, significa contribuir a la consolidación de ciudadanos capaces de observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser, formularse preguntas, buscar explicaciones y recolectar información, analizar los hallazgos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones, compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo, buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual.(MEN, 2006).

2.5 La Enseñanza de la Química desde una perspectiva ambiental

La química es una de las disciplinas de estudio en gestión ambiental, desde esa perspectiva se fundamenta el estudio y las diferentes investigaciones sobre los efectos negativos de desechos industriales, que afectan negativamente el planeta, que desequilibran los procesos bilógicos, físicos y químicos del planeta.

La Química desde el criterio ambiental, como área de investigación, se entiende como el desarrollo de metodologías para modificar los procesos con la finalidad de mitigar los riesgos que existen para el medio ambiente y la salud humana. Por lo tanto, permite proyectar líneas de investigación en la construcción de un conocimiento y enfoques didácticos de las ciencias naturales, y para ser considerada como parte de los programas curriculares desde una propuesta por el ámbito político ministerial. El objetivo del estudio fue conocer y comprender el significado que le otorgan los docentes de la asignatura de Química ambiental como perspectiva para su enseñanza. A partir de los discursos por los docentes participantes del estudio, se construyeron 4 categorías, las cuales son: la Química ambiental, como: el contexto para la enseñanza de la química, medio de apropiación significativo del aprendizaje de la asignatura de química, motivadora de los procesos ambiental y reflejo de la Institución y su relación con los docentes (González G, Pérez-M, Figueroa-D, 2016, págs. 118-137).

La enseñanza de la gestión ambiental a nivel de establecimientos de educación como en colegios y universidades se convierte en un proceso fundamental para descifrar el impacto negativo de la contaminación a nivel global. La degradación de nuestro planeta en todos los sentidos de contaminación, ya sea químico, bilógico o físico, está afectando los diferentes ecosistemas. Investigar y divulgar la temática sobre gestión ambiental involucra a todas las comunidades incluyendo la educativa, fortaleciendo el conocimiento sobre el tema y diseñar nuevas propuestas para el manejo loa contaminación en todo el contexto, como el manejo de residuos toxico, residuos sólidos orgánicos, residuos industriales, residuos radioactivos entre otros.

Los efectos negativos del desarrollo industrial y económico sobre el medio ambiente a nivel mundial, vienen teniéndose en cuenta desde hace años, sin embargo, no ha sido hasta la década de los ochenta, cuando nuestras sociedades y sus gobiernos, han empezado a reaccionar. Estas afectaciones a nivel ambiental han despertado interés en el desarrollo de políticas ambientalistas desde los gobiernos, incentivando una educación en defensa del medio ambiente. Desde las aulas escolares y la educación superior se han instaurado desde la parte curricular, asignaturas dedicadas a estudio e investigaciones sobre las afectaciones ambientales en nuestra época, dando pasos relevantes para la protección ambiental de nuestro planeta. (Mauelshagen, 2014).

diversos enfoques y metodologías de enseñanza-aprendizaje. En el presente estudio se pretende trabajar con el enfoque desde el aprendizaje mediante la experiencia. Con la evaluación del estilo de aprendizaje de los alumnos, así como su actitud hacia el desarrollo sostenible podemos empezar a conocer como nuestros estudiantes empiezan a desarrollar sus competencias hacia la gestión de riesgos medioambientales. (Martín M, 2017, p.114).

De acuerdo con (Rodríguez, Izquierdo, López 2011), la intención es superar el concepto de la didáctica, que viene siendo sinónimo de metodología. Se requiere de

implementar una enseñanza investigativa y científica desde el aula con una finalidad explícitamente educativa. Lo cual nos lleva a la siguiente pregunta ¿Por qué y para qué enseñar? No obstante, solo una pequeña proporción de lo que se imparte en las aulas permitirá superar el concepto de la metodología de enseñanza, debido a esto, es importante generar conciencia sobre las problemáticas que está afectando la enseñanza hoy en día sobre el impacto negativo ambiental.

Las investigaciones pertinentes a este campo de estudio designado como educación en ciencias son las que nos permitan optimizar la instrucción en ciencias naturales, al igual que en otras materias como física, química, biología y el proceso de enseñanza - aprendizaje que obtienen los estudiantes, próximos profesionales en la docencia y diversos grupos escolares en sus diferentes niveles, a partir de los procesos educativos y cognitivos que se presentan en los estudiantes y desarrollados con base en la generalización de los conceptos adquiridos. Es evidente que toda la población debe tener acceso a la formación en ciencias en todos los niveles educativos, continuando con, ellos consideran prudente impartir ciencias naturales desde la educación preescolar con recursos apropiados desde esta instancia, e iniciando en un campo formativo exploratorio y de comprensión del mundo social y natural y posteriormente en la educación primaria y secundaria; con esto se proporcionaría una 'perspectiva progresista' guiada por la administración de los currículos académicos. (Rodríguez I y López 2011).

Es necesario resaltar en la verificación de las instrucciones que se imparten a las ciencias naturales, qué factores se deben obviar, debido a que la ciencia para científicos no llega a ser de interés para los estudiantes, la ciencia para todos debe tener como objetivo brindar a los estudiantes aquellas experiencias de disfrutar, el entendimiento de lo que acontece en su entorno real. Es verdad que nos encontramos en una era digital en donde hay avances tecnológicos e información asequible a nuestras consultas, la diferente información se

encuentra en medios como internet, radio y televisión sobre artículos que son científicamente comprobados, y lo cual nos hacen pensar: ¿quiénes son los que hacen ciencia? dicha información presentada vulnera las defensas intelectuales de la población, por lo cual se cuestiona si el individuo es capaz de tomar decisiones acertadas con base en sus conocimientos científicos.

Hacer una revisión del estado en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales es de suma importancia, porque muestra los estudios que se han hecho dentro de la cátedra de esta asignatura, descubriendo nuevos caminos para los futuros investigadores que consideren pertinente profundizar la búsqueda de nuevos modelos innovadores y que permitan al docente enseñar y fomentar el gusto por dicha asignatura, todo esto sin duda desde el proceso de administración en el cual se imparten las materias de ciencias en educación básica. (Torres, Sampieri, R. Mendoza P, 2014, p.136).

2.6 Las habilidades de pensamiento científico en la actividad científica escolar

Desde un punto de vista del modelo pedagógico de las ciencias naturales en el nivel escolar, esta propuesta se fundamenta en la Actividad Científica Escolar (ACE), que plantea "una ciencia para los estudiantes alejada de una visión epistemológica estática y positivista, y replantea los contenidos de la ciencia escolar para ir más allá de las grandes teorías como objetivo principal para incluir aspectos como la naturaleza del conocimiento científico y su desarrollo" (Izquierdo y Aliberas, 2004).

La Teoría de la actividad para sugerir actividades que promueven la ACE. Es una teoría considera que, para que tenga lugar una acción, es necesario un entorno con una problemática asociada que la impulse, y un objetivo que sea considerado pertinente y necesario. Para que el estudiante tenga una participación activa y real, es decir, realice las acciones importantes para resolver la situación problemática planteada en el marco, la

actividad que se propone debe tener características específicas, también debe partir de un contexto problemático que sea entendible para el alumno de forma que éste, finalmente, considere que el objetivo de la actividad es la respuesta asertiva a la situación planteada. El estudiante debe percibir la actividad como una tarea interesante, que tiene sentido en sí misma (Izquierdo y Aliberas, 2004).

Las destrezas del pensamiento científico corresponden a acciones cognitivas asociadas a la actividad científica experimental, que los estudiantes van desarrollando en la medida en que aplican los contenidos más avanzados como un lenguaje técnico pertinente a las ciencias naturales que van aprendiendo, es decir, están asociadas a la movilización de recursos, y en ese sentido se aproximan a la noción de competencia, en este caso científica, considerándola como el conjunto de aprendizajes, capacidades y destrezas que hacen posible interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. (Hernández, 2005).

Hablar de habilidades académicas, supone superar la tradicional contradicción entre la teoría y la práctica, o entre el saber y el saber hacer, pues el término los integra a ambos. Los conocimientos teóricos son fundamentales para observar y teorizar sobre distintos aspectos que pasan en la realidad, pero su transferencia no es espontánea. En esta propuesta la enseñanza debe actuar intencionalmente para asistir a que se movilice el conocimiento teórico con relación a distintas situaciones contextúales utilizando diferentes habilidades de impacto instrumental y práctico en el contexto de la experimentación. La repetición de este tipo de actividades permite un modelo de movilización y otro tipo de relación con el conocimiento, de carácter más proactivo, en tanto se utilizan los conocimientos propios como instrumentos de construcción de nuevos saberes (Matilla, Sayavedra y Ozollo, 2003). Las habilidades se pueden identificar como el desarrollo de diferentes niveles que comprometen al sujeto en su totalidad: desde el querer como fundante del desarrollo de la habilidad, el aprendizaje cómo

construcción y procesamiento de la información y del poder hacer a nivel experimental como posibilidad de actuación o de solución de una tarea.

Esta propuesta es concebida dentro un marco de complejidad, creciente que comprende los mismos procesos que se han venido desarrollando en la educación científica, pero con algunas diferencias fundamentales que cabe señalar. Las habilidades son acciones cognitivas bastante complejas que se van alcanzando progresivamente, y por tanto no pueden adquirirse en una sola unidad didáctica, e incluso en un solo curso escolar, es un proceso que debe seguir un mejoramiento continuo lo cual da sentido a la noción progresiva de la formación del estudiante. Estas habilidades deben promoverse de forma que se conviertan en herramientas consecutivas y transferibles, y deben ser desarrolladas en diversos contextos técnicos, que involucrarán fenómenos y conocimientos científicos diferentes.

2.6.1 El ciclo de aprendizaje como criterio orientador de la enseñanza de las ciencias naturales.

El aprendizaje es un proceso que muestra un cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005), y como proceso, consta de etapas sucesivas por las que la persona aprende y transmite hasta lograr este cambio. Estas etapas, que pueden variar según la teoría del aprendizaje, constituyen un ciclo de aprendizaje.

Un ciclo de aprendizaje es un sistema de comunicación voluntario que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias académicas enfocadas a proporcionar el aprendizaje (Contreras, 1990). Esta idea está asociada a sistemas abiertos y dinámicos, por lo que el ciclo de aprendizaje es un criterio guiado con procesos consecutivos, una planificación flexible que se adapta en cada momento a las características de la situación en la que se desarrolla (Gimeno, 1988). El aprendizaje con contenidos científicos concierne procesos relacionados con la cognición y la meta cognición, y por tanto son los dos aspectos

que consideraremos para el ciclo en el proceso del aprendizaje, como dos ejes que se van desarrollando paralelamente a lo largo del ciclo de aprendizaje. La combinación de las dos propuestas permite delimitar de forma más clara los procesos cognitivos y metacognitivos que van teniendo lugar a lo largo del proceso de aprendizaje de contenidos y desarrollo de habilidades cognitivas.

2.7 Competencia Investigativa

Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, éstas se enfocan en tres aspectos específicos. El primero, la integración del conocimiento, los procesos cognitivos, las habilidades, frente a los problemas. El segundo, el diseño de programas de formación con base en los requerimientos contextuales de las estrategias pedagógicas. Por último, la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos educativos y académicos, (Tobón, 2006).

Las competencias pueden clasificarse en dos grandes grupos, transversales o genéricas y específicas o profesionales. Según el proyecto Alfa Tuning, encaminado a agudizar y especificar las estructuras educativas en América Latina, las competencias genéricas son de carácter transversal y técnicamente deberían presentarse en cualquier graduado universitario y, como afirma Rychen,

> se desarrollan con relación a tres criterios: el primero, que deben contribuir a obtener altos resultados tanto personales como sociales, el segundo, que son aplicables a prácticamente cualquier contexto y, el tercero, que deben ser importantes para tener éxito al confrontar la variedad de exigencias complejas de la vida. (Rychen, 2003, p. 13).

Este proyecto tiene como objetivo principal “identificar e intercambiar información y mejorar el trabajo colaborativo entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia de los procesos. Es un proyecto independiente,

impulsado y coordinado por universidades de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos" (Tuning Latinoamérica, 2004-2008).

En este marco, la aplicación y desarrollo de la competencia investigativa (CI) es fundamental para mejorar desempeños en todas las áreas del conocimiento, ya que la investigación en el currículo debe ser transversal a todas las asignaturas. Como lo afirma Tamayo y Tamayo (2005), "conviene aclarar el significado de un currículo centrado en la investigación, que permita espacios para los procesos investigativos, y que ofrezca la oportunidad al profesor de ser un docente-investigador y al estudiante un co-investigador activo". El impacto de este estudio radica en la posibilidad que la educación tenga una renovación hacia un currículo investigativo. Es importante crear ese espacio ecuánime donde la comunidad educativa plantea hacia el futuro la integración de la investigación a la didáctica, a los procesos pedagógicos y a un currículo en miras a que las áreas estén transversalizadas desde un componente investigativo y así estimular en el estudiante la creatividad, la indagación, la innovación y su capacidad de crear.

Desde esta perspectiva, y tomando como base la experiencia del profesor, es posible comenzar a desarrollar la competencia investigativa en los estudiantes de básica primaria desde un proceso cotidiano, mesurado, ameno y didáctico que genere no solo el interés sino también motivación por la investigación en los niveles educativos de secundaria y por consiguiente halla una idea clara por parte de los estudiantes cuando lleguen a la universidad. Es importante rescatar con estas nuevas orientaciones desde la estrategia de Modelo Simplificado para los estudiantes, que todas las áreas tendrán un valor agregado en sus planeaciones, ya que conlleva tanto al estudiante como al docente a tener nuevas ideas innovadoras frente al conocimiento. Se define como competencia "un conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y

motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, una función, una actividad o una tarea planificada" (Martínez y Fariñas, 2012, p. 134).

En los estándares establecidos por el MEN, una competencia es entendida como "saber hacer en situaciones concretas que requieran la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes. La competencia responde al ámbito del saber qué, del saber cómo, del saber por qué o del saber para qué". La competencia investigativa en los estudiantes de básica primaria en el proceso de enseñanza aprendizaje debe ofrecer las herramientas necesarias para formar un estudiante investigador. El proceso educativo permite que los estudiantes construyan competencias que estén relacionadas con la investigación, y así poder lograr transformaciones de forma y de fondo de su entorno y realidad.

La competencia investigativa es una clase de competencia científica definida como "la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias" y "resalta la relación que los científicos de profesión tienen con la ciencia no es la misma que aquellos que no están comprometidos con la producción de conocimiento sobre la naturaleza o la sociedad", (Hernández, 2005). Por tanto, las competencias científicas pueden desarrollarse en dos variantes, primera, la que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y la segunda, es la que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independiente de la tarea que desempeñarán.

Con el propósito de fundamentar la inspiración investigativa, y así darle fuerza y sentido a la estrategia didáctica que se ejecuta en el aula y fuera de ella, se argumenta que la investigación es un principio didáctico, eje del conocimiento al facilitar y atender situaciones que "promueven el cambio conceptual o movilización de las estructuras cognitivas tanto de individuos como de los esquemas compartidos por el grupo de estudiantes, cuestionando los esquemas y logrando su adaptación a la nueva situación" (Balbi, 2008).

2.8 Secuencia Didáctica

De acuerdo a lo anterior en donde se menciona la competencia investigativa, se logra entender como metodología activa, la enseñanza por investigación que está en contraposición con la enseñanza por transferencia de contenidos, que privilegia el aprendizaje memorístico de conceptos. Aunque su enfoque está dirigido en la construcción y la apuesta en dar un lugar importante al maestro como orientador del proceso, a diferencia de metodologías como la enseñanza por descubrimiento e investigación, en lo que se espera que los estudiantes tengan un proceso de autorregulación del aprendizaje. En la enseñanza por indagación, se da un lugar importante al maestro como facilitador del proceso, aunque su centro está puesto en la construcción del conocimiento. Por lo siguiente existen roles definidos en los que los maestros están llamados a ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para que se involucren activamente en su proceso de aprendizaje, para que exploren los fenómenos naturales, formulen preguntas, hagan predicciones, diseñen nuevas oportunidades de innovación para poner a pruebas sus explicaciones, registren datos y los analicen, busquen información, la contrasten y comuniquen sus ideas. Para materializar estas estrategias de pensamiento y producción académica, relacionadas con el proceso de construcción de pensamiento científico. De la pregunta central diseñada para este propósito se desprenden siete preguntas guía que tienen el objetivo de conducir gradualmente a los estudiantes en la construcción de aprendizajes (saber qué, saber cómo, saber para qué) que se conjugan para construir respuestas más complejas. Se espera que cada una de las preguntas guía sea trabajada por los estudiantes, por lo menos, en dos sesiones de clase. En cada sesión diseñada, los estudiantes tendrán momentos de exploración, formulación de preguntas, diseño y puesta en práctica de actividades experimentales, búsqueda de información, análisis de datos, conceptualización, aplicación y puesta en común del proceso en diferentes tiempos. Así en

una educación continua, además de permitirles responder a la pregunta guía, van adquiriendo elementos conceptuales que además de ayudarles a comprender los diferentes fenómenos estudiados, promueven el desarrollo del pensamiento científico. Por ejemplo, las representaciones gráficas, el registro de datos, la participación y el trabajo en equipo entre otras actividades que logran despertar el interés de los estudiantes.

Las secuencias didácticas le apuestan al desarrollo de conocimientos y habilidades no solo en contextos reales y cercanos a los estudiantes, sino a través de situaciones con nuevos retos en las que deberán hacer uso creativo y flexible de sus saberes, aportando así al desarrollo de sus competencias.

"Es muy importante, además, anotar que, aunque estas secuencias proporcionan pistas valiosas a los maestros para el diseño de situaciones de enseñanza, proponen una manera de enseñar ciencias naturales que, por supuesto, no es la única forma". (MEN, 2013).

Capítulo 3. Método

La investigación cualitativa no puede ser reducida a un conjunto simple y prescriptivo de principios. La investigación cualitativa es un método científico que, aunque no se representa por medio de resultados numéricos, si necesita una expresión de los resultados en forma numérica en explicación del proceso investigativo y señala elementos comunes a la rica variedad de estrategias y técnicas. Así, se entiende que la investigación cualitativa está basada en métodos de generación de datos flexibles y sensibles al contexto social en el que se producen y sostenida por métodos de análisis y explicación que abarcan la comprensión de la complejidad, el detalle y el contexto, (Mason 1996).

La solidez de la investigación cualitativa reposa en el conocimiento que proporciona acerca de la dinámica de los procesos sociales, del cambio y del contexto social y en su habilidad para contestar, en esos dominios, a las preguntas ¿Cómo? y ¿Por qué? Sin embargo, los distintos enfoques cualitativos tienen sus propias reglas y sus propios procedimientos analíticos y explicativos.

Valoriza la importancia de la construcción del mundo social mediante la interacción secuencial y el estudio de casos. La fortaleza real de la investigación cualitativa reside en que puede emplear datos naturales para ubicar las secuencias interacciónales, como en las cuales se desenvuelven los significados de los investigadores. La investigación cualitativa basado en el fenómeno, y adquiere validez por medio de diversas estrategias, como el trabajo de campo y la triangulación de resultados, se puede deducir que metodológicamente es un enfoque interpretativo hacia su objeto de estudio. (Silverman. 2005).

Investigación cualitativa

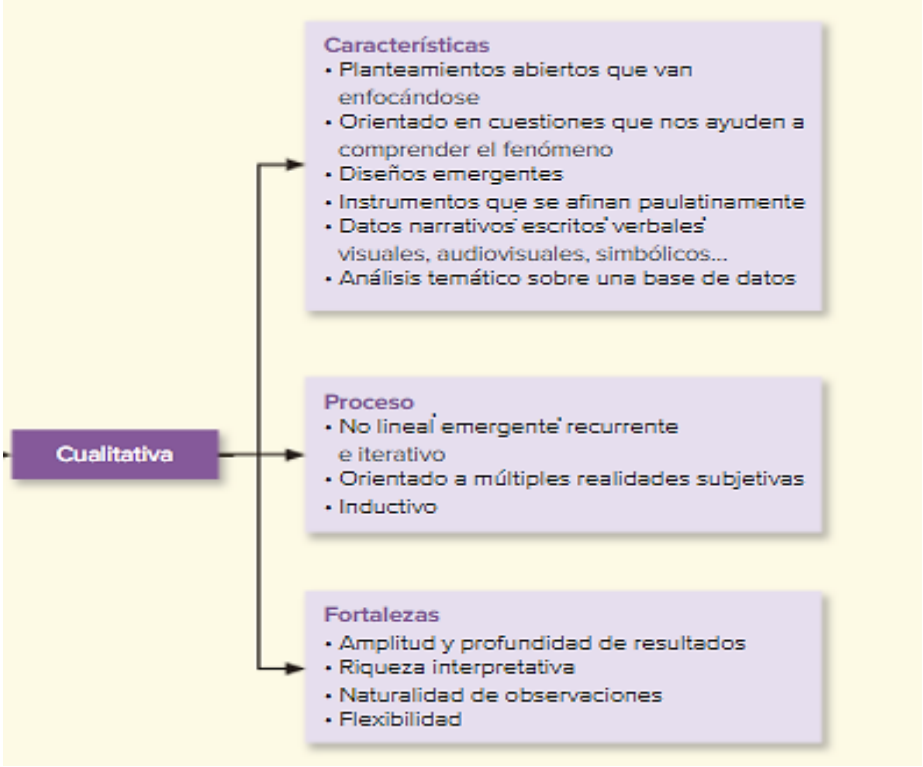


Figura 1. Investigación cualitativa

Imagen tomada del libro "Metodología de la investigación 6 edición" Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P

3.1 Enfoque metodológico

En la presente investigación pretende indagar mediante el diseño y aplicación de instrumentos sobre la implementación de una estrategia didáctica orientada al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de decimo y once de la media técnica en el colegio distrital Gustavo Restrepo IED.

La presente investigación se realizará bajo el método cualitativo lo cual adopta una postura teórica según la acción emprendida para cambiar la situación que se suspende temporalmente hasta conseguir una comprensión más profunda del problema practico en cuestión, (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La finalidad es obtener los datos descriptivos por medio de los instrumentos diseñados para este propósito dando respuesta a la pregunta problema y los objetivos trazados

en el proyecto de investigación. En esta investigación se pretende realizar una encuesta que involucre preguntas cerradas y permita identificar cualitativamente la caracterización de los conceptos teóricos de la química aplicados a la gestión ambiental en el colegio Gustavo Restrepo IED.

3.2 Población.

3.2.1 Población y características.

La población de la presente investigación está constituida por los grados de media en el colegio Gustavo Restrepo IED, de la localidad Rafael Uribe de Bogotá, cuyo enfoque académico en la media técnica es en "Fundamentos ambientales". Se toma como referente del estudio a investigar los grados decimo y once, que en tu totalidad son 210 estudiantes, 6 docentes y un coordinador académico. Estos grados hacen parte de la población de estudio que pertenecen a la media técnica del centro educativo, que presentan bajo desempeño académico en química y en el desarrollo de los proyectos asignados en el énfasis de la institución, requisito indispensable para la graduación en grado once.

Tabla 1
Población

Grados	Cursos	Total de estudiantes	Docentes	Coordinador académico
Décimo	1001, 1002,1003	105	6	1
Once	1101,1102,1103	105		

Fuente. Elaboración propia

3.2.2 Muestra.

De los seis cursos que hacen parte de la media técnica, se escogió como muestra para trabajar en esta investigación, cincuenta y cinco estudiantes que corresponden a los cursos

1003 y 1102 que corresponden a la especialidad en el énfasis de gestión ambiental. El restante de grados como son 1001, 1002, 1101 y 1103 corresponden a la otra especialidad del colegio que es fundamentos en sistemas recreativos. Este número de estudiantes tuvo una relativa reducción debido a la contingencia del Covid 19 y la estrategia de clases que se implementó en la institución educativa distrital Gustavo Restrepo fue virtual, en la cual se detectó que no todos los estudiantes tienen conectividad, es por esta razón por la cual disminuyó el número de estudiantes en esta investigación respecto a lo planeado inicialmente que eran setenta estudiantes. Se incluirán tres docentes del área de ciencias naturales y un coordinador académico, los cuales tienen la experiencia y conocimiento sobre la estrategia y dinámica del modelo pedagógico de la institución. A continuación, se mostrará en el siguiente cuadro la muestra seleccionada.

Tabla 2
Muestra

Grados	Cursos	Total de estudiantes	Docentes	Coordinador académico
Decimo	1003	36	3	1
Once	1102	18		

Fuente. Elaboración propia

3.3 Categorización

De acuerdo al planteamiento del problema y los objetivos tanto general como específicos se determinaron las siguientes categorías en la presente investigación.

Tabla 3
Matriz categorial

Objetivos específicos	Categoría	Subcategoría	Instrumento	Fuente	Fundamento teórico
1. Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once en la media técnica	Aprendizajes previos	Dominio de los conceptos teóricos	Cuestionario Entrevista	Estudiantes de décimo y once, coordinador y profesores	Pg. 18,19
2.Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.	Conceptos teóricos de la asignatura de química	Fundamentación de la estrategia Formulación de la competencia específica Resultados de aprendizaje Secuencia didáctica Actividades Evaluación	Cuestionario Grupo focal Estructura de la estrategia didáctica	Estudiantes de decimo y once	Pg. 20,21
3. Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes en los estudiantes de los grados 1003 y 1102.	Estrategia didáctica	Criterios de evaluación en términos de coherencia y pertinencia de la propuesta	Cuestionario desde la asignatura de química hacia la gestión ambiental en la competencia investigativa	Estudiantes de decimo y once	Pg. 24,25,30, 31

Fuente. Elaboración propia

3.4 Instrumentos

En la presente investigación se va a utilizar instrumentos tipo cuestionario para realizar un diagnóstico que permite obtener información directa por parte de los estudiantes sobre el dominio de conceptos teóricos de la asignatura de química y el impacto que influye en el énfasis a nivel ambiental de acuerdo a la especialidad de la institución educativa, colegio Gustavo Restrepo IED, en la educación media técnica. También se aplicará un Focus Group de preguntas abiertas a los estudiantes y una entrevista a los docentes del área de ciencias naturales

Con base a los resultados obtenidos según los instrumentos diseñados y aplicado para esta investigación se identificarán las dificultades que presentan los estudiantes en los conceptos teóricos de la asignatura de química y la influencia directa que tiene en la gestión ambiental. De acuerdo a los resultados obtenidos según el instrumento aplicado, se desarrollará la estrategia didáctica que fortalezca las falencias encontradas en el desarrollo del cuestionario.

3.4.1 Instrumento I- Cuestionario para estudiantes.

El instrumento que se diseñó para la caracterización sobre los dominios científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once en la media técnica en química y fundamentos ambientales es de tipo cuestionario con preguntas cerradas. La aplicación del instrumento se alinea directamente a la estrategia didáctica que se ejecutara en la muestra seleccionada en la presente investigación, permitiendo detectar las debilidades y falencias de los estudiantes en los conceptos teóricos de la asignatura de la química y la influencia directa a la enseñanza del impacto y fundamento ambiental de acuerdo a la especialidad del plantel educativo. Se buscará fortalecer el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en los estudiantes mediante la estrategia didáctica a desarrollar. En este mismo cuestionario se diseñó el instrumento III, aplicado en la

segunda parte del cuestionario, las preguntas están orientadas desde la asignatura de química hacia la gestión ambiental en la competencia investigativa.

3.4.1.1 Entrevista para docentes.

En este instrumento se realizará una entrevista a los tres docentes del área de ciencias naturales que tienen carga académica en la media técnica enfocada a fundamentos ambientales y al coordinador académico. Este instrumento fue utilizado con el fin de obtener información más detallada sobre el problema de investigación. Esto quiere decir que se remite a un diálogo en la cual el entrevistado decentes de área y coordinador académico, expresan de manera más amplia su percepción frente a los resultados de los estudiantes frente a la influencia de la química, desde un concepto más científico para el fortalecimiento en el énfasis investigativo de la media técnica. La entrevista, "tienen como resultado una tasa de respuesta mucho más alta que los cuestionarios especialmente sobre temas que tratan de las cualidades personales o las sensaciones negativas" Baptista (2010, p. 248). Por lo tanto, se hacen necesarias para lograr unos datos más confiables y seguros. Esta entrevista se realizará en formato Google, por el método virtual debido a pandemia del Covid 19.

3.4.2 Instrumento II-Focus Group para estudiante.

Como un segundo instrumento se realiza un "Focus Group" con un grupo de doce estudiantes con cinco preguntas abiertas, con el objetivo de saber cómo es la experiencia y el sentir de los estudiantes, respecto a la influencia de la química, con un concepto más científico y especifico hacia el impacto ambiental. El instrumento se aplicó en formato Google de forma virtual, debido a la emergencia sanitaria del Covid 19.

3.4.3 Instrumento III. Cuestionario sobre los aportes académicos y prácticos de la asignatura de química hacia la media técnica con énfasis en gestión ambientas en la competencia investigativa.

En el presente instrumento se diseñó con el objetivo de aplicarlo e indagar los conocimientos previos a los procesos metodológicos para realizar un proyecto en el aula, aplicando la metodología (EBP), enseñanza basada en proyectos en los estudiantes, lo cual guiara para el planteamiento de la estrategia didáctica mediante la competencia investigativa. El cuestionario se realizó por formatos Google en línea.

3.4.4 Aplicación de la estrategia didáctica.

Se realiza la aplicación de la estrategia didáctica (EBP) basada en proyectos para los estudiantes de los grados 1003 y 1102, que fue diseñada y aplicada de forma virtual, utilizando las herramientas tecnológicas, como aplicaciones digitales en diseño gráfico como, Sketch, Corel Draw, Paint Shop Pro y Pic Monkey. Se realizó los cuestionarios por formato Google para los resultados de cada una de las sesiones programadas en la estrategia didáctica para evaluar el desarrollo y avance. El propósito de la aplicación de la estrategia didáctica, es validar el efecto pedagógico de enseñanza a los estudiantes de media técnica por medio de proyectos (EBP).

3.5 Validación de Instrumentos

Para la validación del instrumento se siguió el protocolo establecido por la Universidad “UNIMINUTO”, según el formulario diseñado para tal fin. Se escogieron dos expertos externos con experiencia en educación por más de diez años a nivel de educación secundaria y superior, con estudios en maestría enfocadas a la investigación de la educación en el ámbito público y privado. Es así, como se tiene que “un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los

conceptos o variables que el investigador tiene en mente" Baptista, Hernández y Fernández, (2010 pág. 253). "El cuestionario es un formulario con un listado de preguntas estandarizadas y estructuradas que se han de formular de idéntica manera a todos los encuestados. El elemento básico del cuestionario son las preguntas. Es por ello, que la calidad de un cuestionario depende de la clase de preguntas empleadas en él y de su adecuada formulación". (Ghiglione.1978), biblioteca digital.

3.5.1 Juicio de expertos.

El cuestionario fue validado por los siguientes expertos:

1. Biólogo de la universidad Nacional de Colombia, con Magister en enseñanza de la ciencias naturales y exactas de la universidad Nacional de Colombia año 2015. Con experiencia en educación por más de diez años en la educación básica y media a nivel privado y Público.
2. Licenciado en Química y Biología Universidad de la Salle. Especialista en Evaluación Educativa Universidad Santo Tomas.

Magister en Evaluación Educativa Universidad Santo Tomas.

Magister en Docencia Universidad de la Salle.

Los expertos mencionados anteriormente, realizaron las sugerencias y anotaciones pertinentes al instrumento relacionado. También realizaron sugerencias de mejora al título del proyecto y objetivos específicos de la investigación.

Las principales correcciones y sugerencias de ajustes al instrumento, se realizaron acorde a la mejora de la investigación.

3.5.2 Pilotaje.

Se realizará una prueba piloto con los con diez (10) estudiantes de forma virtual de acuerdo a la emergencia sanitaria y pandemia que se registra en el país por este tiempo. Se

diseñó el formulario en Formatos Google, donde el estudiante desarrollará el instrumento a nivel virtual y arrojará las respuestas con tablas estadísticas, según el diseño del formato en línea.

3.6 Procedimiento

Para la investigación, primero se aplicará los instrumentos, cuestionario y Focus Group a los estudiantes del grado 1003 y 1102 y la entrevista a los docentes y coordinador académico, se recolectarán los resultados, se ejecutará el análisis de resultados, después se aplicará la estrategia didáctica.

3.6.1 Fases.

3.6.1.1 Fase I, estudio cualitativo.

Se aplicará el cuestionario y Focus Group, instrumentos diseñados para los estudiantes, donde se realizará un diagnóstico sobre los soportes teóricos de los estudiantes que tienen sobre la asignatura de química y fundamentos ambientales. Se aplicará a los grados 1003 y 1102, a una muestra de 53 estudiantes. Se realizará la entrevista a los docentes del área y coordinador académico. Los instrumentos se aplicarán virtualmente por formatos Google y de forma virtual. Se obtendrán las respuestas automáticamente por la misma herramienta con datos estadísticos.

3.6.1.2 Fase II, tabulación de datos.

En esta fase se revisa la tabulación de las respuestas ya organizada por la aplicación de Formatos Google, donde presenta las estadísticas de las respuestas y gráficas. Haciendo uso de frecuencias de respuesta y porcentajes acorde con los aspectos señalados en el cuestionario.

3.6.1.3 Fase III, aplicación de la estrategia didáctica.

Una vez diseñada la propuesta didáctica fundamentada en conceptos científicos desde la química se desarrollará con el objetivo de fortalecer los aprendizajes conceptuales

orientados al avance de la competencia investigativa mediante la estrategia didáctica basada en proyectos en los estudiantes de los grados 1003 y 1102.

Tabla 4
Cronograma

Fecha y tiempo estimado	Descripción de la Actividad	Metodología	Observaciones
13 al 16 de septiembre	Elaboración del instrumento. Formato Google	Diseño formato google.	Se realizó en las fechas estipuladas con algunos ajustes
20 de septiembre	Validación instrumentos por expertos	Formato establecido por la universidad	se realizaron los ajustes de acuerdo a los expertos. Hay que ajustar la matriz de evaluación de los instrumentos por que se presenta confusión para los expertos.
27 Septiembre	Diligenciamiento del consentimiento de confidencialidad	Formato establecido por la UNIMINUTO	Se realizará con los estudiantes que participaran en la investigación
28 Sep. al 02 de octubre-2020 Febrero 2021	Aplicación del instrumento a los estudiantes 1003 y 1102	Virtual, por formato Google, en línea.	Se obtendrán los resultados por la misma herramienta
19 al 23 de octubre 2020. Febrero 2021	Análisis de datos	Herramienta de google	Se mostrarán las estadísticas y graficas de las respuestas del cuestionario

Fuente. Elaboración propia

3.7 Estrategia de Análisis de Datos

El análisis de los datos obtenidos de los instrumentos, se realizará con la ayuda de la aplicación de **formularios Google**. Esta aplicación permite la tabulación automática a todas las respuestas de acuerdo a los instrumentos diseñados para esta investigación. Las respuestas se obtienen en línea mediante el correo de cada estudiante, en tiempo real.

Con base a la información obtenida por medio de los instrumentos, se presenta el análisis de datos para el siguiente capítulo, esperando que permita una visión clara sobre las dificultades teóricas de la química enfatizados en el impacto ambiental y el desarrollo de la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.

Capítulo 4. Análisis de resultados

El presente capítulo se muestra los resultados más significativos, obtenidos de la presente investigación realizada aplicando los tres instrumentos, el primero es el cuestionario de diagnóstico de conocimientos teóricos en la asignatura de química y entrevista a los docentes del área de ciencias naturales, el segundo instrumento es un Focus Group para los estudiantes y un tercer instrumento, que es un cuestionario para estudiantes enfocado a un diagnóstico sobre conocimientos previos en gestión ambiental aplicando la competencia investigativa y finalmente la aplicación de la estrategia didáctica. Se realiza el análisis de los resultados identificando las falencias y dificultades de los conocimientos previos de química que afectan la competencia investigativa en el desarrollo de proyectos en el énfasis de gestión ambiental del colegio distrital Gustavo Restrepo y la validación de la enseñanza-aprendizaje por medio de la estrategia didáctica basada en proyectos (EBP).

4.1 Categoría I: Aprendizajes previos

Objetivo. Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once en la media técnica.

4.1.1 Instrumento I, cuestionario de caracterización y diagnóstico de conocimientos previos en la asignatura de química y fundamentos ambientales para estudiantes.

Para la aplicación de este instrumento se utilizó el formulario Google, el desarrollo se realizó virtualmente con los correos de cada uno de los estudiantes en Gmail. Inicialmente se

tenía diseñado este cuestionario para 70 estudiantes, 35 estudiantes de 1003 y 35 estudiantes de 1102, pero de acuerdo a la problemática sanitaria existente a nivel mundial del Covid 19, las clases en los establecimientos educativos se restringieron específicamente a un desarrollo netamente virtual. Debido a esta novedad surgió un problema respecto a que no todos los estudiantes tenían conectividad, por lo tanto, el número de participantes para el desarrollo del cuestionario fue de 55 estudiantes entre los dos cursos, referenciando los resultados de este primer instrumento donde está haciendo énfasis en el primer objetivo específico de la investigación.

4.1.1.1 Número de estudiantes de cada curso, entre 1003 y 1102.

Se analizó el número de estudiantes participantes en el primer cuestionario entre los cursos participantes, 36 estudiantes de 1003 que equivalen al 65.5% con respecto a 19 estudiantes de 1102, que representan al 34.5% (ver figura 2)

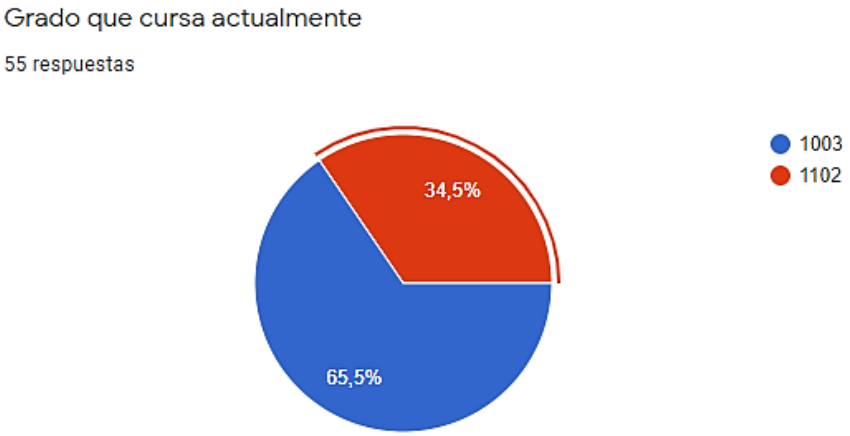


Figura 2. *Número de estudiantes participantes en el instrumento número 1*

4.1.1.2 ***Rango de edad de los estudiantes participantes.***

Según los resultados obtenidos, la gráfica nos muestra los diferentes rangos de edad de los estudiantes. En la gráfica se observa que el mayor porcentaje de estudiantes se encuentran

en el rango entre 16 y 17 años, con un porcentaje del 45.5%, seguido por un 32.7% entre 17 y 20 años, finalizando con un 21.8% entre 14 y 15 años, (ver figura 3).

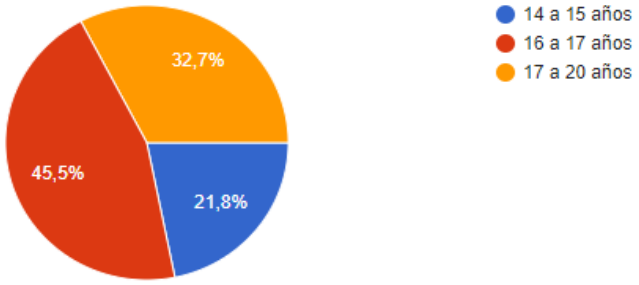


Figura 3. Rango de edades de los estudiantes de los grados 1003 y 1102

4.1.1.3 ***Intensidad de horas de clase semanal en la asignatura de química y el énfasis de la media técnica en fundamentos ambientales en la modalidad virtual***.

De acuerdo a la emergencia sanitaria por el Covid-19 a nivel mundial se presentó varias dificultades para los estudiantes y profesores para desarrollar las clases , una de ellas y la más representativa es la falta de conectividad por parte de los estudiantes para asistir a las clases virtuales de la asignatura de química y la media técnica en gestión ambiental, se trató de mantener el ritmo de trabajo con los estudiantes, pero aun así con dificultades para que los estudiantes tuvieran una asistencia total. Otro factor que tuvo influencia en establecer horas fijas académicas para los estudiantes en la semana fue el horario diseñado por el colegio cuando empezó la pandemia del Covid -19. Este horario solamente abarcaba dos horas de clase de química y dos horas de la media técnica a la semana, el horario se repetía cada quince días, es decir una semana se aplicaba una semana y la semana siguiente se alternaba con el desarrollo de guías en la cual no se realizaba las clases virtuales. Sin embargo, en la asignatura de química se abarcaba en todas las semanas clase de química supliendo cuatro horas semanales de clase. La grafica 3 nos muestra un mayor porcentaje en la asignación de horas en química durante la semana (41.8%), el resultado de los otros puntajes se debe a la

incertidumbre al inicio de las clases virtuales, cuando no se tenía un horario fijo. Respecto a la intensidad de horas de clase en la media técnica ya se tenía estipulado desde un inicio la intensidad de 2 horas semanales, aun así, se buscaron otros espacios para cumplir lo estipulado en el plan de estudio. En la figura 4 y 5 muestra los resultados.

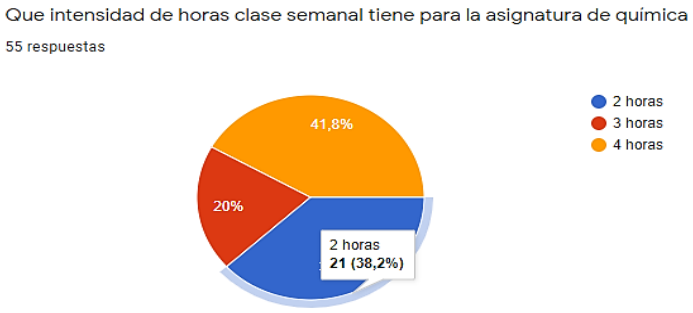


Figura 4. . *Intensidad de horas de clase semanal de la asignatura de Química*

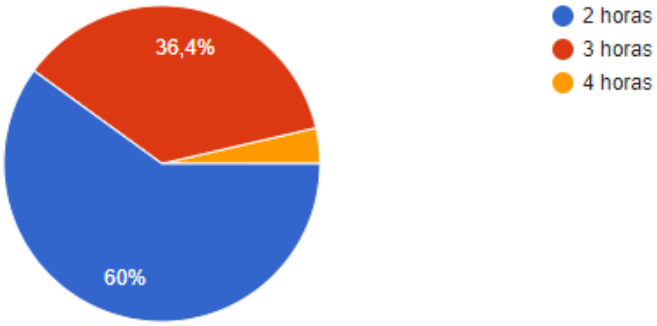


Figura 5. *Intensidad de horas de clase semanal de la asignatura de FA.*

4.1.1.4 Contenido académico de las asignaturas de química y FA.

Sobre las preguntas relacionadas con los temas académicos vistos tanto en la asignatura de química y fundamentos ambientales en el proceso de la media técnica, se encontró lo siguiente. En la asignatura de química se aprecia en la gráfica que el contenido que más tiene relevancia en el aprendizaje y que han visto es el del tema de nomenclatura química, óxidos, bases, ácidos y sales en la cual 53 estudiantes contestaron con un “SI”, seguido por el contenido en unidades de concentración en química con 49 estudiantes que contestaron “SI. Respecto a los temas que respondieron los estudiantes no haber visto con

mayor regularidad fue calorimetría con 22 estudiantes que contestaron un “SI”, seguido del tema constantes de disociación con 22 respuestas con un “SI”. En el tema de química ambiental también presenta que 28 estudiantes contestaron un “SI”. Esto representa la mitad de los encuestados, se esperaría que superara el punto medio de la pregunta ya que es el énfasis del colegio. Las respuestas más significativas con un “No” son, el de constantes de disociación y calorimetría con 33 estudiantes que respondieron en ambos temas académicos. (Ver figura 6).

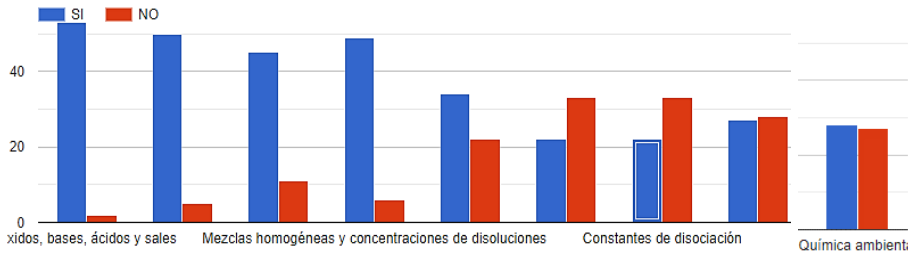


Figura 6. *Temas académicos vistos en la asignatura de química por los estudiantes*

Con respecto a la asignatura de fundamentos ambientales las respuestas más relevantes con un “SI” fue, la contaminación de los ecosistemas con 51 respuestas, seguida de la opción, contaminación de la atmosfera con 50 respuestas y reciclaje con 48 respuestas. Según estas respuestas por parte de los estudiantes se ve reflejado los temas teóricos vistos en esta asignatura, lo que indica que se tiene que reforzar la práctica de los conceptos teóricos en gestión ambiental, teniendo presente que esta asignatura es mas de práctica y de carácter investigativo para los estudiantes en su formación en el énfasis de la educación media de la institución. Las respuestas donde los estudiantes indican un “NO” con mayor frecuencia es en el enunciado donde indica “el manejo de residuos químicos y residuos peligrosos” con 36 y 35 respuestas respectivamente (ver figura 7).

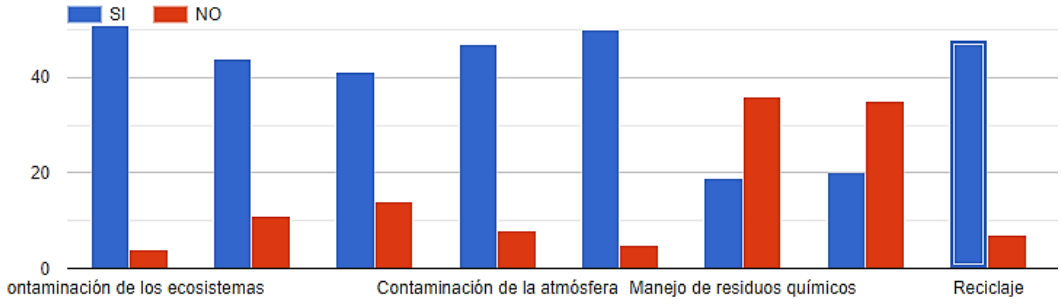


Figura 7. *Temas académicos vistos en la asignatura de FA por los estudiantes.*

La pregunta es **"**Las ciencias naturales son aquellas disciplinas de estudio que se interesan por comprender las leyes que rigen la naturaleza, y que lo hacen conforme al método científico y al método experimental. La química es una asignatura que hace parte de las Ciencias Naturales que se enseña en básica secundaria y educación media. De acuerdo al enunciado la química es.

La respuesta que mayor resultado fue con un 90.9% que es la siguiente: "Es la ciencia que estudia el comportamiento de la materia y sus transformaciones". Esta respuesta es asertiva, es decir los estudiantes tienen claro que es el concepto de la química como ciencia exacta (ver figura 8).

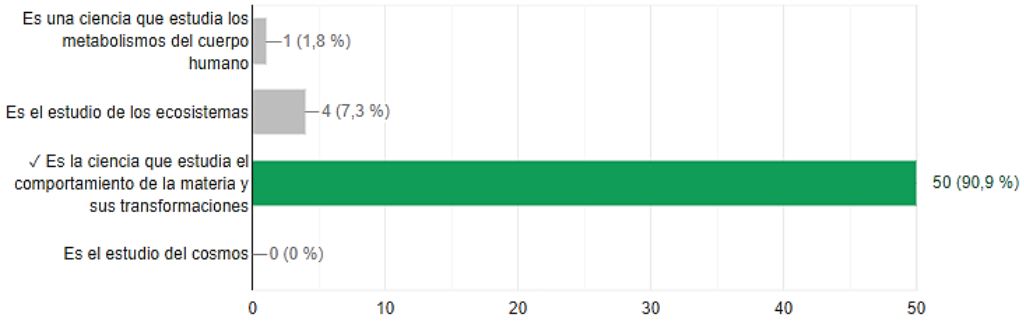


Figura 8. *Respuesta, respecto a la pregunta ¿qué es la Química?*

Con respecto a la pregunta enfocada a la media técnica con énfasis en gestión ambiental, se tiene la siguiente pregunta: "La Química Medioambiental estudia los procesos químicos que tienen lugar en el medio ambiente global, o en alguna de sus partes: el suelo, los

ríos y lagos, los océanos, la atmósfera, así como el impacto de las actividades humanas sobre nuestro entorno y la problemática que ello ocasiona, ¿Cómo influye la química en el medio ambiente?". La respuesta tuvo un asertividad del 87%, los estudiantes relacionan los desechos químicos como contaminantes del medio ambiente en general. Las respuestas están relacionadas en la gráfica con su respectivo valor en porcentaje (ver figura 9).

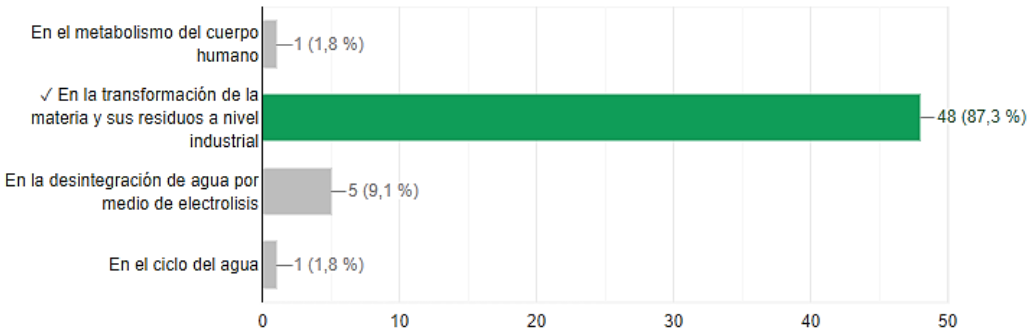


***Figura 9**. Respuesta, respecto a la pregunta de la influencia de la química en el MA.*

La pregunta que está muy relacionada a la anterior, donde se menciona lo siguiente: "Los residuos de los procesos de fabricación, así como los gases que estos emiten, afectan cada vez con mayor gravedad a la calidad del aire y del agua, entre muchos otros aspectos. Estos dos factores se ven potenciados, además, por las consecuencias globales de todas y cada una de las acciones del hombre sobre el medio ambiente. De acuerdo al enunciado anterior los procesos químicos a nivel industrial afectan al medio ambiente en."

Se obtuvieron 47 de 55 respuestas correctas. En la gráfica se ve reflejado el informe completo, donde el 85% de estudiantes contestaron correctamente, (ver figura 10).

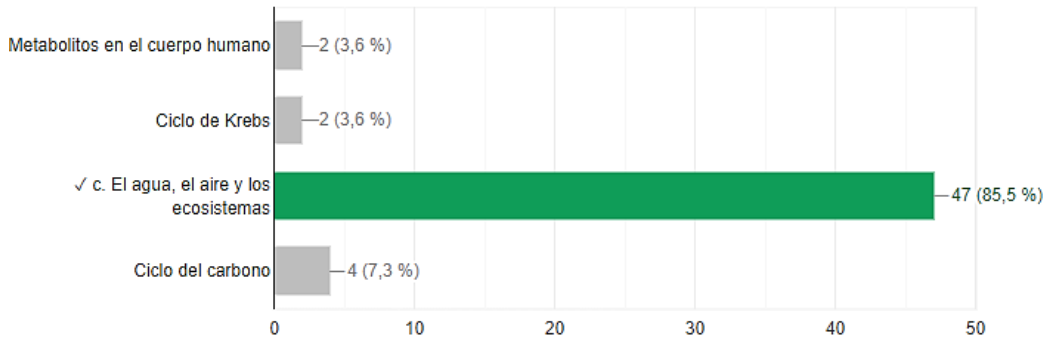


***Figura 10**. Residuos químicos que afectan al medio ambiente*

4.*1.1.5 Entrevista docentes del área ciencias naturales.*

El objetivo de esta entrevista es tener información acerca de las percepciones que tienen los docentes frente a los procesos de aprendizajes de los estudiantes de los grados 1003 Y 1102 en el área de ciencias naturales y específicamente en los aspectos que tienen que ver con el énfasis gestión ambiental de la educación media. La figura 11 hace referencia a los cuatro docentes encuestados.

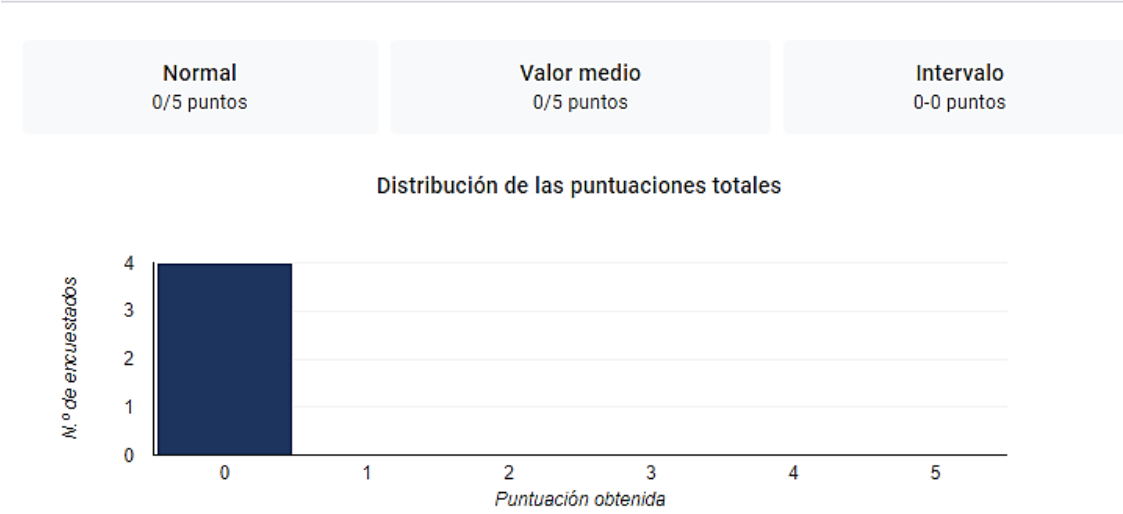


Figura 11. *Referencia de los cuatro docentes encuestados*

De la siguiente pregunta, "¿qué dificultades han visto que presentan los estudiantes de los grados 1003 y 1102 en la apropiación de conceptos que del área que son relevantes para el desarrollo de los proyectos del énfasis en gestión ambiental?" Los docentes concuerdan que falta reforzar la parte de análisis en las asignaturas de ciencias naturales, que implica Ecología, química, biología y física, en donde se ve la dificultad de los estudiantes.

En la pregunta "¿Qué factores cree usted que inciden en el bajo desempeño de los estudiantes en el área de ciencias naturales y que afectan directamente el desarrollo de los proyectos en el énfasis de gestión ambiental?" los docentes comentan que la falta de comprensión lectora y la disminución de horas en la media técnica ha afectado el buen desempeño de la media técnica, (ver figuras 12 y 13).

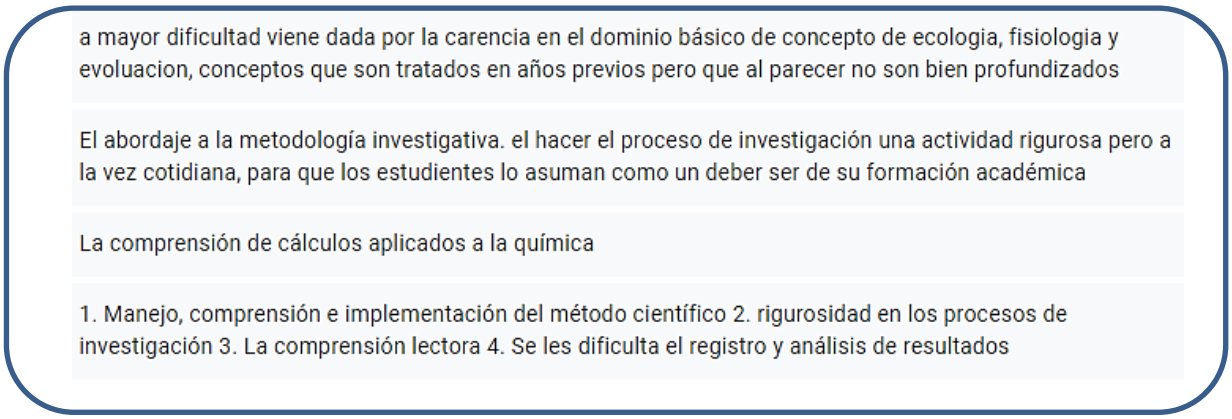


Figura 12. *Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes.*

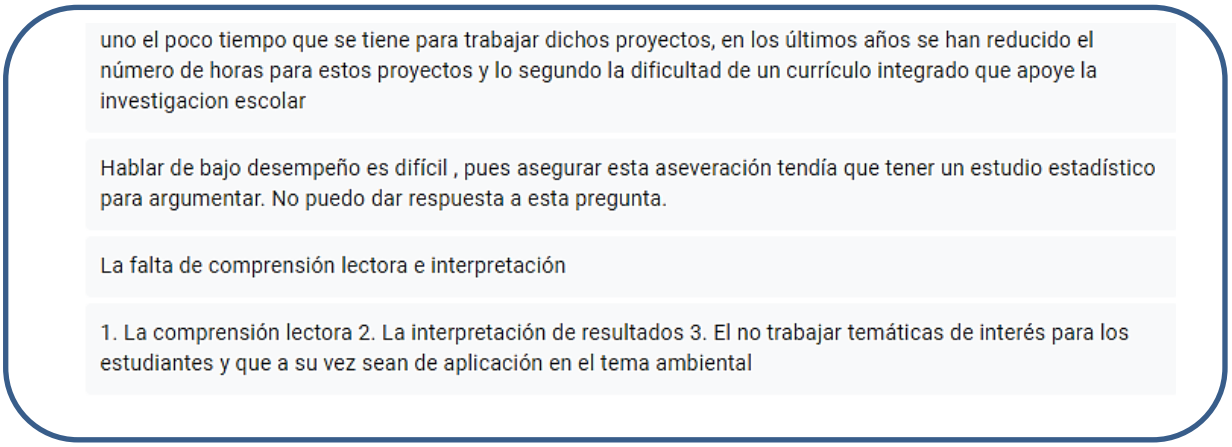


Figura 13. *Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes.*

4.1.15.1Análisis de las respuestas a las preguntas 4 y 5.

De la pregunta "¿Qué estrategias didácticas se han implementado para fortalecer los procesos que han venido desarrollando los estudiantes en función de los aprendizajes en el área?" según las respuestas los docentes afirman que se han implementado estrategias con agentes externos como Colciencias y algunas universidades, también el fomentar el trabajo en equipo ha estado arrojando buenos resultados en el desarrollo en la competencia investigativa y la parte experimental como factor determinante para fortalecer la media técnica.

En cuanto a la última pregunta "¿Qué sugerencias usted daría para desarrollar los proyectos de la media técnica en el componente experimental relacionados con el énfasis, de tal manera que los estudiantes logren aplicar los conceptos teóricos?"

Las respuestas están dirigidas a fortalecer la media técnica en donde se deben integrar las demás áreas y realizar un replanteamiento en el proceso investigativo en cuanto a fomentar la práctica experimental, (Ver figura 14).

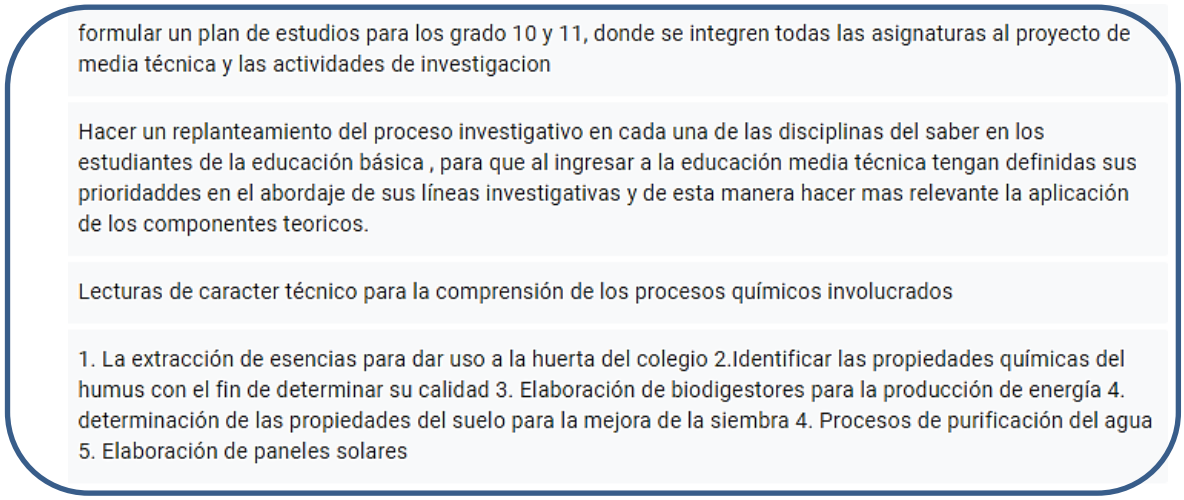


Figura 14. *Respuesta a la encuesta aplicada a los docentes.*

4.2. Categoría II: Fundamentación de la estrategia didáctica

Objetivo específico 2**.** Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.

4.2.1 Instrumento II. Cuestionario grupo focal para estudiantes.

Para la aplicación de este instrumento se utilizó el formulario Google, el desarrollo se realizó virtualmente con los correos de cada uno de los estudiantes por Gmail, se escogieron 17 estudiantes del grado 1003 y 11 estudiantes del grado 1102. El tipo de pregunta que se formularon para este Focus Group fue abierta y el número de preguntas fueron cinco. Se realizó en un encuentro virtual por medio de la plataforma Google Meet. Se realizó una sesión por cada curso de una hora, respondiendo las preguntas de una forma donde el estudiante respondiera de una forma tranquila y a conciencia respecto al cuestionario planteado. A continuación, se realiza el análisis de las respuestas de acuerdo al cuestionario diseñado.

Número de encuestados. Graficas representativas.

En las siguientes graficas está representado el número de estudiantes que participaron en el Focus Group de los dos grados. El número total entre los dos cursos (ver figura 15) y el número de participantes de cada curso (ver figura 16).

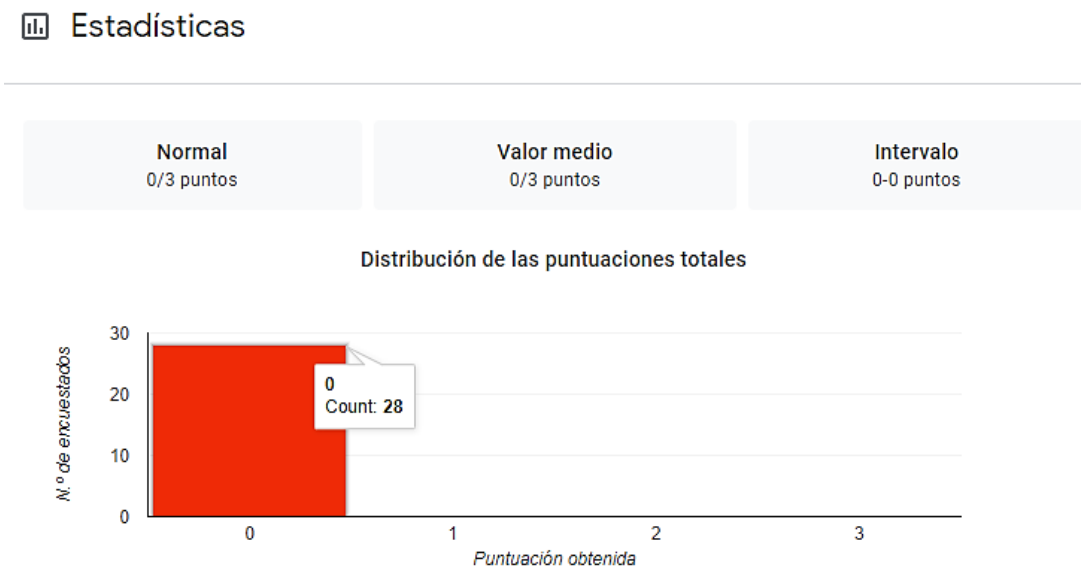


Figura 15. *Número total de estudiantes que participaron en el Focus Group*

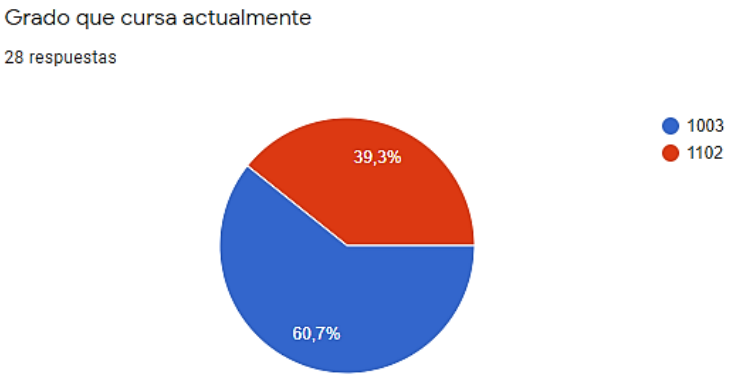


Figura 16*. Porcentaje de estudiantes de media.*

.

Análisis de la respuesta a la primera pregunta.

De acuerdo a la primera pregunta: Como estudiante ¿Qué importancia tiene para usted la asignatura de química en función de los proyectos que se desarrollan en el énfasis de gestión ambiental? La mayoría respondió que la asignatura de química tiene gran

relevancia en el desarrollo de los proyectos en el énfasis en gestión ambiental, como un soporte técnico afianzando el componente científico e investigativo. Se relaciona algunas de las respuestas por parte de los estudiantes (ver figura 17).

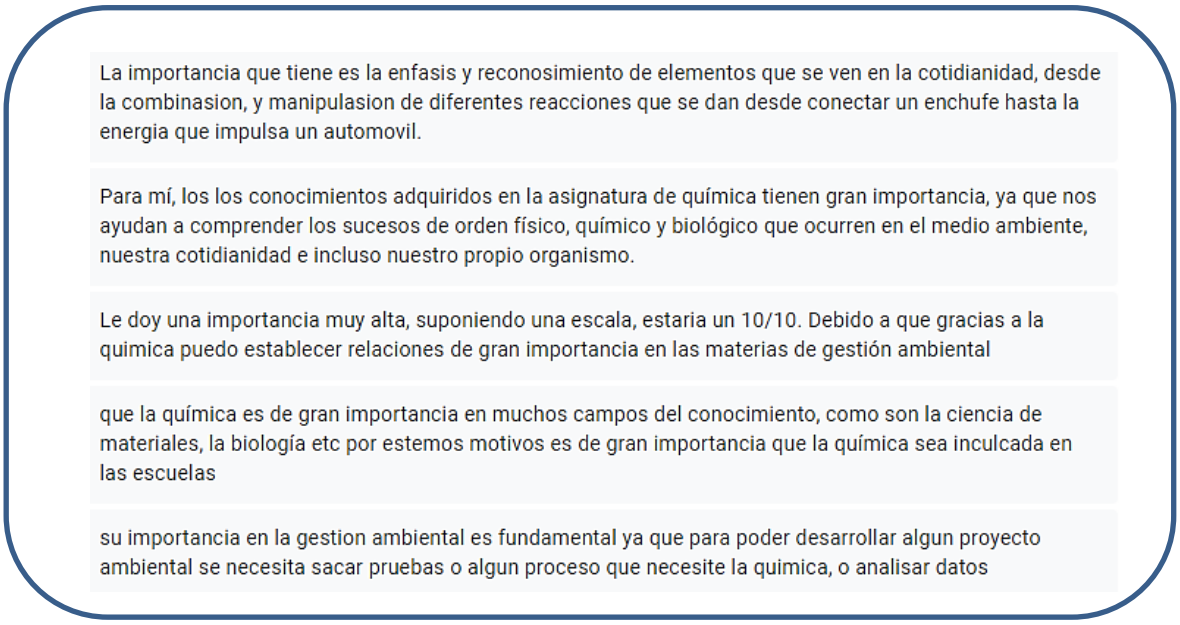


Figura 17. *Algunas respuestas de los estudiantes referente a la primera pregunta*

Análisis de las Respuestas a la Segunda pregunta.

De acuerdo a la segunda pregunta; ¿considera que los aprendizajes adquiridos en la asignatura de química le facilitan el desarrollo de la competencia investigativa en cuanto a procesos de observación, recolección y análisis de datos para la realización de los proyectos en investigación?

La mayoría de los estudiantes si consideran que la asignatura de Química si facilita la competencia investigativa en cuanto a los parámetros de observación, recolección y análisis de datos para la media técnica enfocada en gestión ambiental, argumentando la respuesta con un “Si”, en la mayoría de los 28 estudiantes encuestados (Ver figura 18).

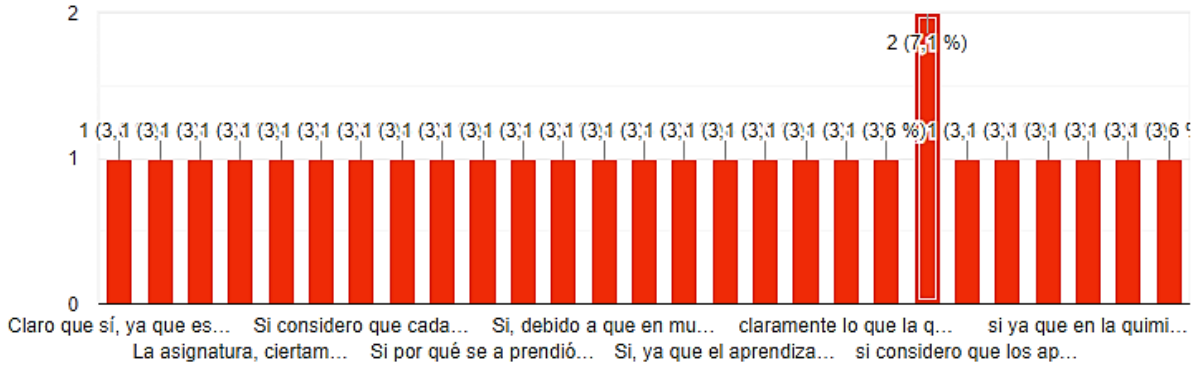


***Figura 18**. La asignatura de química ayuda a la competencia investigativa*

Análisis de las Respuestas sobre la cuarta y quinta pregunta.

De acuerdo a las preguntas cuarta y quinta, que hacen referencia a las estrategias y herramientas que se deberían implementar para un mejor desarrollo en la competencia investigativa. A la pregunta "¿Qué sugerencias o herramientas creería usted como estudiante que se deberían aplicar para un mejor desarrollo de los proyectos de investigación enfocados en gestión ambiental?" Los estudiantes concuerdan en sus respuestas que se debería fortalecer la parte práctica, destinar más tiempo a realizar procesos experimentales, también manifiestan que falta más recursos económicos para obtener materiales de apoyo en la experimentación. En la pregunta quinta, "¿Qué sugerencias desean aportar para el desarrollo de una propuesta didáctica que contribuya a fortalecer los procesos que se desarrollan en la competencia investigativa para el área de ciencias naturales y para el énfasis en gestión ambiental? Los estudiantes concuerdan en respuesta a la anterior pregunta en que las estrategias que se deberían desarrollar y mejorar, es la implementación de clases más dinámicas que despierten interés en los proyectos y el desarrollo de la competencia investigativa. Se hace una relación de algunas respuestas (ver figura 19).

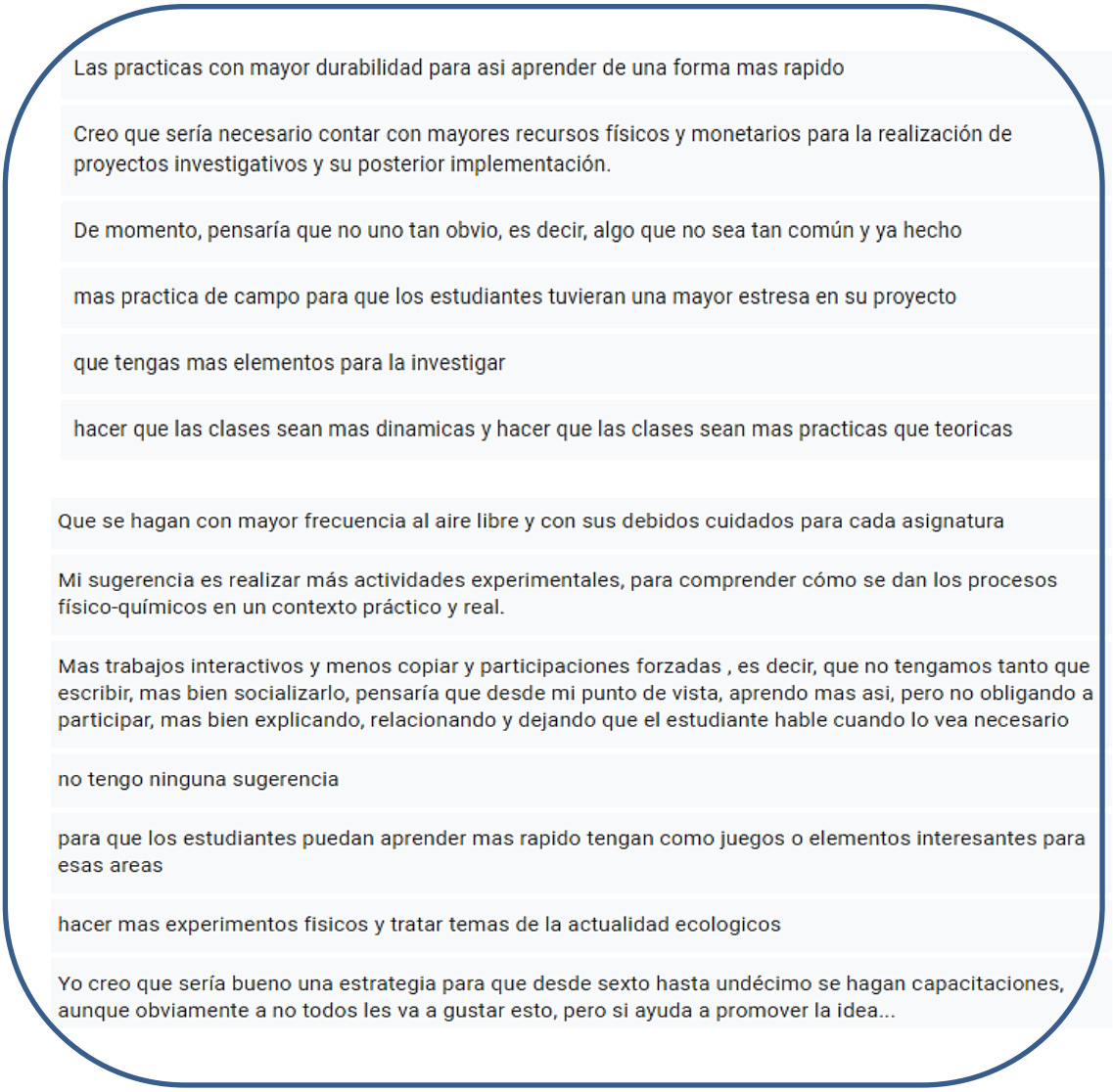


***Figura 19**. Algunas respuestas sobre las preguntas 4 y 5.*

4.3 Categoría III. Estrategia Didáctica

Objetivo 3. Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa mediante un cuestionario previo en estudiantes de los grados 1003 y 1102.

4.3.1 Instrumento III. La siguiente sesión está dirigida a los aportes académicos y prácticos de la asignatura de química hacia la media técnica con énfasis en gestión ambientas en la competencia investigativa.

La primera pregunta hace referencia a: ¿Cuál de los siguientes procesos ha desarrollado usted como estudiante de la media técnica?

28 de 55 respuestas son correctas, en donde abarcaba todas las posibilidades, es decir, la respuesta “todas las anteriores” es la correcta, donde el puntaje es de 50.9%, según este resultado, falta reforzar el aprendizaje analítico, el estudiante debe ser más crítico en la recolección y análisis de datos (ver figura 20).

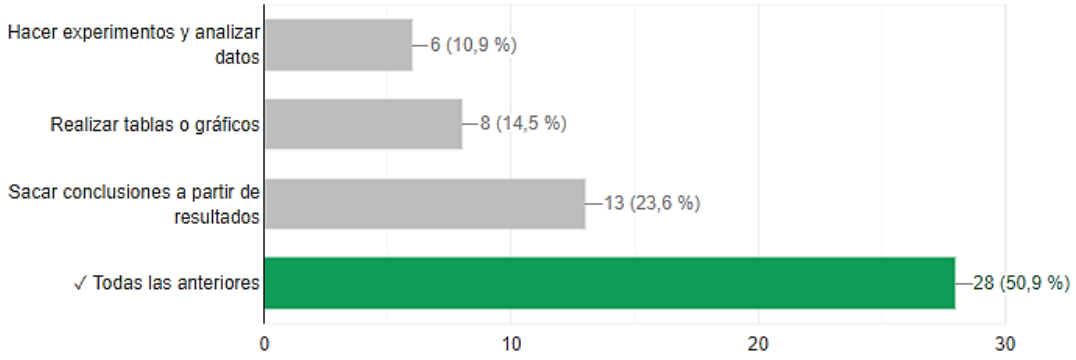


Figura 20. *Aportes académicos de la química a los estudiantes*

En la siguiente pregunta hace relación a los conceptos que se han venido desarrollando y aplicando de acuerdo en la asignatura de química. En los resultados muestra que 53 estudiantes eligieron que las clases de Química estimulan la curiosidad de los estudiantes, igualmente para la respuesta donde la química es importante para la articulación con el énfasis en fundamentos ambientales con las mismo número de estudiantes (53), seguida de la respuesta con 51 estudiantes respondiendo que “utilizo mis conocimientos anteriores para aprender nuevas cosas” y por último la respuesta de 45 estudiantes manifiestan aprender más la química a través de los experimentos. Esto indica que la parte experimental debe ser más aplicada en los estudiantes y enfocarlos en la competencia investigativa y la importancia de la química enfocada en la media técnica (ver figura 21).

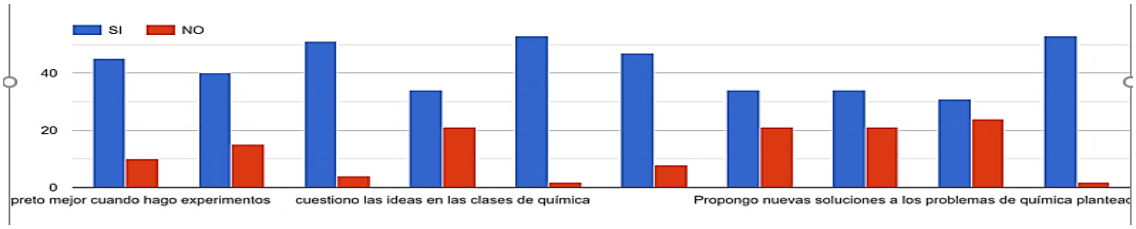


Figura 21. *Conceptos de química que se han venido desarrollando con los estudiantes*

En la última pregunta de este primer instrumento indica “La enseñanza de la química en la educación media con énfasis en gestión ambiental tiene como fortaleza”, donde la respuesta con mayor puntaje es la última “todas las anteriores”, esto manifiesta que hay que profundizar en la aplicación de la química en el desarrollo de la investigación en la media técnica, solo 32 estudiantes acertaron, que representa el 58.2%, referenciando el segundo objetivo específico de la presente investigación (ver figura 22).

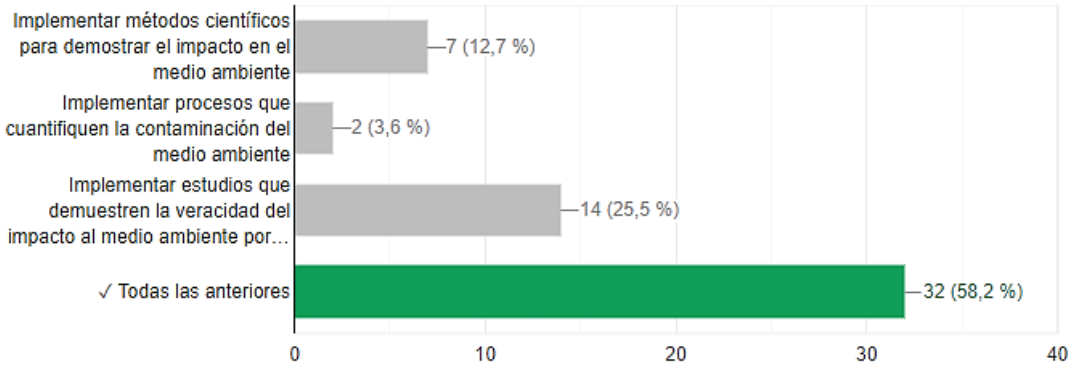


Figura 22. *Fortaleza de la química en la enseñanza de la media técnica.*

4.4 Diseño de la estrategia didáctica

La aplicación de la estrategia didáctica, se diseñó en seis sesiones, la primera sesión fue programada con un tiempo de dos horas, las demás sesiones fueron programadas de a dos temas, cada una de a cuatro horas, con un cronograma de actividades y rubrica correspondiente a cada sesión. Se realizó un cuestionario por cada sesión, es decir cuatro cuestionarios en total de a 5 preguntas cada uno para evaluar el progreso y dificultades de los estudiantes en la aplicación de la estrategia basada en proyectos. Lo anterior con el fin de tener una trazabilidad en la evolución del proyecto aplicado en este instrumento, fortaleciendo la competencia investigativa y el efecto que tiene la estrategia en los estudiantes de media técnica, haciendo referencia al tercer objetivo específico de la investigación. A continuación, se presenta el diseño de la estrategia didáctica.

Estrategia didáctica basada en la metodología de proyecto

Fundamentación teórica

En la siguiente estrategia didáctica se busca justificar lo que se piensa con los procesos educativos y aceptación del aprendizaje que se desarrollan en la vida cotidiana, los cuales son diferentes a los trabajos científicos. El aprendizaje sólido de los conceptos científicos debe ir acompañado del aprendizaje metodológico, es decir, de formas de producir y recibir conocimientos que caracterizan el trabajo científico. Este desarrollo sincrónico, conceptual-metodológico, se favorece en la medida en que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle en un contexto de construcción del conocimiento, en el que existan oportunidades reiteradas y sistemáticas para poner en práctica procesos de justificación típicos de la investigación científica y de la solución de problemas, y en el que se favorezca el escenario para que esa tarea tan exigente pueda llevarse a cabo. (Becerra, L. 2007).

Con la aplicación de la metodología por proyectos y sus fases y el enfoque basado en problemas, los estudiantes indagan sobre los propósitos de la creación de un producto final, identifican el objetivo, investigan la temática, crean un plan para la gestión del proyecto y diseñan y elaboran un producto. El proceso completo es auténtico, referido a la producción en forma real, utilizando las propias ideas de los estudiantes y completando las tareas en la práctica (Mettas & Constantinou, 2007).

Dentro de este método, los alumnos persiguen soluciones a problemas no triviales, generando preguntas concisas, debatiendo ideas, realizando predicciones, diseñando experimentos, recolectando y analizando datos, estableciendo conclusiones, comunicando sus ideas y resultados a otros, realizando nuevas preguntas y creando o mejorando productos y procesos. (Blumenfeld, 1991).

Diseño de un Biodigestor a partir del aprovechamiento de los desechos orgánicos generados por el casino del colegio

Descripción del proyecto: los estudiantes investigan como se diseña un biodigestor aprovechado los desechos orgánicos producidos por el casino del colegio. A partir de las siguientes fases.

a. Diagnóstico y análisis de la situación problémica
b. Formulación de preguntas alrededor de la temática

c. Uso de referentes teóricos para abordar el problema a investigar
d. Propuesta de diseño de un biodigestor utilizando herramientas tecnológicas
e. Elaboración de conclusiones y recomendaciones

Estructura temática

1. Tipo de residuos orgánicos aprovechables para el biodigestor
2. Desechos orgánicos producidos por el Colegio Gustavo Restrepo
3. Que es un biodigestor y diseño
4. Biogás producido por un biodigestor
5. Componentes orgánicos y gases de invernadero producidos por un biodigestor
   a. Gases producidos por un biodigestor
   b. Aplicación de la ecuación de estado de los gases ideales en el funcionamiento del biodigestor
   c. Composición química de los gases producidos por el biodigestor
   d. Energía agradable producida por un biodigestor

Sesiones programadas

Estas sesiones se realizarán virtualmente, los estudiantes utilizarán las herramientas tecnológicas, como presentaciones en Power Point, canva y videos para explicar las actividades desarrolladas por las sesiones. Se implementará haciendo uso de la metodología por proyectos acorde con las fases ya mencionadas, las cuales se desarrollarán a través de la programación de 6 sesiones, las cuales se presentarán en la siguiente tabla. Cada sesión está programada para dos horas de clase.

Tabla 5

Actividades estrategia didáctica

Sesiones	Etapas del Proyecto	Recursos	Evaluación
1. Tipo de residuos orgánicos aprovechables para el biodigestor y desechos producidos por el colegio	1. Búsqueda del referente conceptual Consulta bibliográfica sobre tipos de residuos orgánicos aprovechables para el diseño de un biodigestor y formulación del	Herramientas tecnológicas, encuentros sincrónicos, videos, cuadro sinópticos	Cuestionario en formato google, quizziz.

			planteamiento del problema.		
2.	**2 y 3-Que es un Biodigestor y Diseño**	3.	Revisión de antecedentes referentes a la investigación, construcción de un referente conceptual	Herramientas tecnológicas, uso de bibliografía virtual, revistas, libros digitales, videos	Cuestionario Google
4.	**4 y 5 Biogás Producido Por Un Biodigestor**	5.	Referente metodológico. Planteamiento de los objetivos, general y específicos. Realizar la justificación. Realizar un cuadro sinóptico sobre los gases producidos por un biodigestor y argumentar su composición química. Realizar una simulación del funcionamiento del biodigestor mediante las herramientas tecnológicas	Manejo de aplicaciones virtuales para realizar cuadros sinópticos y aplicaciones para desarrollar diseños gráficos como, Snapseed, Illustrator Draw, Adobe Capture	Cuestionario, formato google y quizziz
6.	**Sesión 6. presentación final del proyecto**	6.	Análisis de los principales hallazgos y elaboración de conclusiones. Entrega del informe final. Presentar y exponer el proyecto a la comunidad educativa de la educación media con argumentos técnicos y científicos sobre	Presentación del proyecto por medio de las herramientas tecnológicas como, Google Meet, zoom, n Power Point, canva, calameo	Cuestionario por formato Google

	el proyecto desarrollado

Fuente. Elaboración propia

Sesiones Programadas

- Sesión 1: Tipo de Residuos Orgánicos Aprovechables Para el Biodigestor y Desechos Producidos Por el Colegio. Planteamiento del Problema

Objetivo: Consultar los tipos de residuos orgánicos utilizables para el funcionamiento de un biodigestor. Planteamiento del problema

Desarrollo: Se trabajará la sesión conformados por grupos de a cuatro estudiantes, se explicará por medio de exposiciones en modo virtual (cada grupo). Los estudiantes presentaran una exposición corta del planteamiento del problema.

Competencias.

Competencia Cognitiva

- Consultar los diferentes tipos de residuos orgánicos generados por el casino de la institución educativa que pueden ser aprovechados para el diseño del biodigestor

Competencia Contextual

- Elaboración de un cuadro conceptual sobre los tipos de residuos orgánicos que favorecen el desarrollo y funcionamiento de un biodigestor

Competencia Investigativa

- Plantea el problema de investigación

Actividad: Consulta Bibliográfica Sobre Tipos de Residuos Orgánicos Aprovechables Para el Diseño de un Biodigestor y Planteamiento del Problema a Investigar

Tabla 6
Rubrica sesión 1

Criterio	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
Manejo de las herramientas de consulta, como internet, bibliografía, revistas y artículos en la búsqueda del referente conceptual	Excelente dominio de las diferentes herramientas de consulta	Buen manejo de las herramientas de consulta, pero falta utilizar los demás recursos de búsqueda	Domina la mayoría de herramientas de consulta como internet, pero falta completar con diferentes referencias	No utiliza ninguna de las herramientas de consulta

Dominio del tema	Excelente dominio del tema. Exposición ordenada de ideas	Buen dominio del tema, pero tiene dudas en algunas ocasiones. Exposición clara y ordenas de ideas	Domina el tema, pero manifiesta algunas dudas. Exposición desordenada	No domina el tema
Diagnóstico del proyecto	Realiza un excelente diagnóstico del proyecto	Buen planteamiento del diagnóstico, con alguna dudas	Realiza un planteamiento del diagnóstico pero con algunas dudas y errores	No realiza el diagnóstico del proyecto
Planteamiento del problema	Realiza una excelente planteamiento del problema dentro de la investigación	Realiza un buen planteamiento del problema	Realiza un planteamiento del problema pero con algunos errores	No realiza la pregunta problema

Fuente. Elaboración propia

Duración: 2Horas

Sesiones Programadas

Sesión 2 y 3: Que es un Biodigestor y Diseño. Antecedentes y referente conceptual

Objetivo: Plantear los antecedentes y referente conceptual.

Desarrollo: Se trabajará la sesión con los mismos grupos, los estudiantes presentaran un adelanto de la consulta realizada sobre que es biodigestor, su funcionamiento, producción de energía limpia y un adelanto de un pre- diseño del biodigestor. Además, realizaran los antecedentes.

Competencias:

Competencia Cognitiva

- Consultar sobre que es un biodigestor, como funciona un biodigestor y los diferentes diseños que existen en la práctica.

Competencia Contextual

- Utilizar las herramientas de office y demás plataformas para el desarrollo adecuado del escrito del proyecto con respecto a los diferentes tipos de biodigestor y funcionamiento Competencia Investigativa

- Consultar el fundamento teórico del funcionamiento de un biodigestor para el desarrollo de los objetivos del proyecto. Utilizar las diferentes herramientas tecnológicas y aplicaciones para la consulta de cómo realizar el Pre diseño de un biodigestor y dar respuesta a la problemática planteada.

Actividad: Realizar el referente teórico de acuerdo a la temática del funcionamiento de un biodigestor con los diferentes diseños.

Tabla 7
Rubrica sesión 2 y 3

Criterio	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
Manejo de las herramientas de consulta, como internet, bibliografía, revistas y artículos en la construcción del referente conceptual	Excelente dominio de las diferentes herramientas de consulta para construir el referente conceptual	Buen manejo de las herramientas de consulta, pero falta utilizar los demás recursos de búsqueda	Domina la mayoría de herramientas de consulta como internet, pero falta completar con diferentes referencias	No utiliza ninguna de las herramientas de consulta
Referentes de los antecedentes	Excelente consulta sobre los antecedentes	Buena consulta de los antecedentes	Consulta algunos referentes de los antecedentes	No domina el tema
Consulta de los diferentes diseños de biodigestores	Excelente consulta sobre los diferentes tipos de biodigestores	Buena consulta sobre los diferentes tipos de biodigestores	No es suficiente la consulta sobre los diferentes diseños	No realiza consulta

Fuente. Elaboración propia

Duración: 4 Horas (Dos por clase)

Sesiones Programadas

Sesión 4 y 5: Biogás Producido Por Un Biodigestor. Planteamiento de la justificación y los objetivos

Objetivo: Conocer la composición química de los gases producidos por un biodigestor. Realizar la justificación y objetivos.

Desarrollo: Los estudiantes plantearan la justificación y objetivos. Identificaran químicamente la producción de estos gases y sus posibles porcentajes. Realizaran un diseño por medio de las herramientas tecnológicas virtuales.

Competencias:

Competencia Cognitiva.

- Los estudiantes enfocaran la consulta de la composición química de los gases producidos por un biodigestor en la cual desarrollaran un lenguaje técnico para explicar el mecanismo de producción y composición de los gases generados.

Competencia Contextual.

- Los estudiantes analizaran los gases producidos por el biodigestor mediante la experimentación y tomaran datos sobre los gases producidos. Se realizará la tabulación y graficas de datos obtenidos.

Competencia Investigativa.

- Se utilizará la ecuación de estado de los gases ideales para exponer hipotéticamente el comportamiento de los gases producidos por el biodigestor. Se comprobará experimentalmente la producción de gas metano por medio de la combustión.
- Se utilizarán las herramientas tecnológicas para mostrar los resultados experimentales a nivel de simulación y real del diseño.

Actividad: Realizar un cuadro sinóptico sobre los gases producidos por un biodigestor y argumentar su composición química. Realizar una simulación del funcionamiento del biodigestor mediante las herramientas tecnológicas. Planteamiento de los objetivos, general y específicos. Planteamiento de la justificación

Tabla 8
Rubrica sesión 4 y 5.

Criterio	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
Manejo de herramientas de consulta, como internet, bibliografía, revistas y artículos para realizar la justificación	Excelente dominio de las diferentes herramientas de consulta y elabora una excelente justificación	Buen manejo de las herramientas de consulta y elabora una buena justificación	Domina algunas herramientas tecnológicas, el planteamiento de la justificación es incompleta	No utiliza ninguna de las herramientas de consulta. No realiza la justificación
Desarrollo de los objetivos	Excelente planteamiento de los objetivos	Buen planteamiento de los objetivos con pocos errores de redacción	Plantea los objetivos, pero con errores de redacción	No plantea objetivos
Dominio del tema	Excelente dominio del tema. Exposición	Buen dominio del tema, pero tiene dudas en algunas	Domina el tema, pero manifiesta algunas dudas.	No domina el tema

	ordenada de ideas	ocasiones. Exposición clara y ordenas de ideas	Exposición desordenada	
Manejo de herramientas tecnológicas para la simulación del funcionamiento del biodigestor	Demuestra un excelente manejo de herramientas tecnológicas para realizar la simulación del funcionamiento del biodigestor	Buen dominio de las herramientas tecnológicas para la simulación del funcionamiento del biodigestor	Domina algunas herramientas tecnológicas, pero falta profundización	No domina ninguna herramienta tecnológica
Elaboración de cuadros sinópticos sobre la composición química de los gases producidos por un biodigestor	Excelente manejo de cuadros sinópticos y explica con claridad la temática	Buen manejo de cuadros sinópticos	Realiza cuadros sinópticos, pero con algunas dificultades para elaborarlos	No realiza cuadros sinópticos explicando la temática

Fuente. Elaboración propia

Duración: 4 Horas (Dos por clase)

Sesiones Programadas

Sesión 6. Presentación Final del Proyecto

Objetivo: Presentar y exponer el proyecto a la comunidad educativa de la educación media con argumentos técnicos y científicos sobre el proyecto desarrollado.

Competencias:

Competencia Cognitiva

- El estudiante expondrá con criterio científico el desarrollo del proyecto y Expondrá el proyecto de una forma atractiva para la comunidad estudiantil de la media técnica.

Competencia contextual

- El estudiante demuestra el buen uso y creativo de la tecnología para exponer los resultados del proyecto y analiza mediante gráficas los resultados del proyecto utilizando las herramientas tecnológicas digitales.

Competencia Investigativa

- Utiliza las herramientas digitales para mostrar una simulación virtual del proyecto investigativo y mostrará apropiación de los aprendizajes que expondrá con el lenguaje apropiado que lo requiere el proyecto.

Actividad: exposición del proyecto mediante las herramientas tecnológicas ante la comunidad educativa

Tabla 9
Rubrica sesión 6

Criterio	Excelente	Bien	Suficiente	Insuficiente
Manejo de herramientas de consulta, como internet, bibliografía, revistas y artículos	Excelente dominio de las diferentes herramientas de consulta	Buen manejo de las herramientas de consulta, pero falta utilizar los demás recursos de búsqueda	Domina la mayoría de herramientas de consulta como internet, pero falta completar con diferentes referencias	No utiliza ninguna de las herramientas de consulta
Dominio del tema referente a los principales hallazgos y conclusiones	Excelente dominio del tema respecto a los principales hallazgos y conclusiones	Buen dominio del tema, pero falta afirmar los hallazgos y conclusiones	Domina el tema, pero manifiesta algunos errores en la redacción de los hallazgos y conclusiones	No domina el tema, no realiza hallazgos y conclusiones.
Apropiación de las etapas del proyecto	Excelente conocimiento, manejo y apropiación de cada una de las etapas del proyecto	Buen manejo de las etapas del proyecto	Maneja algunas etapas del proyecto. Falta apropiación de algunas fases	No hay dominio ni apropiación de cada una de las fases del proyecto
Manejo de los conceptos técnicos del proyecto	Excelente manejo del lenguaje técnico referente a la temática del proyecto	Maneja un lenguaje apropiado de las fases técnicas del proyecto	Maneja parcialmente un lenguaje técnico	No maneja el lenguaje científico

Fuente. Elaboración propia

Actividad

Cuestionario final.

Responder las siguientes preguntas según los conceptos que han venido desarrollando y aplicando de acuerdo al proyecto. Marcar con una X, sobre las respuestas que mejor considere de acuerdo a los siguientes criterios. SI o NO

Tabla 10
Cuestionario Final

ASPECTO	SI	NO
1. ¿Interpreto mejor cuando realizo una consulta dirigida a unos objetivos específicos?		
2. ¿Organizo mejor la información cuando aplico este tipo estrategia por medio de proyectos?		
3. ¿Utilizo mis conocimientos anteriores para apoyar los aprendizajes dirigidos por proyectos?		
4. ¿Es importante para usted como estudiante realizar un proyecto como estrategia de aprendizaje en la metodología virtual?		
5. ¿Hay fortalezas en el desarrollo de este proyecto?		
6. ¿Qué desventajas encontró y experimento en desarrollo de este proyecto?		
7. ¿Identificó el problema de un fenómeno estudiado a partir de la búsqueda del referente conceptual en relación con el tema de investigación?		
8. ¿Analizo los aspectos relacionados con el fenómeno de estudio teniendo en cuenta las características del contexto?		

Fuente. Elaboracion propia

4.4.1 Primer cuestionario, sesión 1.

En el primer cuestionario se hace énfasis a los encuestados, 62 estudiantes entre 1003 y 1102, donde la gráfica muestra la distribución de las puntuaciones totales donde las preguntas de mayor importancia hacen referencia al planteamiento del problema del proyecto aplicado a los estudiantes y que tiene como título “diseño de un biodigestor a partir del aprovechamiento de los desechos orgánicos generados por el casino del colegio Gustavo Restrepo IED”, evidenciando un valor medio de 3/5 correctas, mostrando mayor dificultad de interpretación en las preguntas que muestran el planteamiento del problema en una investigación (ver figura 23).

***Figura 23**. Distribución de las puntuaciones totales*

4.4.1.1 Pregunta, El planteamiento del problema de investigación es.

Con relación a la pregunta solo se obtuvo el 43% de las respuestas correctas, mostrando confusión por parte de los estudiantes de como plantear el problema en un tema de investigación, (ver figura 24).

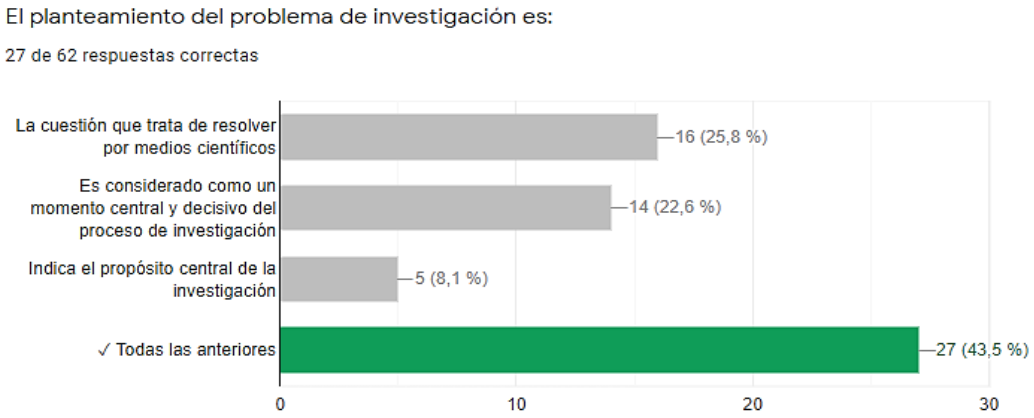


***Figura 24**. Pregunta, El planteamiento del problema de investigación.*

4.4.1.2. A la Pregunta, En el planteamiento del problema existen tres aspectos básicos que se deben de reflexionar, analizar y conceptualizar y son los siguientes.

Se evidencia que el 59.7% respondieron correctamente referente a los tres aspectos básicos al planteamiento del problema. La mitad de los estudiantes aun no tienen claro este

concepto en el planteamiento del problema, (ver figura 25)

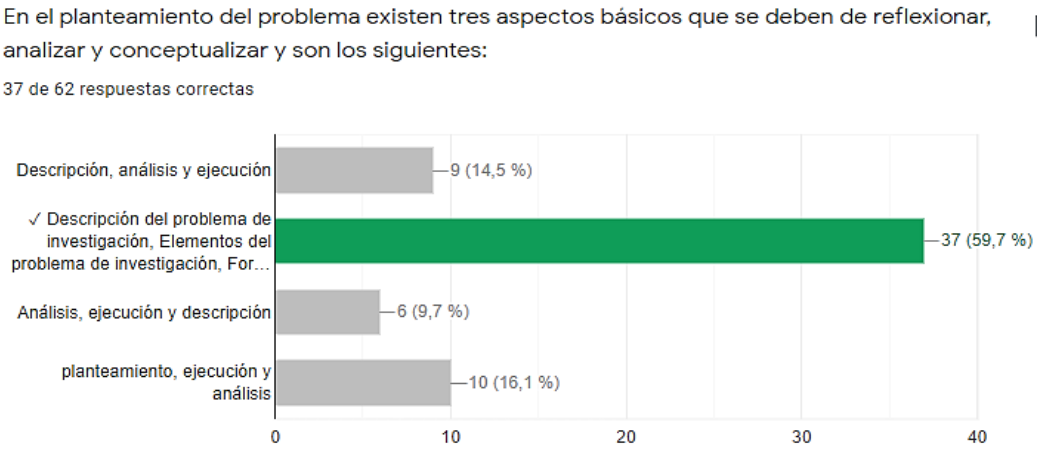


Figura 25. *Aspectos básicos en la formulación de un problema.*

4.4.2 **Segundo cuestionario, sesión 2 y 3**.

En el segundo cuestionario está orientado a la revisión de antecedentes y la construcción de un referente conceptual en una investigación, enfocados en el proyecto diseñado para este propósito. Lo temas aplicados en esta parte de la estrategia son, que es un biodigestor y diseño, con respecto a la competencia investigativa se trabajó los temas de los antecedentes y construcción del referente conceptual siguiendo la estructura de la rúbrica diseñada en la estrategia. Se muestra la distribución de las puntuaciones totales del cuestionario, (ver figura 26).

Figura 26*. Distribución puntuaciones totales de las preguntas*

Según los resultados de la gráfica 19, mostrando el valor medio es 4/5 respuestas correctas. Los estudiantes entienden el tema y las dos últimas preguntas que hacen referencia

a la competencia investigativa dentro de la estrategia didáctica logran interpretar y argumentar los antecedentes y referente conceptual de una investigación.

Se muestran a continuación los resultados de las preguntas 4 y 5 que menciona las preguntas de la competencia investigativa.

4.4.2.1 a la pregunta, lo referente a los antecedentes de una investigación, hace mención a.

Los resultados en la gráfica indica un resultado positivo con un 75% de asertividad frete a la pregunta, los estudiantes entienden la importancia y el significado de los antecedentes de una investigación, (ver figura 27).

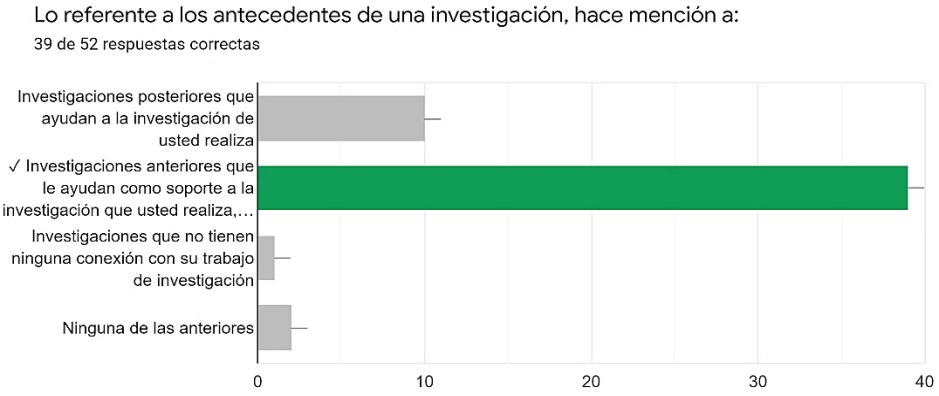


Figura 27. *Pregunta que hace referencia a los antecedentes de una investigación*

4.4.2.2 A la pregunta, El referente conceptual o marco teórico de una investigación hace mención a.

Los resultados muestran que un 80.8% la respuesta de los estudiantes es acertada, respecto al significado del referente o marco teórico dentro de la infraestructura de una investigación, en la estrategia didáctica aplicada, (ver figura 28).

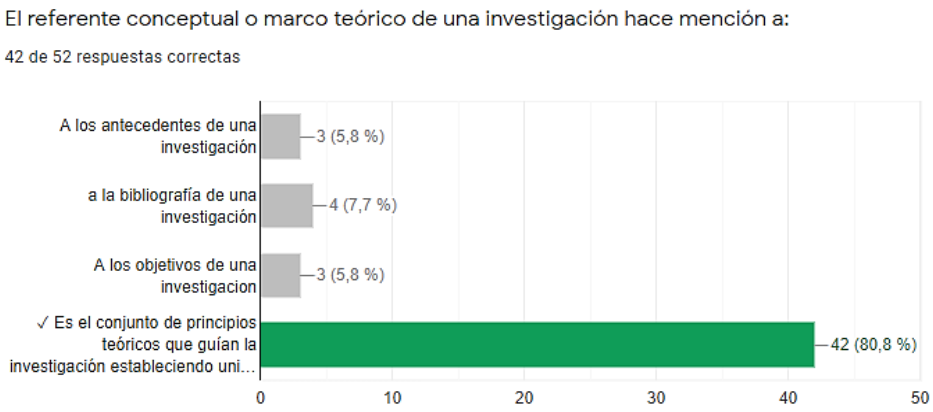


***Figura 28**. El concepto del referente conceptual en una investigación*

4.2.3 **Tercer cuestionario, sesión 4 y 5.**

En el tercer cuestionario se trabajan lo temas académicos propuestos en esta sección de la estrategia que hace mención a el biogás producido por un biodigestor y respecto a la competencia investigativa, se trabajó el planteamiento de los objetivos y justificación del proyecto. El valor promedio de las respuestas fue de 4/5 respuestas correctas mostrando un avance en la comprensión y desarrollo de la estrategia. La retroalimentación de cada sección en las clases continuas muestra el avance metacognitivo de los estudiantes. La siguiente grafica expone el promedio de respuestas correctas por parte de los estudiantes, (ver figura 29).

***Figura 29**. Promedio de respuestas correctas en el cuestionario*

En la pregunta ¿Qué se entiende por justificación en un proyecto de investigación? Referente a la actividad designada en esta sesión, el número de estudiantes que aciertan con la respuesta correcta es de un 78.8%, es un buen balance de acuerdo a lo que se solicita en la estrategia didáctica con respecto a la metodología de investigación implementada, (ver figura 30).

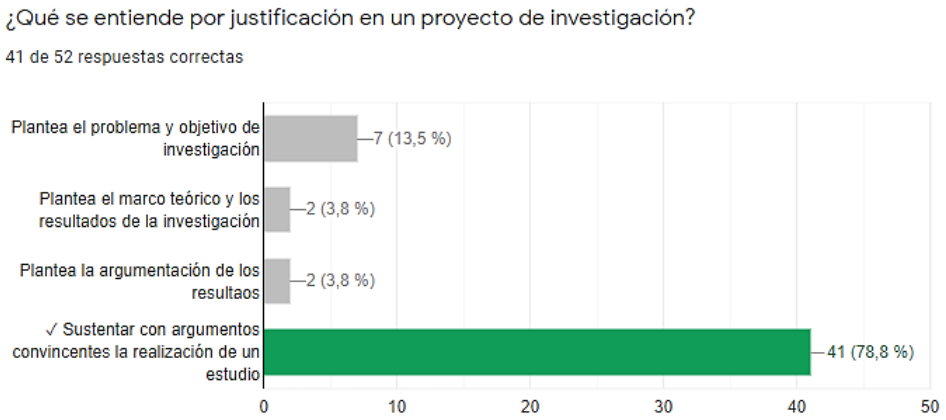


Figura 30. *Referente a la justificación de una investigación*

La segunda pregunta que hace mención a la estrategia dentro de la sesión, ¿Qué se entiende por objetivos de una investigación? Indica que un 69.2% de los estudiantes contestaron la respuesta correcta, entendiendo el concepto de aplicabilidad de los objetivos en un proyecto de investigación, (ver figura 31).

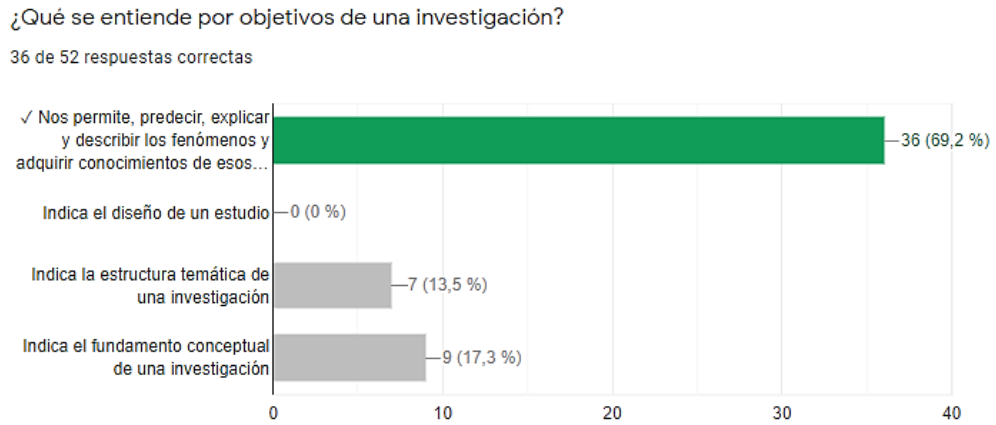


Figura 31. *Hace referencia a los objetivos de una investigación*

.

4.2.4 Cuarto cuestionario, sesión 6.

En esta sesión final de la estrategia didáctica se trabajó los hallazgos y conclusiones de la estrategia didáctica. Los estudiantes desarrollaron esta parte con el apoyo necesario académico y didáctico de las herramientas tecnológicas y profesores del área de ciencias naturales, debido a que es la parte final del proyecto y los estudiantes presentaron cierta confusión de relacionar los objetivos con las conclusiones finales y enlazar todo el proyecto al final.

A la pregunta "Se entiende como los principales hallazgos en una investigación" los estudiantes acertaron en un 86.1%, a este tema dentro del proyecto de investigación se trabajó con ejemplos aplicados con diferentes recursos bibliográficos, como tesis de educación superior, revistas científicas y libros de metodología de investigación. (Ver figura 32).

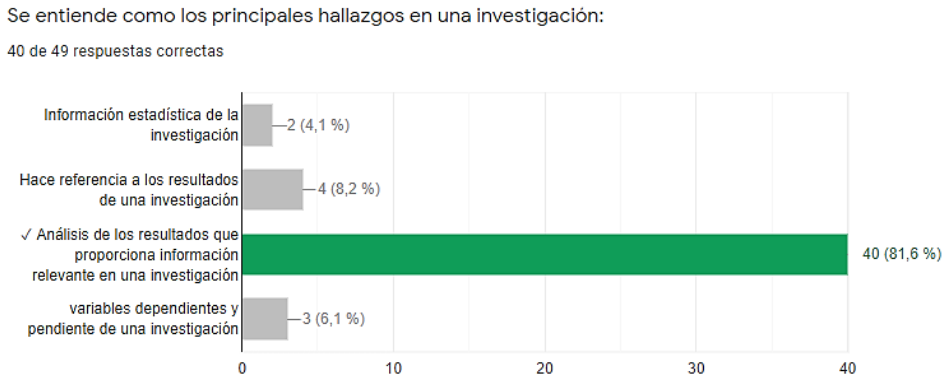


Figura 32. *Hace referencia a los objetivos de una investigación.*

A la pregunta "Las conclusiones de una investigación hace referencia a:" Un 87% de los estudiantes respondieron correctamente, entendiendo como se realiza una conclusión dentro de un proyecto de investigación. Esto se realizó varias veces, en modo de foro, talleres y material audiovisual y así hubiera una mejor interpretación y aplicación directa a la estrategia. Los resultados fueron satisfactorios y se ven reflejados en la figura 33.

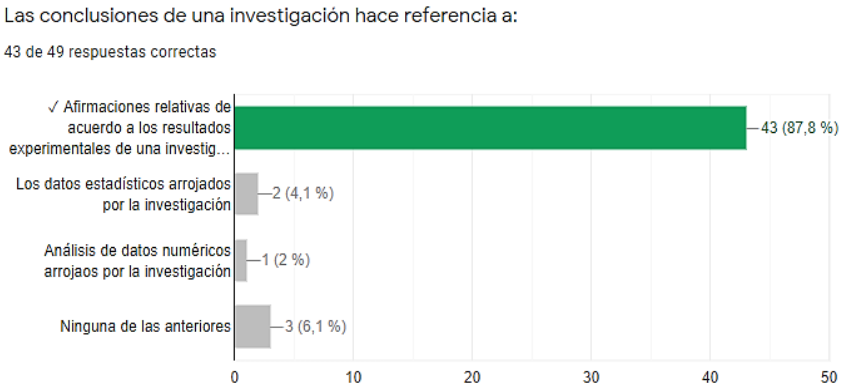


Figura 33. *Conclusiones en una investigación*

4.2.5 Resultado, cuestionario final.

En este último cuestionario, los estudiantes muestran una gran afinidad por desarrollar la estrategia didáctica por medio de proyectos, hay una mayor aplicación de los temas de química dirigido hacia los objetivos específicos planteados, sin embargo, encontraron dificultades por la parte digital, como el trabajo colaborativo que por este método mostró resultados no muy positivos, ya que muchos estudiantes no tenían conectividad en Internet o en muchas situaciones la señal de internet presentó fallas de intermitencia, dificultado el proceso de enseñanza. Algunos resultados se muestran en las siguientes figuras 34, 35,36,37 y 38.

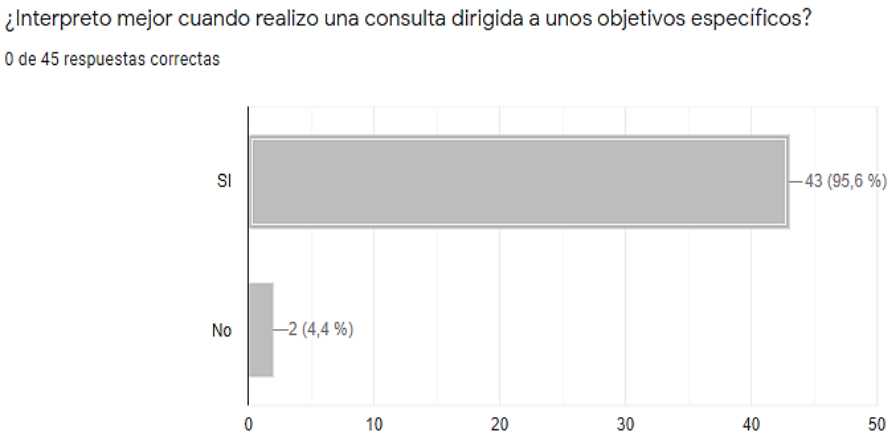


Figura 34*. Interpretación del método de enseñanza por medio de proyectos*

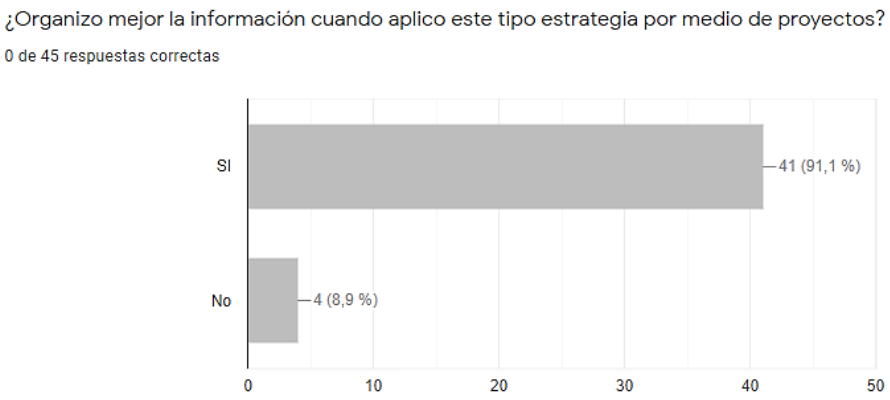


Figura 35. *Manejo de la información por medio de los proyectos*

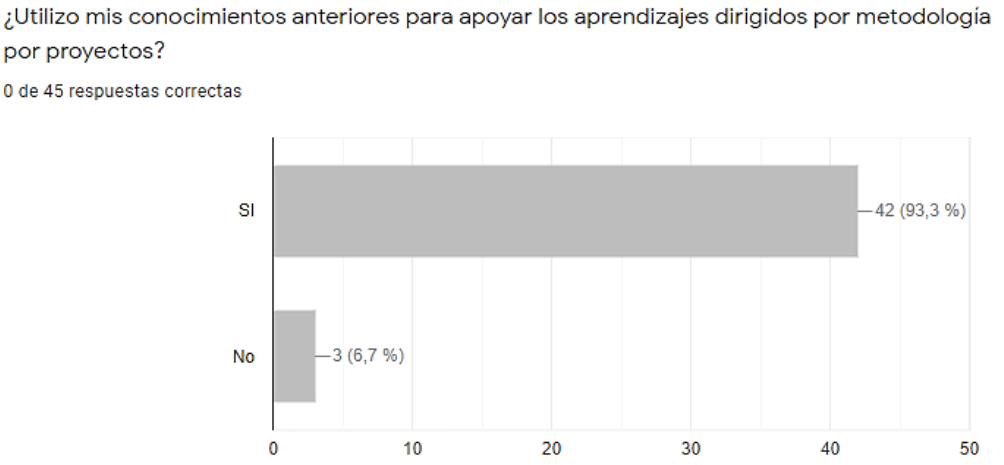


Figura 36*. Uso de los conocimientos anteriores aplicados a los proyectos.*

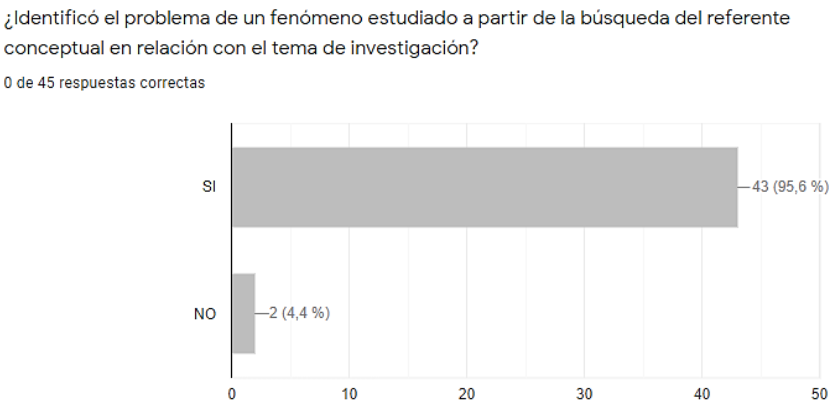


Figura 37. *Dificultades con el referente conceptual*

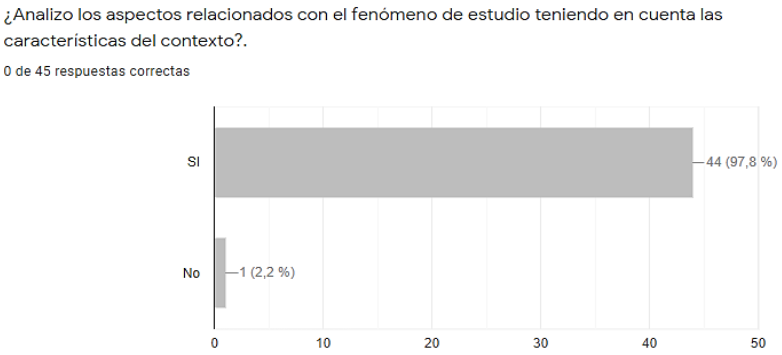


Figura 38. *Características del contexto*

Tabla 11

Triangulación de los Resultados de los Instrumentos

Cuestionario Previo a Estudiantes	Focus Group Estudiantes	Entrevistas a Docentes	Triangulación	Paginas
El 87%, de los estudiantes relacionan los desechos químicos como contaminantes del medio ambiente en general. Esta pregunta hace relación de la influencia de la química en el medio ambiente	Los estudiantes en general manifiestan la importancia de la química como soporte del impacto negativo y positivo en el medio ambiente y necesarios para el fortalecimientos en los proyectos de la media técnica con énfasis en gestión ambiental	Los docentes, según el plan de estudios de la asignatura de química y la media técnica en gestión ambiental concuerdan que los proyectos de investigación por parte de los estudiantes necesitan un soporte científico desde la asignatura de química	Fortalecimiento de la media técnica desde un fundamento científico argumentado por la asignatura de química	Pg. 18,19
El 51% de estudiantes concuerdan que falta fortalecer los aportes académicos y prácticos de la asignatura de química hacia la media técnica con énfasis en gestión ambientas en la competencia investigativa. Como realizar experimentos y analizar datos,	Los estudiantes indican que falta fortalecer las prácticas experimentales en los proyectos investigativos enfocados en la media técnica para que surja un mayor interés en la competencia investigativa	Fortalecimiento de las prácticas experimentales pero que este estipulado en el currículo como criterio general y fundamental en el desarrollo de los proyectos investigativos con los estudiantes	Tanto estudiantes como docentes concuerdan que es importante que las prácticas en el énfasis de gestión ambiental tengan el carácter experimental. Debe ser diseñado por los docentes del área de Ciencias Naturales	Pg. 20,21

realizar tablas y gráficos y sacar conclusiones a partir de resultados				
La estrategia didáctica se desarrollará por medio de proyectos metodología ABP	Es una estrategia practica donde los estudiantes muestran interés de poner en práctica las teorías con realidades experimentales estipuladas en un proyecto	Es una de las herramientas más efectivas para que el estudiante tome conciencia del auto aprendizaje y se sienta motivado por interrogantes que surgen sobre los mismos proyectos a desarrollar	Fomenta la competencia investigativa a partir de la experimentación	Pg. 24,25,30,31

Fuente: Elaboración propia

Según la matriz de triangulación, se identifica que una de las principales falencias para desarrollar un proyecto en la enseñanza de media es la falta de realizar prácticas experimentales. La falta de implementar un proceso riguroso en el desarrollo de un lenguaje técnico y científico, de utilizar los recursos adecuados donde el estudiante explore de acuerdo a los objetivos establecidos en el proyecto. De acuerdo con el aporte teórico en este componente es preciso tener en cuenta que cuando los estudiantes realizan sus actividades académicas fortalecen sus actividades y crean así un ambiente positivo para ellos, (De la Fuente Arias, J. 2017).

La implementación de la aplicación del método científico para el desarrollo de proyectos en la media técnica en la institución educativa debe ser consignada en el PEI, donde la directriz es directa para el procedimiento de los proyectos escolares.

Respecto a los docentes del área, mencionan la importancia de las prácticas experimentales desde la asignatura de química para fortalecer la competencia investigativa en la enseñanza basada en proyectos y la autorregulación del aprendizaje actué de forma significativa y objetiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Capítulo 5. Conclusiones

En la presente investigación realizada en el colegio Gustavo Restrepo, se identificó como una de las principales dificultades en relación con el desarrollo de la competencia investiga en los estudiantes de los grados 1003 y 1102 la falta de apropiación de los conceptos en la asignatura de química y su aplicación en prácticas de laboratorio, razón por la cual se diseñó un cuestionario de entrada para identificar los aprendizajes previos realizados por los estudiantes en dicha asignatura.

Según los resultados de la investigación por medio de los instrumentos aplicados, los estudiantes manifiestan un gran interés por la parte experimental en las clases de gestión ambiental, realizar trabajo de campo y prácticas de laboratorios, Sin embargo, a pesar de los intereses manifestados por los estudiantes, se identificó de igual manera dificultades en el aprendizaje por parte de ellos en el desarrollo de la competencia investigativa.

Con base en la problematización dada, y en la necesidad de lograr intervenir desde la práctica pedagógica de implementar una alternativa metodológica, que posibilitará incentivar en los estudiantes su interés de participar en procesos de aplicación de los conocimientos teóricos en situaciones prácticas, se planteó como pregunta de investigación, ¿Cuál es el efecto de la implementación de una estrategia didáctica en el área de la química que fortalezca el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de la media técnica en el énfasis de la gestión ambiental? para resolver la pregunta, se plantearon unos alcances en la investigación de acuerdo a los objetivos propuestos que fueron el de: caracterizar, identificar, evaluar y elaborar. Los cuales permitieron identificar unas categorías de análisis, para el diseño e implementación de la metodología, enfocadas al análisis de los aprendizajes previos,

a la formulación de la propuesta de intervención y a la implementación de dicha propuesta enfocada hacía el uso de la metodología basada en proyectos.

5.1 Principales hallazgos

Al finalizar la investigación se pudieron establecer hallazgos importantes que dieron respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados.

1. Durante la aplicación del primer instrumento, se demostró que los estudiantes tienen falencias en el manejo de argumentos científicos para desarrollar un proyecto desde la asignatura de química como componente técnico enfocado a la media técnica en gestión ambiental.
2. Durante la aplicación de la estrategia didáctica, los estudiantes empezaron afianzar conceptos de la química hacia la media técnica, apoyado en el uso de las plataformas virtuales donde el estudiante realiza una autorregulación en los procesos de formación.
3. El uso de las herramientas tecnológicas demostró dinamizar el desarrollo de la estrategia, mostrado un avance en el aprendizaje de los estudiantes desde una perspectiva digital y complementaria en los procesos académicos.
    i. El proceso realizado ha dado lugar al desarrollo del pensamiento crítico- científico en los estudiantes, el cual les ha permitido fortalecer el componente analítico mediante el proceso de enseñanza (ABP) y transmitir conceptos, ideas desde el trabajo colaborativo, con una perspectiva investigativa hacia las ciencias naturales aplicadas a la gestión ambiental.

5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación

La aplicación de los instrumentos muestra las respectivas respuestas a los objetivos planteados en la investigación.

El primer objetivo. “Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once en la media técnica”. Hace relación a la aplicación del primer instrumento para la correspondencia del objetivo. Las diferentes actividades y estrategias planteadas desde la asignatura de química enfocada en la gestión ambiental son pertinentes a la naturaleza de los contenidos de la asignatura, como los aprendizajes requeridos en ésta para determinar sus logros. Sin embargo, en la caracterización de los dominios científicos los estudiantes presentan algunas dificultades en la apropiación de los conceptos básicos en la asignatura de química para aplicarlos en los proyectos del énfasis de gestión ambiental de la media técnica. Uno de los resultados según el cuestionario, fue el poco dominio de conceptos científicos, pero en la medida que se aplicaba la estrategia los estudiantes mostraron un progreso en el aprendizaje de conceptos técnicos y científicos propios de la química.

Segundo objetivo. “Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental”. Se observa que, en la aplicación del primer instrumento, se logra detectar que algunos conceptos básicos de química son identificados por los estudiantes, como la nomenclatura química y algunas reacciones metanogénicas que fueron utilizadas dentro del proceso en la estrategia didáctica y que sirvió como soporte científico. Otros conceptos científicos que no fueron dominados por los estudiantes en un principio, fueron reforzados a través de la aplicación de la estrategia y reforzado en las sesiones programadas.

Tercer objetivo. “Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de los grados 1003 y 1102”. Mediante la aplicación de la estrategia didáctica se propuso fortalecer los diferentes conceptos teóricos y científicos desarrollados por los estudiantes en las seis sesiones programadas de la estrategia. El método utilizado (EBP) facilitó el uso de nuevo lenguaje técnico y científico por parte de los estudiantes relacionado con el título del proyecto. En cada sesión se realizó el trabajo en conjunto por grupos en la aplicación de la estrategia basada en proyectos, fortaleciendo la competencia investigativa. La estrategia se evaluó en cada sesión con formatos google en línea.

En cada una de las sesiones de la estrategia didáctica, se evidencio un progreso significativo del trabajo en grupo. Los estudiantes mostraron avances significativos en cuanto al pensamiento científico y cognitivo, respecto a cada una de las dudas surgidas en cada sesión.

Cuarto objetivo. “Elaborar recomendaciones en relación con la efectividad de la estrategia didáctica implementada en función de los aprendizajes logrados por los estudiantes de decimo y once de la media técnica”.

La aplicación de la estrategia didáctica mostró importantes aportes en función de los aprendizajes propuestos, mostrando una efectividad en el trabajo colaborativo e investigativo en los estudiantes dado que facilito que lograran plantear una problematización alrededor de un tópico generador, búsqueda de información, clasificación de la misma, plantear unos alcances, construir unos referentes teóricos y contrastar a nivel metodológico la información, para la solución del problema.

Como recomendación pedagógica se sugiere a los docentes tanto del área de ciencias naturales, como de otras áreas, reflexionar acerca de las bondades de este tipo de metodología

por proyectos, ya que se logra despertar el interés del estudiante por la disciplina de estudio, pero también desarrollar la capacidad de relacionar el conocimiento con otras disciplinas para enfrentar los problemas y darles solución. Si se logra consolidar esta metodología en todas las áreas curriculares, se podrá lograr un mejoramiento continuo en la formación, al igual que el de ir consolidando el énfasis de la gestión ambiental en la educación media, como programa bandera del colegio Gustavo Restrepo IED.

Pregunta de la investigación. ¿Cuál es el efecto de la implementación de una estrategia didáctica en el área de la química que fortalezca el desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes de la media técnica en el énfasis de la gestión ambiental?

Para proporcionar respuesta a la pregunta problema, se plantearon los objetivos, lo cual sirvió como apoyo para el diseño y aplicación de los tres instrumentos. La implementación del cuestionario y Focus Group aplicado a los estudiantes arrojan resultados donde las estadísticas muestran que los alumnos están de acuerdo en que las clases implementadas desde la asignatura de química enfocadas en gestión ambiental serian de mayor interés en el aprendizaje si se aplicará el componente experimental y aplicativo en la vida diaria. En la entrevista que se aplicó a los docentes del área de Ciencias naturales también exponen la falta de implementación de las practicas experimentales en los fundamentos en gestión ambiental desde una integración de las asignaturas en Ciencias naturales y la falta de una transversalidad de las demás asignaturas orientadas a la media técnica.

De igual manera se observó que la aplicación de la estrategia didáctica a los estudiantes mostro un efecto de autorregulación del aprendizaje por este método, siguiendo los lineamientos de la estrategia, teniendo mayor sentido y enfoque coherente en el desarrollo de la competencia investigativa, mostrando un avance significativo de la apropiación e interés

del proyecto de aula implementado. El refuerzo continuo de cada sesión programada se realizó con el fin de fortalecer las etapas del proyecto investigativo, siendo objetivamente viable la aplicación de la retroalimentación de los conceptos teóricos y prácticos en la enseñanza basada en proyectos.

5.3 Generación de nuevas ideas de investigación

Una vez finalizada la investigación se pueden generar nuevas ideas para un futuro, como el fortalecimiento de la media técnica con agentes externos como la Universidad Nacional de Colombia, el Sena u otras universidades, que ayuden a fortalecer la con las practicas experimentales con más recursos físicos y componente pedagógico desde una perspectiva de educación superior. Otra idea de investigación que puede surgir es la utilización del reciclaje del colegio y organizarlo desde un proyecto institucional. La utilización de plantas aromáticas desde el jardín botánico del colegio para producir aceites esenciales, como un emprendimiento o tema de investigación en aprendizaje de grupos funcionales desde una perspectiva experimental en química orgánica. El estudio y análisis fisicoquímico de aguas residuales producida por el casino del colegio y un posible tratamiento de estas aguas para reutilizarla en los inodoros del colegio. Estudio de la planta Buchón, como purificador natural de aguas residuales.

5.4 Nuevas preguntas de investigación

Con lo propuesto en esta investigación surgen otras preguntas como:

- ¿Qué estrategia didáctica se puede aplicar desde la extracción de aceites esenciales para la enseñanza de grupos funcionales de la química orgánica?
- ¿Cómo se pueden identificar cualitativamente los gases de invernadero dentro del currículo de la asignatura de química?

- ¿Qué proceso implementar para incluir el método científico de investigación en el área de Ciencias Naturales dentro del currículo del colegio Gustavo Restrepo?
- ¿Qué estrategia didáctica implementar para reutilizar el papel residual del colegio Gustavo Restrepo?

5.5 Limitantes de la investigación

Una de las limitantes de la investigación es la virtualidad en que se realizaron las clases en el año 2020 y 2021 por cuestiones del Covid -19, un 60% de los estudiantes contaban con internet, la mayoría con una baja calidad de este servicio, no siempre se contaba con un mismo número de estudiantes en clase todas las semanas, teniendo presente que la mayoría de estudiantes viven en estratos 1 y 2. Al 40% de estudiantes restantes no se les pudo aplicar la estrategia didáctica por falta de herramientas tecnológicas. La estrategia didáctica no se pudo aplicar de forma experimental como se tenía planteado desde un principio, se aplicó de una forma virtual y en línea, lo cual limitó la investigación. Por lo anterior el tiempo de aplicación de la estrategia didáctica se redujo a la mitad del tiempo.

5.6 Recomendaciones

Con el desarrollo de la presente investigación se evidencia que es necesario fortalecer e implementar diversas estrategias de enseñanza – aprendizaje en las ciencias naturales enfocadas en la media técnica en gestión ambiental, que es el programa bandera del colegio Gustavo Restrepo IED. Se recomienda una reestructuración del currículo, en donde relacione la media técnica con el desarrollo del método científico en los proyectos producidos por los estudiantes. El planteamiento de las prácticas experimentales debe tener mayor relevancia y recursos desde el mismo presupuesto destinado al colegio para obtener los resultados esperados de los estudiantes graduados en grado once.

Las competencias son un enfoque para la educación que deben estar articuladas a un modelo pedagógico, éstas se concentran en tres aspectos específicos. El primero, la integración de los conocimientos, los procesos cognitivos, las habilidades y los valores. El segundo, el diseño de programas de formación con base en los requerimientos contextuales. Por último, la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos, (Tobón, 2006, p. 01).

La competencia investigativa debe ser reforzada en la institución educativa y debe estar implementado desde el currículo para una mayor apropiación y objetividad por parte del colegio pensando en los futuros graduandos.

A los docentes del área, se sugiere que sean más innovadores, diseñar nuevas herramientas de enseñanza con un enfoque mixto entre lo virtual y lo presencial, utilizando las TIC en metodologías agiles e innovadoras para el estudiante. Las Ciencias Naturales facilitan a que las clases sean dinámicas e interesantes.

Para finalizar se recomienda desde las coordinaciones fortalecer el programa académico en ciencias naturales y enfocarlo hacia la media técnica en gestión ambiental. trasversalizar las demás asignaturas hacia la media para que el trabajo sea en grupo y se utilice las demás asignaturas como herramienta efectiva hacia la formación de los estudiantes.

Referencias

Andica, L. 2015. *La enseñanza aprendizaje de la química a través de las plantas medicinales.* (Tesis de maestría en educación). Universidad Nacional, sede Manizales.

Ávalos Dávila, C., & Sevillano García, M. L. (2018). El desarrollo de competencias investigativas en la formación de estudiantes de la UNED de Costa Rica mediante la metodología *Lean Startup. Educatio Siglo XXI,* 36(3 Nov-Feb1), 417-442. https://doi.org/10.6018/j/350071

Barrios, L. 2018. El desarrollo de la competencia investigativa en la formación de docentes. caso: programa licenciatura en matemáticas de la universidad de sucre. *Revista. ISSN-e 2256-1536,* Vol. 7, Nº. 10

Caamaño, A. 2004. La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares. *Articulo revista educativa Alambique,* 41, pp.68-81.

Camacho, J. P. (2013) Concepciones sobre ciencia y género en el profesorado de química: aproximaciones desde un estudio colectivo de casos. *Ciência & Educação, Bauru, v. 19, n. 2, p.* 323-338.

Castillo y Gamboa. 2012. Desafíos de la educación en la sociedad actual. desde la perspectiva de la educación científica. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, Vol. 12, p. 60

Díaz, J. 2012. Aprender Física y Química mediante secuencias de enseñanza investigadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 9(2), 307-308.

Domínguez, A. 2016. La innovación y los intereses profesionales pedagógicos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. *Avanzada Científica, p. 1-18.*

Elvira, A. 2009. *Metodología de la investigación educativa Rafael Bisquerra*. 2 edición. Madrid. Editorial la Muralla.

Espinet, B. 2019. El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñado por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.* P. 1-16

Fernández A. (2003). Educación inclusiva enseñar y aprender entre la diversidad. *Revista Digital UMBRAL 2000 – No. 13*

Francisco, H. 2015. La identidad profesional del profesor en educación secundaria. El posicionamiento político en la función del maestro. *Revista Educación y Ciudad, numero 29*

González, G. 2016. La Enseñanza De La Química Desde La Perspectiva De La Química. *Revista científica, articulo de investigación, Verde.* p. 118-137

Hernández S, Fernández, C, Baptista, M. (2014). *Metodología de investigación en investigación*. México McGraw-Hill

Islas Torres, Claudia. (2017). *La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva*. RIDE. Rev. Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo [online]. 2017, Vol.8, No. 15, Págs.861-876. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672017000200861&script=sci_arttext.

Jamaica, O (2015). *Diseño de una estrategia experimental para la enseñanza de principios fisicoquímicos relacionados con las operaciones unitarias involucradas*

en la extracción de aceites esenciales. (Tesis de maestría en educación) Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Jericó, M. 2017. El "paisaje" como recurso para la Educación Ambiental. Experiencia práctica en el Equipamiento “Sendaviva” (Navarra). *Revista, observatorio medio ambiental*. Vol. 20

Marín, A., Álzate, F., Ibargüen, H. y Gómez, R. (2018). Voces de maestros y maestras: Memorias de los encuentros internacionales de pedagogía, investigación y experiencias alternativas. Medellín: Adida: *Asdem. Revista Mova. Vol.* 1

Martínez, J., López, F., Araya, S., Mendoza, L., y Quintanilla, L. (2006). Titulado “Plantas medicinales: una propuesta de enseñanza de química orgánica a través de un enfoque didáctico para su comprensión. Memorias de los encuentros internacionales de pedagogía, investigación y proyectos. *San Rafael, CA: Fundación Autodesk*. Volumen 5, Nº 5, Pág. 100 - 106.

Rodríguez, F. (2012). *Desarrollo de una estrategia de enseñanza que promueva actitudes favorables hacia la química desde el enfoque de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente y el estudio del compuesto α-pineno*. (Tesis de grado maestría). Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Román, J. (2011). *Aprendizaje de los grupos funcionales desde el estudio de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de la institución educativa cañamomo y lomaprieta, sede bajo Sevilla*. (Tesis, maestría en educación). enseñanza de las Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

Suárez, N. E. y Najar, J. C., (2013). *Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista Vínculos Vol. 11 Número 1. págs. 209-220. Recuperado de http://comunidad.udistrital.edu.co/revistavinculos/files/2015/02/Evoluci%C3%B3n-

de-las-tecnolog%C3%ADas-de-informacion-y-comunicacion-en-el-proceso-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf.

Solarte, A. 2017. *una propuesta de enseñanza para promover la competencia argumentativa en ciencias naturales, en el grado séptimo de educación básica secundaria de la institución educativa simón bolívar de Calima-Darién, valle del cauca*. (Tesis, maestría en educación) Universidad del valle.

Soler, E. 2012. *Diseño y elaboración de un objeto virtual de aprendizaje para el conocimiento del mentol, un terpeno presente en la yerbabuena, y sus aplicaciones a la vida diaria*. (Tesis, maestría en educación). Universidad nacional de Colombia, sede Bogotá.

León-Díaz, O., Martínez-Muñoz, L.F. & Santos-Pastos, M.L. (2018). Análisis de la investigación sobre Aprendizaje basado en Proyectos en Educación Física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2), 27-42.

Torres, C. 2014. Administración de la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Revista, Vol.12, Numero 21*

Vázquez, A. 2014. Formación del profesorado en naturaleza de la ciencia mediante investigación-acción. *Revista, Vol. 5, número 9, Artículo*, p. 165-188

Velázquez, R. 2018. Confección de mapas conceptuales para la enseñanza de la Química Orgánica. *Revista cubana de química*, Vol.30, no.3,

Anexos

Anexo A. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO F.UNIMINUTO.pdf

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Sede Virtual y a Distancia

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, **Alejandro Linares Herrera**, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número **79910507**, domiciliado (a) en **Bogotá**, en mi calidad de estudiante de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, en el programa académico de Maestría en Educación, metodología virtual, con código SNIES 90487; autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea que en los productos de publicación derivados del trabajo de grado, como requisito para la obtención del título de Magíster, figuren como coautores el tutor y líder del Proyecto de Investigación en el cual se inscribió mi iniciativa y donde se desarrolló el mismo.

Se firma en la ciudad de **Bogotá** a los **05** días el mes de **Abril** de 2021.

Atentamente,

Alejandro Linares Herrera

(Nombre completo y Firma)

Alejandro Linares.

www.uniminuto.edu

Escaneado con CamScanner

CONSENTIMIENTO FIRMADO.pdf

COLEGIO GUSTAVO RESTREPO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
[illegible]

BOGOTÁ
Secretaría de Educación

BOGOTÁ DC, 20 de septiembre 2020

Señor,

Luis Antonio Calderón Vega
Coordinador académico

Asunto. Solicitud de consentimiento

Yo Alejandro Linares Herrera, estudiante del programa académico Maestría en educación, con la Corporación universitario Minuto de Dios, UNIMINUTO solicito amablemente permiso para llevar a cabo una investigación experimental para obtener el título de Magister en educación. El objetivo principal del presente estudio es evaluar la competencia investigativa desde una estrategia didáctica tomando como eje central la asignatura de química enfocada hacia la media técnica en gestión ambiental dirigida a los estudiantes de 1003 y 1102 del colegio Gustavo Restrepo IED.

Por el anterior motivo, solicito de manera respetuosa su consentimiento para aplicar los instrumentos que permiten recolectar datos acerca de la caracterización de los conocimientos teóricos de los estudiantes en la asignatura y de la media técnica en gestión ambiental. Contando con la seguridad que la información que se recolecte, será totalmente confidencial y con fines académicos, así como tampoco los nombres de los participantes serán revelados.
Esperando que esta solicitud no le cause inconveniente, me despido y de antemano agradezco su amable atención. Quedo atento a su respuesta a través del correo alinaresh@educacionbogota.edu.co

Atentamente,
Alejandro Linares.
Alejandro Linares Herrera
Docente de Ciencias Naturales- Química

Cra 12 H bis N° 28C -24 SUR *Email-coldigustavorestre18@educacionbogota.edu.co TELEFAX: 3662125 - 2727202 * COD DANE: 111001027332
BOGOTÁ

COLEGIO GUSTAVO RESTREPO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
Resolución N° 1100 del 11 de julio de 1977
Bachillerato con énfasis en recreación y medio ambiente
Res. Aprobación SED N°10-054 diciembre 11 de 2015 JORNADA UNICA
Reconocimientos de estudios por la SED Res.3972/9 de diciembre de 1999
Res.4738 Nov.29/07 de la SED – Res Integración 164 L/24 de mayo de 2002
C.E. D. José Acevedo y Gómez 1154/00 de septiembre de 2002
C.E.D Gabriel Turbay. Nit 860582589-2 Inscripción N°2562 Notaría 23

BOGOTA
Secretaría de Educación

BOGOTÁ DC, 20 de septiembre 2020

Señores,
Corporación universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO

Asunto,

Otorgamiento de Permiso

Por medio de la presente hago constar que se le otorga el consentimiento al docente Alejandro Linares Herrera con CC 79910507, para realizar la aplicación de instrumentos, que permitan recolectar información académica de los estudiantes del grado 1003 y 1102, referente al trabajo de investigación, con el titulo. "*Desarrollo de una estrategia didáctica para la enseñanza de la química con estudiantes de educación media técnica en énfasis en gestión ambiental*", para obtener el título de Magister en educación.

La presente autorización corresponde al periodo académico entre los meses de octubre y noviembre del año 2020. En caso necesario solicitaremos la información recolectada para el mejoramiento en los procesos de enseñanza aprendizaje en la institución educativa.

Atentamente,

Luis Antonio Calderón Vega

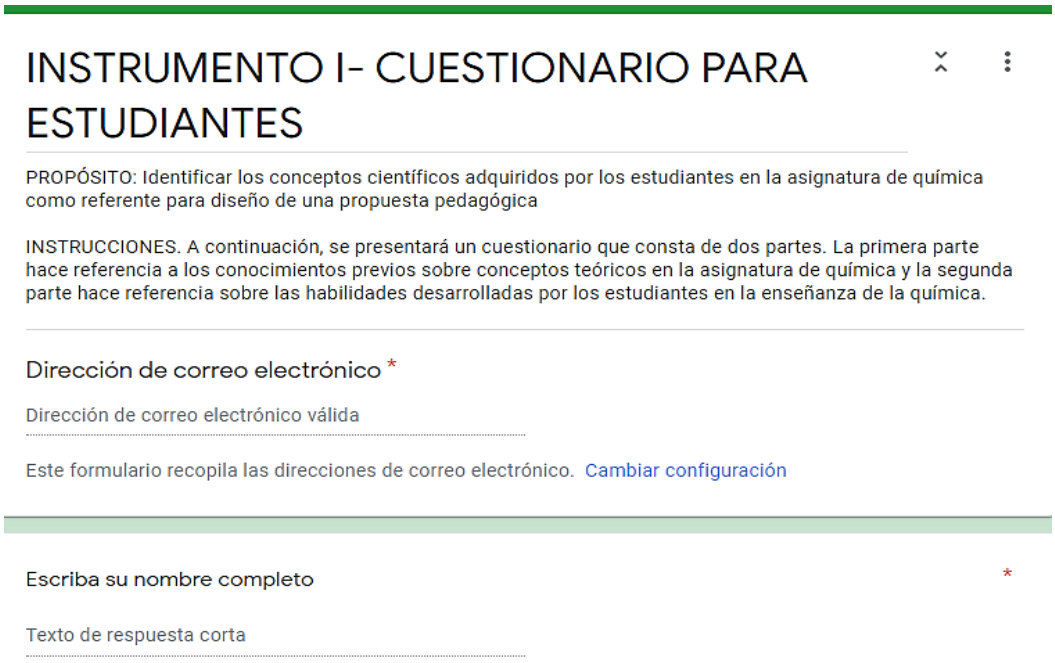
Coordinador Académico

Cra 121 bis N° 26C -24 SUR *Email-colgustavorestrepo18@educacionbogota.edu.co TELEFAX: 3662125 - 2727202 * COD. DANE: 111001027332

Anexo B. Instrumentos

Instrumento I: cuestionario de caracterización y diagnóstico de conocimientos previos en la asignatura de química y fundamentos ambientales para estudiantes.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfrMxWUZcapewPYND4xodo6b_NBCS6RwpeLCMh4ZN41OzJ2PQ/viewform?usp=sf_link



INSTRUMENTO I- CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

PROPÓSITO: Identificar los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes en la asignatura de química como referente para diseño de una propuesta pedagógica

INSTRUCCIONES. A continuación, se presentará un cuestionario que consta de dos partes. La primera parte hace referencia a los conocimientos previos sobre conceptos teóricos en la asignatura de química y la segunda parte hace referencia sobre las habilidades desarrolladas por los estudiantes en la enseñanza de la química.

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. Cambiar configuración

Escriba su nombre completo *

Texto de respuesta corta

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScx8aejwj4amB6TiDIYzcc1D_vXx5v2qsHOTFiBCoBeKTA4fQ/viewform?usp=sf_link

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

INSTRUMENTO I. ENTREVISTA DOCENTES DEL ÁREA CIENCIAS NATURALES

El objetivo de esta entrevista es tener información acerca de las percepciones que tienen los docentes frente a los procesos de aprendizajes de los estudiantes de los grados 1003 Y 1102 en el área de ciencias naturales y específicamente en los aspectos que tienen que ver con el énfasis gestión ambiental de la educación media

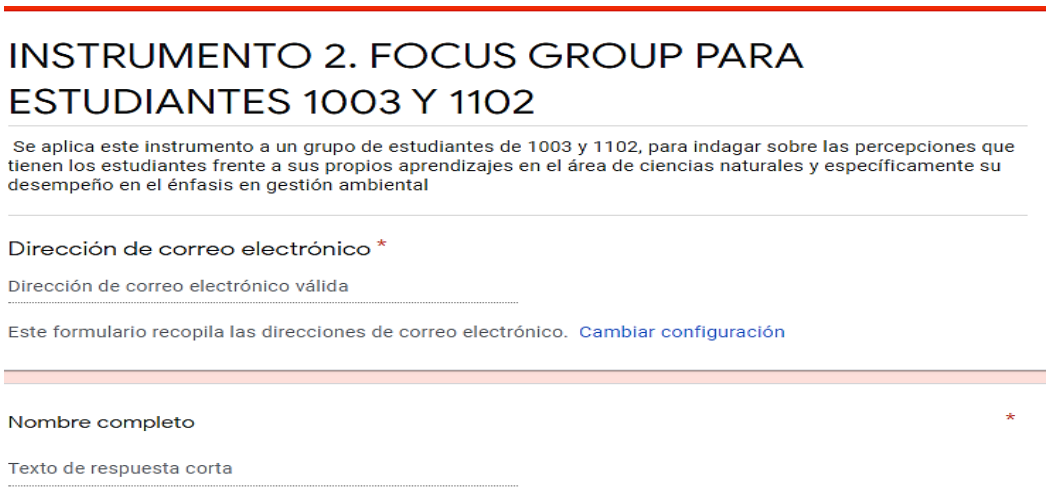
Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. Cambiar configuración

Instrumento II. Cuestionario grupo focal para estudiantes

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSedVNyJvAC4YiMphY63_b2B0hVElKwqhUhOQ9tJskXSFNp-Eg/viewform?usp=sf_link



INSTRUMENTO 2. FOCUS GROUP PARA ESTUDIANTES 1003 Y 1102

Se aplica este instrumento a un grupo de estudiantes de 1003 y 1102, para indagar sobre las percepciones que tienen los estudiantes frente a sus propios aprendizajes en el área de ciencias naturales y específicamente su desempeño en el énfasis en gestión ambiental

Dirección de correo electrónico *

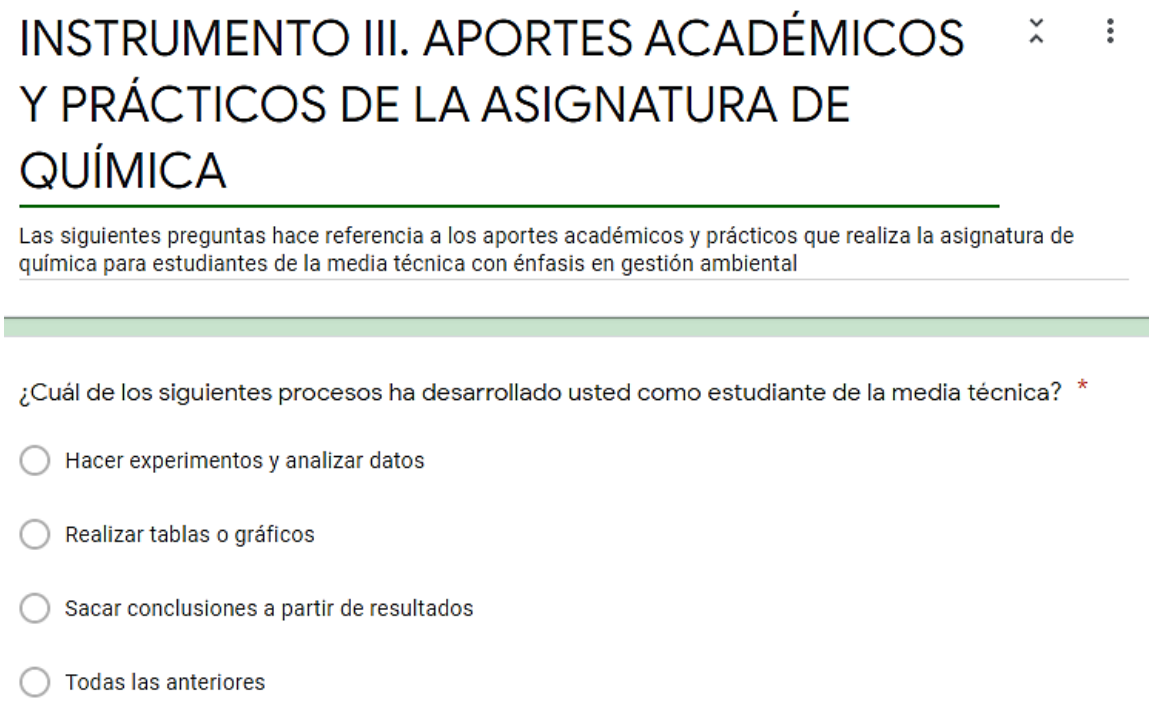
Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. Cambiar configuración

Nombre completo *

Texto de respuesta corta

INSTRUMENTO III.



INSTRUMENTO III. APORTES ACADÉMICOS Y PRÁCTICOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA

Las siguientes preguntas hace referencia a los aportes académicos y prácticos que realiza la asignatura de química para estudiantes de la media técnica con énfasis en gestión ambiental

¿Cuál de los siguientes procesos ha desarrollado usted como estudiante de la media técnica? *

- Hacer experimentos y analizar datos
- Realizar tablas o gráficos
- Sacar conclusiones a partir de resultados
- Todas las anteriores

A continuación, responder las siguientes preguntas según los conceptos que han venido desarrollando y aplicando de acuerdo en la asignatura de química. Marcar con una X, sobre las respuestas que mejor considere de acuerdo a los siguientes criterios. SI o NO

	SI	NO
Interpreto mejor cuando hago exp...	○	○
Uso dibujos y esquemas para org...	○	○
Utilizo mis conocimientos anterior...	○	○
cuestiono las ideas en las clases ...	○	○
Las clases de química estimulan l...	○	○
La química está inmersa en activi...	○	○
En la clase realizo recolección de ...	○	○
. Se hace una comparación de los ...	○	○
Propongo nuevas soluciones a los...	○	○
Es interesante la química para su ...	○	○

...

TABLA 3. CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA

ASPECTO	SI	NO
1.Interpreto mejor cuando hago experimentos		
2.realizo dibujos y esquemas para organizar la información		
3. Utilizo mis conocimientos anteriores para aprender nuevas cosas		
4. cuestiono las ideas en las clases de química		
5.Las clases de química estimulan la curiosidad de los estudiantes.		
6. La química está inmersa en actividades de la vida cotidiana		
7. En la clase de química realizo recolección de datos a partir de problemas prácticos enfocados a la gestión ambiental		
8. En la práctica de gestión ambiental Se hacen comparaciones de los conceptos teóricos relacionados con situaciones reales		
9. Propone nuevas alternativas a los problemas de química planteados por el docente		
10.Es interesante la química para su articulación con el énfasis en fundamentos ambientales		

La enseñanza de la química en la educación media con énfasis en gestión ambiental tiene como fortaleza *

- ◯ Implementar métodos científicos para demostrar el impacto en el medio ambiente
- ◯ Implementar procesos que cuantifiquen la contaminación del medio ambiente
- ◯ Implementar estudios que demuestren la veracidad del impacto al medio ambiente por parte de la química
- ◯ Todas las anteriores

Anexo C. Validación de Instrumentos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Los Instrumentos deberán ser validados por lo menos 2 especialistas:
   - Un (1) Experto del área del conocimiento al que este enfocada la investigación
   - Un (1) Experto en Metodología de investigación educativa

2. Al validador deberá suministrarle, además de los instrumentos de validación
   - La página contentiva de los Objetivos de Investigación
   - El cuadro de triple entrada de las categorías/variables.

3. Una vez reportadas las recomendaciones por los sujetos validadores, se realiza una revisión y adecuación a las sugerencias suministradas

4. Finalizado este proceso puede aplicar el Instrumento, cuando traslade los siguientes formatos completos a los profesores asesores de su Tesis de Maestría.

5. Validar un instrumento implica la correspondencia del mismo con los objetivos que se desean alcanzar. Operacionalización de las variables (variables, dimensiones e indicadores).

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS-UNIMINUTO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

Los grados 1003 y 1102

seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA EN ÉNFASIS DE GESTIÓN AMBIENTAL

esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Licenciado

MAGISTER EN EDUCACIÓN

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / **B**= Bueno / **M**= Mejorar / **X**= Eliminar / **C**= Cambiar

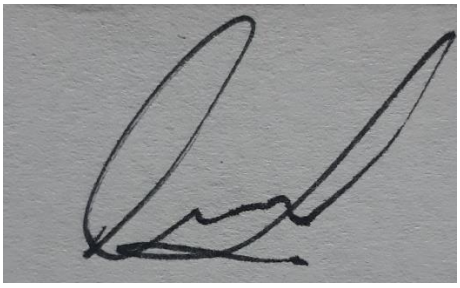
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		**ALTERNATIVAS**					**OBSERVACIONES**
Nº	**Ítem**	**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	
1	B						pregunta normal contexto
2	B						Pregunta sobre edad, normal para contexto
3	B						Cambiar grado por curso
4	B						Cambiar a horas clase en el enunciado
5	B						Cambiar a horas clase en el enunciado
6	B						Eliminar la palabra académicos
7	M						Reunir las opciones de contaminación y residuos en una única o dos opciones.
8	M						Mejorar el enunciado, en el enunciando no se encuentra la información suficiente para responder la pregunta.
9	M						Mejorar el enunciado, en el enunciando no se encuentra la información suficiente para responder la pregunta.
10	M						Varias opciones de respuestas son posibles para esta pregunta.
11	M						Mejorar la redacción de la pregunta. Esta pregunta es ambigua y puede ser entendida de diversas formas.
12	M						Es necesario explicar si se pueden marcar varias opciones. De las opciones las dos primeras son muy similares, analizar implica el procesamiento de la información en tablas. Eliminaría la opción b.
13	M						En la pregunta 3, no se plantea conocimientos anteriores si no conocimientos previos. La pregunta 7 ya fue planteada en otro ítem. Mejoras redacción de la pregunta 8, la expresión situaciones practicas la cambiaría por situaciones reales. En la pregunta 9 cambiaría la expresión nuevas soluciones por soluciones alternativas. No le veo mucho sentido a la pregunta 10.

14	M						No dejaría esta pregunta abierta, la cerraría con 4 opciones.
15							
16							

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Guillermo León Rodriguez Tobón

C.C.: 18004991 Firma: 

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

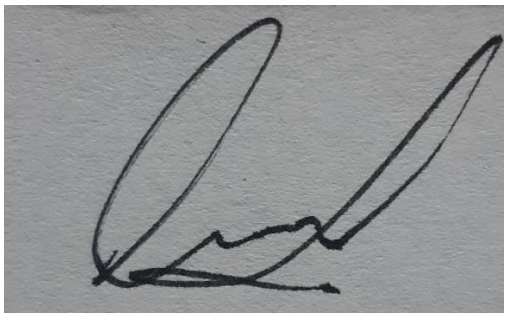
Yo, _Guillermo León Rodriguez Tobón, titular de la Cédula de Ciudadanía Nº 18004991, de profesión Biólogo, ejerciendo actualmente como Docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en la Institución Colegio Gustavo Restrepo IED

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en el Colegio Gustavo Restrepo IED.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems		x		
Amplitud de contenido		x		
Redacción de los Ítems			x	
Claridad y precisión		x		
Pertinencia			x	

En Bogotá D. C., a los 19 días del mes de septiembre del 2020



Firma

CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS

EXPERTO 1:

Nombre completo: Guillermo León Rodriguez Tobón
Cargo: Docente Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Institución: Colegio Gustavo Restrepo IED

Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa: Biólogo de la Universidad Nacional de Colombia año 2005 y Magister en enseñanza de la ciencias naturales y exactas de la misma universidad año 2015. Durante mi formación de pregrado investigue en modelos matemáticos de la regulación de la expresión génica en virus y durante mi maestría investigue sobre el rol de los modelos en la enseñanza de la genética mendeliana. 15 años de experiencia en la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental esto en el sector privado y público.

EXPERTO NUMERO 2

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS-UNIMINUTO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

Los grados 1002 y 1102

seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA CON ENFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

CONTEXTO(……...)

¡Estrategia didáctica?

esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Licenciado

MAGISTER EN EDUCACIÓN

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / **B**= Bueno / **M**= Mejorar / **X**= Eliminar / **C**= Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		**ALTERNATIVAS**					**OBSERVACIONES**
Nº	**Ítem**	**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	
1	Nombre						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

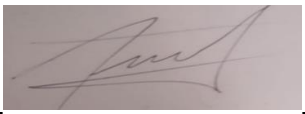
Las alternativas (a,b,c,d,e) hacen relación a que criterios?

Concepto.

Los ítems son coherentes con el objetivo de la investigación. la relación directa de la asignatura de Química y el énfasis en Media Ambiental

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Luis Antonio Calderón Vega

C.C.: 19488608 Firma: _____  _____

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

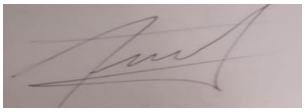
Yo, LUIS ANTONIO CALDERÓN VEGA, titular de la Cédula de Ciudadanía Nº 19488608 de profesión licenciado en Química y Biología, ejerciendo actualmente como Directivo Docente Coordinador, en la Institución IED. Gustavo Restrepo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en _____ IED. Gustavo Restrepo.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	**ACEPTABLE**	**BUENO**	**EXCELENTE**
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En 18, a los días del mes de septiembre del 2020

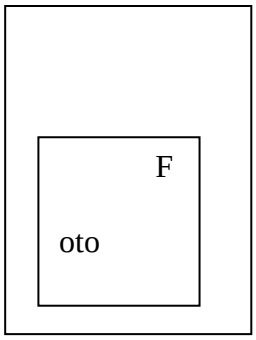


_____

Firma

CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS

EXPERTO 1:

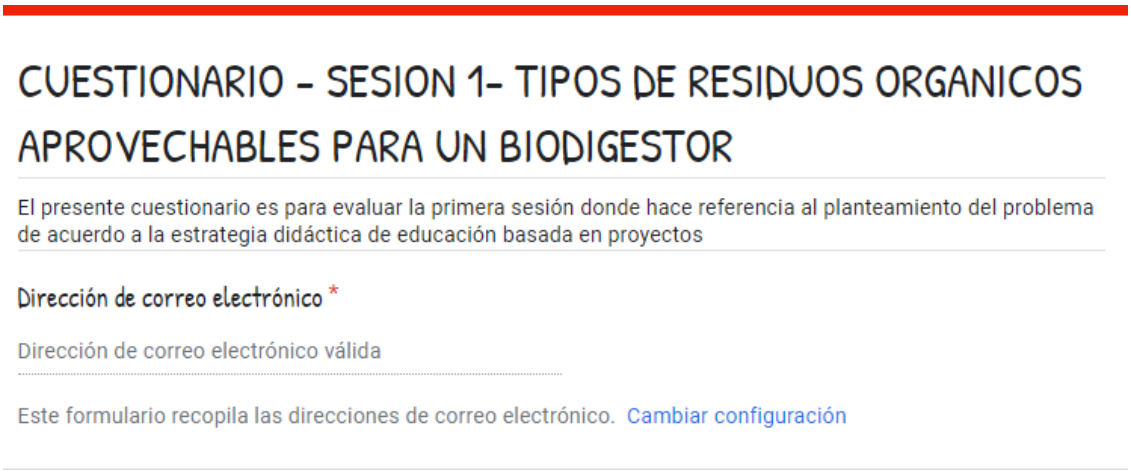


Nombre completo: LUIS ANTONIO CALDERÓN VEGA
Cargo: Directivo Docente Coordinador
Institución: IED. Gustavo Restrepo

Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:
Licenciado en Química y Biología (Universidad de la Salle).
Especialista en Evaluación Educativa (Universidad Santo Tomas).
Magister en Evaluación Educativa (Universidad Santo Tomas).
Magister en Docencia (Universidad de la Salle).

Anexo D. Evidencias de trabajo de campo

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfXwv7hiQQXrQwk-l-kdhdyK7kA9bxH1NK2fsJw9GxQBOgwvg/viewform?usp=sf_link



CUESTIONARIO - SESION 1- TIPOS DE RESIDUOS ORGANICOS APROVECHABLES PARA UN BIODIGESTOR

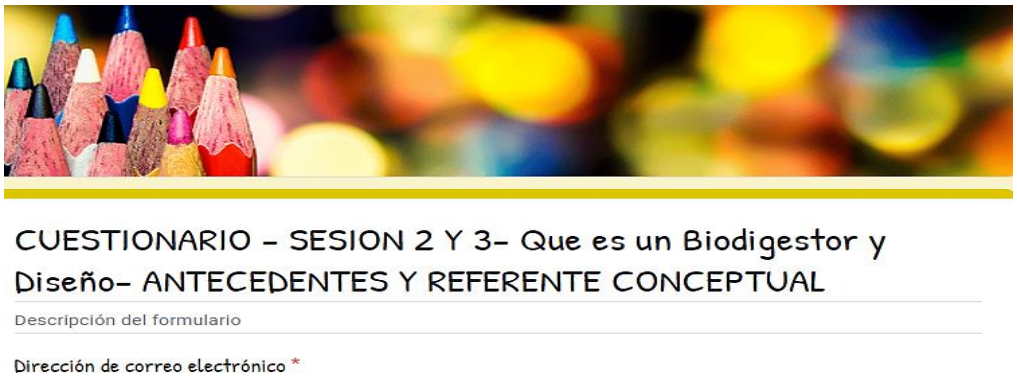
El presente cuestionario es para evaluar la primera sesión donde hace referencia al planteamiento del problema de acuerdo a la estrategia didáctica de educación basada en proyectos

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. Cambiar configuración

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc7637I-aEx3q-HQrhW8d158rRgxiF3Eg-OCfBQ7V98Vcyu2A/viewform?usp=sf_link



CUESTIONARIO - SESION 2 Y 3- Que es un Biodigestor y Diseño- ANTECEDENTES Y REFERENTE CONCEPTUAL

Descripción del formulario

Dirección de correo electrónico *

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd0_L0i7lsOcKmSXcVK2CoaMFjhk5_WWt3c_wBrPOFg8M4ljw/viewform?usp=sf_link

TERCER CUESTIONARIO, SESION 4 Y 5: BIOGAS PRODUCIDO POR UN BIODIGESTOR- PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

Descripción del formulario

Dirección de correo electrónico *

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSedCyJOfNk-ybGPb2s7KQr19TabzyuVgd_G0P4VqU1Q5uvqTg/viewform?usp=sf_link

CUARTO CUESTIONARIO, SESION 6. PRINCIPALES HALLAZGOS Y CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Descripción del formulario

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSegEuiG8W73m-OBVA9jxzDC8xxbs17QxxmxS8HoslRAvDnqow/viewform?usp=sf_link

CUESTIONARIO FINAL- PROYECTO DE QUIMICA - Diseño de un Biodigestor a Partir del Aprovechamiento de los Desechos Orgánicos Generados Por el Casino del Colegio

Descripción del formulario

Dirección de correo electrónico *

Anexo E. Matriz de análisis categorial

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INSTRUMENTO	FUENTE	FUNDAMENTO TEÓRICO
1. Caracterizar los dominios de los conceptos científicos adquiridos por los estudiantes de decimo y once en la media técnica	Aprendizajes previos	Dominio de los conceptos teóricos	Cuestionario Entrevista	Estudiantes de decimo y once, coordinador y profesores	Pg. 18,19
2.Identificar los conceptos desde la química que se van a desarrollar en la estrategia didáctica investigativa para fortalecer la media técnica en gestión ambiental.	Conceptos teóricos de la asignatura de química	Fundamentación de la estrategia Formulación de la competencia específica Resultados de aprendizaje Secuencia didáctica Actividades Evaluación	Cuestionario Grupo focal Estructura de la estrategia didáctica	Estudiantes de decimo y once	Pg. 20,21
3. Evaluar la estrategia didáctica de enseñanza implementada para el afianzamiento de los aprendizajes conceptuales orientados al desarrollo de la competencia investigativa en estudiantes en los estudiantes de los grados 1003 y 1102.	Estrategia didáctica	Criterios de evaluación en términos de coherencia y pertinencia de la propuesta	Cuestionario desde la asignatura de química hacia la gestión ambiental en la competencia investigativa	Estudiantes de decimo y once	Pg. 24,25,30, 31

Fuente. Elaboración propia

Curriculum Vitae

ALEJANDRO LINARES HERRERA

Alejandro.linares-h@uniminuto.edu.co

EXPERIENCIA

MAYO- 2021

PUESTO: SECRETARIA DE EDUCACIÓN BOGOTÁ (SED)

Docente de química del colegio Gustavo Restrepo IED, de los grados decimo y once. Con 10 años experiencia en ámbito educativo.

2005-2015

SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN, FIRMENICH S.A

Con experiencia de 12 años en procesos industriales, investigación y desarrollo , aseguramiento de calidad, manejo de normas ISO 9001, 22000, 14000, HACCP, software en SAP

EDUCACIÓN

JULIO - 2003

QUÍMICO INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES (UDCA)

Grado de honor. Desarrollo de investigaciones científicas dentro de la universidad.

ACTIVIDADES

Manejo de semilleros de investigación en la asignatura de Química con estudiantes del colegio Gustavo Restrepo. Participación en el desarrollo de estrategias didácticas a nivel científico para estudiantes de media.