



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

**Autores:**

Tania Beatriz Palaguachi Tenelanda

CI: 0350173761

Jorge Luis Urgilez Siguencia

CI: 0350160388

**Tutor:**

MSc. Luis Miguel Quishpe Quishpe

CI: 1500843048

**Cotutora:**

MSc. Karla Esther Espinoza Castro

CI: 0104611561

**Azogues-Ecuador**

**Marzo, 2023**

### Resumen

Una de las prioridades de la educación es atender a las necesidades de los estudiantes, fomentando un aprendizaje que les permita adquirir tanto conocimientos como experiencias. No obstante, la escasa práctica y experimentación de los contenidos impiden el desarrollo integral del estudiante. Por esta razón, el presente trabajo tiene por objetivo implementar una estrategia de enseñanza práctica-experimental para contribuir al aprendizaje del tema Hidrocarburos en la asignatura de Química en el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero. Por otra parte, la metodología de este estudio responde a un paradigma sociocrítico con un enfoque mixto, el cual, permitió diagnosticar las principales dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en dos grupos muestrales, uno de control y otro experimental, a través de, la observación participante, encuesta, entrevista y un cuestionario pretest, este último instrumento, demostró que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, pues, el promedio obtenido por los dos grupos fue de 5,45 y 4,87 puntos. En ese contexto, se diseñó y aplicó la estrategia mencionada en el grupo experimental para atender a las necesidades diagnosticadas en 5 fases durante un periodo de 12 semanas de trabajo. Como resultado de la investigación, se evidencia diferencias en el postest entre el grupo control y el grupo experimental, ya que, el promedio obtenido fue de 5,53 y 8,25 puntos. Lo cual, permite concluir que la estrategia aplicada es adecuada para promover el rendimiento académico, el trabajo colaborativo, la participación activa en clases, generando óptimos resultados en el aprendizaje.

**Palabras claves:** Estrategia, enseñanza práctica-experimental, aprendizaje, Hidrocarburos, Química.

### Abstract

One of the priorities of education is to meet the needs of students, promoting learning that allows them to acquire both knowledge and experience. However, the scarce practice and experimentation of the contents impede the integral development of the student. For this reason, the present work aims to propose a practical-experimental teaching strategy to contribute to the learning of the topic Hydrocarbons in the subject of Chemistry in the 3rd year of BGU of the Luis Cordero Educational Unit. On the other hand, the methodology of this study responds to a socio-critical paradigm with a mixed approach, which allowed to diagnose the main difficulties that arise in the teaching-learning process in two sample groups, one control and one experimental, through participant observation, survey, interview and a pretest questionnaire, the latter instrument, showed that students do not reach the required learning, since the average obtained by the two groups was 5.45 and 4.87 points. In this context, the aforementioned strategy was designed and applied in the experimental group to meet the needs diagnosed in 5 phases during a period of 12 weeks of work. As a result of the research, differences are evident in the post-test between the control group and the experimental group, since the average obtained was 5.53 and 8.25 points. This allows concluding that the applied strategy is adequate to promote academic performance, collaborative work, active participation in classes, generating optimal learning results.

**Key words:** Strategy, practical-experimental teaching, learning, Hydrocarbons, Chemistry.

## Índice de Contenidos

Resumen.....	2
<i>Palabras claves:</i> Estrategia, enseñanza práctica-experimental, aprendizaje, Hidrocarburos, Química. ....	2
Abstract.....	3
<i>Key words:</i> Strategy, practical-experimental teaching, learning, Hydrocarbons, Chemistry. ....	3
Introducción .....	8
Planteamiento del Problema.....	9
Pregunta de Investigación .....	11
Objetivos .....	11
General.....	11
Específicos.....	11
Justificación .....	12
Capítulo I: Marco teórico .....	13
1.1 Antecedentes .....	14
1.2 Bases teóricas sobre la relación entre la estrategia de enseñanza práctica-experimental y el aprendizaje de Hidrocarburos .....	18
1.2.1 Contenido del tema: Hidrocarburos en el Texto del estudiante de Química del 3ro de BGU .....	18
1.2.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química.....	19
1.2.3 Estrategia de enseñanza práctica-experimental en el proceso de aprendizaje de la Química .....	21
1.2.4 Ejercicios prácticos.....	23
1.2.5 Prácticas de Laboratorio .....	24
1.2.6 Experimentos <i>low cost</i> .....	25
1.2.7 El rendimiento académico dentro del sistema educativo ecuatoriano. ....	26
1.3 Bases legales y curriculares .....	28
1.4 Reflexiones .....	29
Capítulo II: Marco Metodológico.....	30
2.1 Paradigma y enfoque .....	30
2.2 Diseño de investigación.....	31
2.3 Población y muestra .....	31
2.4 Operacionalización del objeto de estudio.....	32
2.5 Técnicas e instrumentos de investigación.....	35
2.6 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.....	36
2.6.1 Resultados y análisis de la ficha de observación de clase.....	36
2.6.2 Resultados y análisis de la entrevista realizada al docente de Química .....	37
2.6.3 Resultados y análisis de la encuesta .....	40
2.6.4 Resultados del Cuestionario pretest .....	44



2.6.5 Análisis del Rendimiento Académico del GE y GC.....	47
2.7 Triangulación de los resultados obtenidos en el Diagnóstico .....	49
Capítulo III: Propuesta de intervención .....	51
3.1 Diseño de la propuesta.....	52
3.1.1 Título .....	52
3.1.2 Objetivo.....	52
3.1.3 Descripción.....	52
3.1.4 Diagnóstico .....	53
3.1.4.1 Potencialidades .....	53
3.1.4.2 Dificultades .....	53
3.1.4.3 Barreras .....	54
3.2 Planificación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental .....	54
Capítulo IV: Implementación de la propuesta de intervención .....	58
4.1 Fase 1: Fase Inicial .....	58
4.2 Fase 2: Pruebas Piloto .....	59
4.3 Fase 3 y 4: Ejecución de la Propuesta y análisis de los instrumentos empleados.....	60
4.4 Fase 5: Fase Final.....	66
Capítulo V: Evaluación de la propuesta de intervención .....	66
5.1 Análisis de la encuesta de Satisfacción .....	67
5.3 Análisis y comparación entre el pretest y postest realizado al GE y GC.....	70
5.2 Análisis y comparación del Rendimiento académico entre el GE y el GC .....	73
5.5 Triangulación de los datos obtenidos en la evaluación.....	76
Conclusiones .....	79
Recomendaciones .....	80
Referencias.....	81
Anexos.....	90
Anexo A. Ficha de observación del aula de clase.....	90
Anexo B. Ficha de observación del laboratorio. ....	91
Anexo C. Formato de la ficha de observación de clase.....	91
Anexo D. Formato de la entrevista utilizada para el diagnóstico. ....	91
Anexo E. Formato de la encuesta utilizada para el diagnóstico.....	91
Anexo F. Guía de la 1 <sup>era</sup> práctica de laboratorio .....	91
Anexo G. Guía de la 2 <sup>da</sup> práctica de laboratorio .....	93
Anexo H. Guía de la 3 <sup>era</sup> práctica de laboratorio.....	96
Anexo I. Guía de la 4 <sup>ta</sup> práctica de laboratorio .....	98



Anexo J. Guía de la 5 <sup>ta</sup> práctica de laboratorio .....	101
Anexo K. Guía del 1 <sup>er</sup> experimento <i>low cost</i> .....	104
Anexo L. Guía del 2 <sup>do</sup> experimento <i>low cost</i> .....	105
Anexo M. Guía del 3 <sup>er</sup> experimento <i>low cost</i> .....	107
Anexo N. Guía del 4 <sup>to</sup> experimento <i>low cost</i> .....	108
Anexo O. Guía del Test de Estilos de Aprendizaje (VAK) .....	110
Anexo P. Encuesta de satisfacción .....	110
Anexo Q. Planificación de las clases que se abordan con la propuesta diseñada .....	110

### Índice de Figuras

Figura 1 Unidades temáticas donde se analizan los Hidrocarburos .....	18
Figura 2 Procedimientos motores-sensoriales y procedimientos intelectuales .....	24
Figura 3 Porcentaje de respuestas a la pregunta 1. ¿Qué tipo de enseñanza utiliza el docente en las clases de Química? .....	40
Figura 4 Porcentaje de respuestas a la pregunta 2. Durante el desarrollo de las actividades en la asignatura de Química, ¿de qué forma le gusta trabajar? .....	41
Figura 5 Porcentaje de respuestas a la pregunta 3. ¿Qué tan difícil fue para usted estudiar el tema Hidrocarburos? .....	42
Figura 6 Porcentaje de respuestas a la pregunta 3.1 ¿Cuáles han sido las principales dificultades que usted considera que se han presentado en el aprendizaje de Hidrocarburos? .....	42
Figura 7 Porcentaje de respuesta a la pregunta 4. ¿Qué tipo de actividades le gustaría que se implementen en las clases de Química? .....	43
Figura 8 Análisis del pretest realizado al grupo experimental (GE) .....	44
Figura 9 Análisis del pretest realizado al grupo control (GC) .....	45
Figura 10 Porcentaje de estudiantes del GE y GC aprobados y reprobados en el pretest .....	46
Figura 11 Rendimiento académico del GE durante el diagnóstico .....	47
Figura 12 Rendimiento académico del GC durante el diagnóstico .....	48
Figura 13 Fases para implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental .....	54
Figura 14 Resumen de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos .....	55
Figura 15 Prácticas de laboratorio y experimentos <i>low cost</i> a implementarse en el aprendizaje de Hidrocarburos .....	57
Figura 16 Resultados del Test de Estilos de Aprendizaje (VAK) realizado al GE .....	58
Figura 17 Porcentaje de respuestas a la pregunta 1. ¿Está satisfecho con el método de enseñanza implementado durante las clases de Hidrocarburos? .....	67

Figura 18 Porcentaje de respuestas a la pregunta 2. ¿El complementar las actividades práctico-experimentales con los conceptos teóricos revisados en clase han servido para mejorar su aprendizaje?, explique el ¿por qué? de su elección.....68

Figura 19 Porcentaje de respuestas a la pregunta 3. ¿La estrategia implementada ayudó a mejorar su interés por el aprendizaje de la Química?, explique el ¿Por qué? de su elección. ....68

Figura 20 Porcentaje de respuestas a la pregunta 5. ¿Considera que la implementación del trabajo colaborativo en el aprendizaje Hidrocarburos fue útil? .....69

Figura 21 Análisis comparativo del postest y pretest realizado al GE .....70

Figura 22 Análisis comparativo del postest y pretest realizado al GC .....71

Figura 23 Porcentaje de estudiantes del GE y GC aprobados y reprobados en el postest.....72

Figura 24 Análisis comparativo del rendimiento académico entre el diagnóstico y la evaluación en el GE .....73

Figura 25 Análisis comparativo del rendimiento académico entre el diagnóstico y la evaluación en el GC .....75

### Índice de Tablas

Tabla 1 Escala de calificaciones .....27

Tabla 2 Operacionalización del objeto de estudio con sus variables dependiente e independiente .....32

Tabla 3 Análisis de la información recolectada mediante la ficha de observación de clase .....36

Tabla 4 Análisis de la información recolectada mediante la entrevista .....38

Tabla 5 Análisis estadísticos obtenidos en las calificaciones del Pretest realizado al GE y GC.....47

Tabla 6 Triangulación de los resultados obtenidos en el diagnóstico .....49

Tabla 7 Indicadores de evaluación para el Tema: Compuestos orgánicos e inorgánicos .....61

Tabla 8 Indicadores de evaluación para el Tema: Alcanos .....63

Tabla 9 Indicadores de evaluación para el Tema: Alquenos.....64

Tabla 10 Indicadores de evaluación para el Tema: Alquinos.....66

Tabla 11 Análisis estadísticos obtenidos en las calificaciones del postest realizado al GE y GC .....73

Tabla 12 Triangulación de los resultados obtenidos en la evaluación .....76

## Introducción

La educación es uno de los medios para mejorar el vínculo entre los seres humanos y el entorno. A diferencia de la educación de hace algunas décadas, actualmente se encuentra centrada en los estudiantes y las necesidades que presentan, con el objetivo de enseñarles a pensar de manera crítica, tomar sus propias decisiones, y sobre todo apoyarles en su formación integral. A pesar de todo esto, la presencia de los modelos de enseñanza tradicional sigue siendo el reto más grande que se busca erradicar.

Es así que, la enseñanza de las ciencias hoy en día busca contribuir al desarrollo holístico del estudiante, proporcionándole una mejor comprensión del mundo que nos rodea. Y, específicamente la Química trata de fomentar actitudes y hábitos intelectuales como el argumentar, razonar, comprobar, y sobre todo experimentar los contenidos que se revisan (Tejada et al., 2013). Lo cual, facilita la comprensión de los fenómenos que ocurren diariamente, permitiendo interpretar de forma racional la realidad con actitudes críticas frente a situaciones cotidianas.

De tal manera, resulta necesario implementar una enseñanza basada en la práctica y experimentación de los contenidos que se aprenden en la Química. Sin embargo, Reyes et al. (2021) manifiestan que, el desafío existente a nivel mundial es la poca relevancia que tiene la enseñanza experimental implementando prácticas de laboratorio en el aprendizaje de esta asignatura. Es decir, se evita que el aprendizaje teórico sea experimentado por los estudiantes, así también, a que se fomente una mejor comprensión de los conceptos químicos y que el estudiante construya y compruebe sus conocimientos.

Por otra parte, Espinosa et al. (2016) afirman que, una enseñanza práctica-experimental promueve en el estudiante el uso del método científico, mismo que le permite plantearse de manera crítica las ideas que ya tenía previamente y a resolver problemas relacionados con los contenidos, tanto en clase como en la vida diaria. Siguiendo lo mencionado, Godoy et al. (2020) indican que, algunos de los países de América Latina tienen la visión de mejorar la calidad educativa para promover una sociedad con mejores oportunidades. Sin embargo, la falta de herramientas, formación de los docentes, así como, la incorporación de la práctica y experimentación dentro de las aulas de clase, son obstáculos que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) y limitan el desarrollo del estudiante.

Además, existe una gran cantidad de estudiantes que no sienten afinidad por seguir una carrera profesional relacionada con las ciencias experimentales, dentro de las cuales se encuentra la Química (Espinosa et al., 2016). De manera similar, De Quadros et al. (2011) afirman que la mayoría de los estudiantes latinoamericanos consideran a esta asignatura como una ciencia difícil, abstracta e innecesaria. Lo cual, conlleva a reflexionar sobre los componentes pedagógicos que se deben mejorar o implementar para hacer del aprendizaje de la Química un espacio donde los estudiantes puedan descubrir, experimentar y sobre todo disfrutar.

Asimismo, Orrego et al. (2019) exponen que, la ausencia de la motivación en el aprendizaje de la Química en el Bachillerato ecuatoriano radica en la complejidad de los contenidos que se estudian en estos cursos, ya que, la mayoría de ellos no son percibidos como útiles en la vida cotidiana, por ende, los estudiantes no presentan un nivel adecuado de responsabilidad. De manera similar, Vargas (2020) coincide en que otra de las dificultades presentes, se debe a que los estudiantes al formarse en esta asignatura emplean un lenguaje químico y que al no poner en práctica los conceptos y fórmulas aprendidas teóricamente, generan problemas como: la limitada participación durante la clase y el bajo rendimiento académico.

Del mismo modo, los informes emitidos por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2019; 2020) del periodo lectivo 2018-2019 dan a conocer que, la nota de grado obtenida a nivel nacional en el Ecuador en el área de Ciencias Naturales (que incluye a la asignatura de Química) es de 7,64 sobre 10 puntos, que, si se lo compara con el año lectivo 2019-2020 se evidencia un aumento de 0,05 puntos con respecto al año anterior, debido a que en este periodo la nota máxima es 7,69. No obstante, si se indaga en los mismos informes se puede notar que, en la provincia del Cañar existe una disminución de 0,31 puntos en la nota de grado entre 2018 y 2020. Si bien estas notas no son inferiores a 7, es necesario hacer un proceso de reflexión y determinar cuál es la causa por la que el país no tiene un notable ascenso en la nota nacional de esta área.

### **Planteamiento del Problema**

A partir de lo revisado en el apéndice anterior, es necesario exponer la realidad educativa con la cual se trabaja en esta investigación. Inicialmente, a través de las prácticas preprofesionales realizadas en la Unidad Educativa Luis Cordero en la ciudad de Azogues, específicamente en los cursos de 3ro de Bachillerato General Unificado (BGU) paralelos B y D en la asignatura de Química, mediante la observación, análisis y reflexión se ha evidenciado que: los estudiantes no se encuentran motivados por aprender esta asignatura.

No obstante, este criterio no es representativo, puesto que, al realizarse una observación preliminar se corre el riesgo de que las situaciones o problemas detectados en el aula sean mayormente subjetivos por parte de los investigadores. Por tal razón, para determinar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la Química, se decidió incluir a los estudiantes al ser los actores principales dentro del PEA y así conocer qué piensan o qué sienten sobre las clases de Química a manera de un acercamiento más real a la problemática de estudio.

Por lo cual, se ha empleado la técnica *One Minute Paper*, como una herramienta para tener una aproximación a las necesidades que presentan los estudiantes, mediante la resolución escrita de algunas preguntas formuladas por los investigadores, las cuales posteriormente van a ser revisadas y analizadas para así detectar las dificultades existentes en el proceso de aprendizaje (Vivel et al., 2015). Una de las ventajas al hacer uso de esta técnica es la inmediata disposición de la información que se necesita, además de que su aplicación no implica ningún costo.

De esta forma, mediante el empleo de la técnica ya mencionada en el 3ro de BGU paralelos B y D, se ha determinado que, la problemática existente es el déficit del componente práctico-experimental en el PEA del tema Hidrocarburos, debido a que, la mayor parte de las clases son impartidas de manera teórica, lo cual ocasiona que temas complejos no sean entendidos en su totalidad, provocando la pérdida de continuidad de los contenidos que se revisan. Es decir, la presencia de esta problemática en la enseñanza limita la práctica y experimentación de lo aprendido, así también, condiciona el desenvolvimiento y desarrollo de habilidades, y competencias por parte de los estudiantes en la Química.

Adicional a esto, mediante la observación participante se ha constatado que, en el tema de Hidrocarburos la mayor parte de los estudiantes no diferencia los distintos tipos de grupos funcionales, así también, presentan dificultades al nombrar ciertos compuestos, teniendo en cuenta que, no emplean de manera adecuada las reglas de nomenclatura IUPAC (Unión Internacional de Química pura y Aplicada) para compuestos orgánicos. Del mismo modo, los estudiantes no distinguen entre las propiedades físicas y químicas que se estudian por cada grupo funcional, además de que no tienen conocimiento sobre los usos y aplicaciones de este tema en la vida cotidiana. Lo cual, se ve reflejado en las calificaciones, pues aproximadamente el 75% de los estudiantes de cada curso del 3ro de BGU obtienen una nota menor a 7 durante las tareas, deberes y lecciones que aplica el docente.

Por otra parte, el uso del laboratorio de Química durante las clases es limitado, sin embargo, este se encuentra debidamente equipado, ya que, cuenta con una gran cantidad de materiales y equipos, así como, herramientas tecnológicas apropiadas para generar un adecuado espacio de aprendizaje. A pesar de esto, el docente de la asignatura de Química afirmó que, en la Unidad Educativa se plantean alrededor de 15 prácticas de laboratorio durante los 3 años de Bachillerato. No obstante, ha señalado que estas prácticas no son concretadas en su totalidad, debido a la poca capacitación que reciben los docentes en la institución sobre la administración de equipos, insumos e instalaciones, o por el trabajo que demandan estas actividades, puesto que, para llevar a cabo una práctica de laboratorio se debe realizar planificaciones de clase extra, organizar los materiales y reactivos, y también apoyar y guiar al estudiante en todo momento.

### **Pregunta de Investigación**

Partiendo de lo expuesto, se plantea la siguiente interrogante de investigación: ¿Cómo contribuir al aprendizaje práctico-experimental de Hidrocarburos en la asignatura de Química en el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero?

### **Objetivos**

#### **General**

Implementar una estrategia de enseñanza práctica-experimental para contribuir al aprendizaje de Hidrocarburos en la asignatura de Química en el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.

#### **Específicos**

1. Fundamentar teóricamente la relación entre la estrategia de enseñanza práctica-experimental y el aprendizaje de Hidrocarburos en el BGU.
2. Diagnosticar las dificultades presentes en el aprendizaje de Hidrocarburos en los estudiantes del 3ro de BGU B y D de la Unidad Educativa Luis Cordero.
3. Diseñar una estrategia de enseñanza práctica-experimental basada en ejercicios prácticos, prácticas de laboratorio y experimentos *low cost* para contribuir al aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU.
4. Aplicar la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU B.

5. Evaluar la incidencia de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU B y D.

### **Justificación**

Debido a la rápida expansión durante los tres últimos años de la pandemia Covid-19, todos los ámbitos se han visto afectados, sin embargo, el campo educativo es uno de los más alterados. Si bien, la falta de recursos, la mínima interacción entre docente-estudiante, el uso de metodologías de enseñanza tradicionales, ya eran problemas existentes, estos hoy en día se muestran muy marcados, provocando apatía, poca comprensión y falta de práctica y experimentación de los contenidos analizados.

Por lo tanto, la presente investigación, tiene la finalidad de promover una enseñanza práctica-experimental en el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, como una solución alternativa al déficit del componente práctico-experimental en el aprendizaje de la Química. Además, pretende combinar la teoría con la práctica, al implementar una estrategia de enseñanza práctica-experimental basada en ejercicios prácticos, prácticas de laboratorio y experimentos *low cost* como parte de la enseñanza de esta asignatura.

De tal manera, López y Tamayo (2012) explican la importancia de la implementación del componente práctico-experimental en la enseñanza de la Química, pues este permite que los estudiantes puedan entender cómo se construye el conocimiento, así como, a cuestionarse sus saberes y tratar de aplicarlos en la vida cotidiana. Por otro lado, la enseñanza práctica-experimental cumple un rol importante en cuanto al desenvolvimiento del estudiante, pues, le facilita la comprensión de los conceptos aprendidos en clase, además de desarrollar el pensamiento científico para la resolución de problemas.

Así también, Gómez de la Fuente (2013) menciona que, la aplicación de una enseñanza práctica-experimental le permite al estudiante integrarse a un equipo de trabajo, generar experiencias, pero sobre todo obtener resultados de manera individual para luego compararlos con el de sus compañeros y de esta forma enriquecer lo aprendido. Por otra parte, el estudiante construye su conocimiento y lo va perfeccionando mediante el aporte que sus compañeros le pueden dar a su trabajo. Además, los conocimientos que se adquieren se van incorporando de manera natural a los conocimientos previos que posee.

Otra forma de enfatizar la importancia de la enseñanza práctica-experimental, se debe a que, las actividades que se desarrollan durante este proceso generan la combinación de conocimientos y competencias, las

cuales le pueden servir al estudiante para su vida laboral, debido a que, al poseer conocimientos sobre los diferentes materiales con los que se trabaja en una actividad experimental, así como las experiencias adquiridas, le permiten tener ventaja, ya que los empleadores prefieren tener trabajadores con destrezas en un área específica (López y Tamayo, 2012).

Por otro lado, se considera que el tema de investigación es pertinente, ya que, el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016) en el Currículo Educativo del BGU menciona la importancia que tiene la enseñanza práctica-experimental, dado que, le permite al estudiante “comprobar y experimentar con base en prácticas de laboratorio y experimentos contenidos teóricos para mejorar la comprensión de conceptos, teorías y leyes relacionadas con la Química a partir de la curiosidad científica, así como, manejar los diferentes instrumentos de laboratorio” (pp. 313-314). Considerando a lo mencionado como una de las destrezas imprescindibles que el estudiante debe generar durante sus estudios en el Bachillerato.

Además, este estudio se vincula con el Modelo Pedagógico de la UNAE, el cual da a conocer que una de las competencias que debe generar el docente contemporáneo es: la capacidad de ayudar al estudiante a construir, modificar y reformular conocimientos, habilidades y actitudes (Universidad Nacional de Educación, 2017). De tal manera, se analiza que la implementación del componente práctico en la formación del estudiante puede ser abordado a través de las prácticas de laboratorio, con la finalidad de promover el trabajo colaborativo, mejorar la interacción docente-estudiante, pero, sobre todo permitirle al estudiante a que aprenda haciendo.

En concreto, con esta investigación se busca solventar las diferentes dificultades diagnosticadas durante las prácticas preprofesionales, mediante actividades que contribuyan a un aprendizaje práctico-experimental y a la vez fomenten en los estudiantes interés, motivación, participación activa en las clases, y un mejor rendimiento académico. Asimismo, se pretende fortalecer las destrezas y habilidades en el aprendizaje de la Química, aprovechando al máximo los recursos didácticos y espacios que brinda la Unidad Educativa.

## **Capítulo I: Marco teórico**

### **Fundamentos teóricos sobre la relación entre la estrategia de enseñanza práctica-experimental y el aprendizaje de Hidrocarburos en el BGU.**

En este capítulo se aborda el primer objetivo específico planteado para el presente estudio, mediante el cual se busca establecer una postura teórica que sustente el desarrollo de la investigación, así también, para

evaluar, analizar y sintetizar investigaciones similares. De tal manera, se exponen algunos antecedentes que se han tomado como base, con la finalidad de identificar los aportes que le pueden brindar a este estudio. Del mismo modo, se emplean referentes teóricos y curriculares que fundamentan la relación que existe entre una estrategia de enseñanza práctica-experimental y el aprendizaje de Hidrocarburos, y cómo la misma puede contribuir a que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades y competencias. Por último, se dan a conocer algunas de las bases legales que sirven de testimonio referencial y apoyan a la investigación.

### 1.1 Antecedentes

A continuación, se detallan los antecedentes epistemológicos, metodológicos y prácticos que aportan al presente trabajo investigativo. Además, de que estos permiten indagar en investigaciones anteriores y a sustentar de manera más amplia el estudio. Partiendo de la problemática se conoce que, la poca implementación del componente práctico-experimental es una de las principales dificultades que se presenta en el aprendizaje de la Química, así también, la carencia de las prácticas de laboratorio y el trabajo experimental limitan que el estudiante investigue, descubra y compruebe su aprendizaje, lo cual ha impulsado a indagar sobre este tema a varios autores.

De tal manera, Durango (2015) en su trabajo de investigación titulado: *Las prácticas de Laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química*, resalta la importancia que tiene la aplicación de las actividades experimentales en la enseñanza de la Química. Por lo cual, tiene como objetivo proponer una estrategia didáctica basada en prácticas de laboratorio, mediante guías para la preparación, ejecución y evaluación del trabajo experimental.

El estudio analizado es del tipo monografía, basado en tres fases: revisión bibliográfica, desarrollar y destacar el aporte que hacen las actividades experimentales a la formación integral de los estudiantes, y a partir de ello proponer una guía de actividades para el trabajo experimental. Por otra parte, en esta investigación se expone que, la falta de incorporación de actividades experimentales, demostrativas o experiencias prácticas son una necesidad que se hace presente en la adquisición de conceptos y competencias básicas de la asignatura, teniendo en cuenta que, para la resolución de estas dificultades se ha diseñado una guía con diferentes actividades fundamentadas en la enseñanza práctica-experimental. Llegando a concluir que, mediante este tipo de estrategia se puede mejorar el interés de los estudiantes por la asignatura y facilitar el aprendizaje de los contenidos.

Por lo tanto, el estudio analizado aporta de forma epistemológica y práctica a la investigación, puesto que, presenta ejemplos de guías de prácticas de laboratorio con actividades de pre-laboratorio, indicaciones y recomendaciones para tener en cuenta durante una práctica, así como, preguntas formativas para la consolidación de los contenidos, mismas que pueden servir de referencia para el desarrollo de la propuesta de esta investigación.

Por otra parte, Fuentes (2017) en su tesis de pregrado titulada: *Proyectos escolares de hidrocarburos en el proceso de enseñanza aprendizaje en Química Superior en los terceros BGU en la Unidad Educativa Santa Dorotea, periodo 2016-2017*, detectó el uso limitado de los recursos materiales con los que cuenta la institución, provocando la pérdida de interés investigativo por parte de los estudiantes, así como, de su actitud reflexiva. Por lo cual, plantea como objetivo implementar proyectos escolares en el PEA de Hidrocarburos, para potenciar las habilidades de los estudiantes.

La investigación se aborda bajo un enfoque mixto, además de ser de tipo de campo, pues el investigador trabajó en contacto directo con la realidad de la información, apoyándose en técnicas como la encuesta y la entrevista. Por otra parte, la muestra estuvo conformada por 91 estudiantes de tres paralelos del 3ro de BGU de la Unidad Educativa Santa Dorotea de la ciudad de Quito. Como resultados del diagnóstico se demuestra que, los docentes no emplean recursos interactivos durante las clases, incluyendo a los espacios de aprendizaje como el laboratorio, a pesar de que se encuentre bien equipado. Por lo cual, se propone una guía de Proyectos Escolares para el aprendizaje de Hidrocarburos.

Los resultados que se buscan obtener mediante la aplicación de la propuesta son los siguientes, mayor aplicación de trabajo colaborativo, mejorar la motivación en el aprendizaje y lograr cumplir las destrezas con criterio de desempeño. De tal manera, esta investigación aporta de forma epistemológica, pues los referentes teóricos brindan una gran cantidad de información sobre las actividades experimentales en el aprendizaje de Hidrocarburos, y también sobre distintas estrategias metodológicas de enseñanza que se pueden implementar en el aprendizaje de la Química del 3ro de BGU.

Mientras que, Parga y Piñeros (2018) en su trabajo de investigación titulado: *Enseñanza de la Química desde Contenidos contextualizados*, analizaron la situación de la enseñanza de la Química y enfocaron su investigación hacia la búsqueda de procesos que favorezcan a la motivación e interés de los estudiantes por aprender esta asignatura. Además, mencionan que debe existir una relación entre lo aprendido en clase y las

vivencias, para experimentar y poner en práctica las situaciones que se dan en la cotidianidad. Por esta razón, su trabajo tiene el objetivo de generar procesos que refuercen la acción docente.

La investigación fue cualitativa, estructurada en tres fases: diagnóstico, diseño e implementación. Para la recolección de datos se empleó encuestas, entrevistas, la observación participante durante las clases y un grupo de discusión. Por otro lado, la muestra estuvo conformada por 168 estudiantes con edades de entre 15 y 16 años, 3 docentes de Química y 2 de Biología. Por otra parte, mediante los resultados del diagnóstico, se evidenció la necesidad de promover procesos que favorezcan el interés de los estudiantes por la Química. Para lo cual, se diseñó una propuesta donde el contenido a abordar se contextualizó desde lo disciplinar, meta disciplinar y cotidiano, con el objetivo de favorecer al desarrollo de las capacidades de los estudiantes y mejorar su interés por la Química.

Teniendo en cuenta que, mediante la implementación de la propuesta, se logró indagar y transformar el proceso de enseñanza, lo cual reflejó un cambio de actitud en los estudiantes, pues se mostraron más motivados y participativos durante las clases. Por lo tanto, este estudio aporta desde una perspectiva metodológica a la presente investigación, debido a que expone de una manera muy detallada la discusión de los datos cualitativos obtenidos en el diagnóstico. Además, de que la propuesta se aborda desde diferentes contextos, lo cual permite reconocer con mayor facilidad el tipo de metodología que se puede aplicar con distintos grupos de clase.

Por último, Verastegui (2021) en su trabajo titulado: *Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020*, busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que presentan desinterés por el estudio de la Química implementando actividades experimentales como el uso del laboratorio virtual, para evitar el abandono o repetición del curso. Este estudio se realiza en la Universidad Continental de Huancayo, teniendo como población a 180 estudiantes de primer ciclo que cursan la asignatura de Química 1.

Por otra parte, el enfoque de la investigación es cuantitativo y se emplea un diseño cuasiexperimental con pre y postest, así también, un grupo experimental y control ambos constituidos por 73 estudiantes, teniendo en cuenta un criterio de exclusión para los estudiantes que presentan más del 30% de faltas en la asignatura. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son: “una prueba objetiva de opción múltiple (Fast Test), y para

medir las competencias procedimentales se usó el reporte de laboratorio que consta de 4 secciones” (Verastegui, 2021, p. 55).

Los resultados recolectados en el diagnóstico demostraron que, la mayoría de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo control se encuentran entre un nivel insuficiente y suficiente respecto a las competencias cognitivas y procedimentales en el aprendizaje de la Química. Por esta razón, se implementó en el grupo experimental el laboratorio virtual como actividad experimental para fortalecer las clases teóricas. El cual, influyó significativamente en la adquisición tanto de competencias cognitivas como procedimentales, pues durante la aplicación del postest, la mayoría de los estudiantes del grupo experimental presentó un nivel entre suficiente y óptimo de este tipo de competencias, sin embargo, en el grupo control no se evidenciaron cambios, debido a que la actividad no fue implementada en este grupo.

De esta forma, el estudio analizado brinda un aporte metodológico, ya que, se apoya en una investigación con diseño cuasiexperimental, así también, indica cómo se debe trabajar con dos grupos, uno experimental y uno de control, esto con la finalidad de medir ciertos cambios que puede producir la actividad experimental implementada. Asimismo, se utilizan instrumentos cuantitativos como el pre y postest, una prueba objetiva de opción múltiple y los reportes de laboratorio, en dos tiempos: al inicio como parte del diagnóstico de la problemática, y al final como evaluación de la actividad experimental implementada.

A partir de estos antecedentes, se puede destacar las principales similitudes y acciones que se pueden mejorar en las investigaciones analizadas. Durango y Flores coinciden en que, para obtener resultados óptimos con las prácticas de laboratorio, primeramente, deben diseñarse guías que respalden el procedimiento que se va a realizar durante el trabajo experimental, las formas de organización de los estudiantes y el tiempo que se va a emplear. No obstante, Durango abordó su trabajo únicamente como monografía, limitando a la propuesta que diseñó, ya que no fue implementada y por ende no se pudieron evidenciar los resultados que producía en el aprendizaje de la Química.

Por otra parte, Flores, Parga y Piñeros, con sus propuestas demuestran algunos procesos que ayudaron a una mayor interacción entre docente-estudiante, así como, a mejorar la motivación por el aprendizaje de la Química. Sin embargo, la propuesta de estos autores fue aplicada únicamente a un grupo muestral, lo cual no

permitió evidenciar si en otros grupos con características similares los resultados a obtenerse son los mismos o en qué medida estos varían.

Adicional a lo expuesto, Parga y Piñeros de manera conjunta con Verastegui, hacen aportaciones importantes al estudio al exponer los resultados obtenidos en sus investigaciones desde dos enfoques distintos (cualitativo y cuantitativo). Destacando que, estos estudios tienen relación en la propuesta planteada, pues ambas se encuentran dirigidas hacia actividades práctico-experimentales que buscan fortalecer los contenidos estudiados de forma teórica. Sin embargo, si las dos investigaciones hubiesen optado por trabajar con un enfoque mixto, los resultados obtenidos se podían presentar de manera más notoria, así como, lograr un mejor entendimiento de las acciones que han ayudado a solventar la problemática de la investigación.

Para finalizar, es necesario tener en cuenta algunos aspectos de los estudios analizados, si bien en dos de ellos se implementó la propuesta planteada, en los otros dos solo quedó diseñada. Además, cada estudio optó por trabajar solamente con un enfoque de investigación, limitando a los resultados que se pudieron obtener. Por tales motivos, esta investigación busca contribuir y complementar a los mismos, trabajando con un enfoque mixto con dos grupos muestrales uno de control y otro experimental, además de diseñar, aplicar y evaluar los resultados.

## 1.2 Bases teóricas sobre la relación entre la estrategia de enseñanza práctica-experimental y el aprendizaje de Hidrocarburos

### 1.2.1 Contenido del tema Hidrocarburos en el Texto del estudiante de Química del 3ro de BGU

Los contenidos que se estudian en el 3ro de BGU, según el Currículo de los niveles de Educación Obligatoria para el BGU están contemplados dentro del bloque curricular número tres: la Química en acción. No obstante, en el Texto del estudiante de Química de 3ro de BGU todos los contenidos relacionados a la Química orgánica en los cuales se basa esta investigación, se encuentran presentes en las unidades temáticas dos y tres.

#### Figura 1

*Unidades temáticas donde se analiza el tema Hidrocarburos*



*Nota.* Esta figura presenta las unidades temáticas en donde se revisan los contenidos de Hidrocarburos de acuerdo con el Texto del estudiante de Química del 3ro de BGU (2016).

En cada una de las unidades temáticas, el contenido de los Hidrocarburos se basa en una breve descripción de los grupos funcionales que lo conforman (Alcanos, Alquenos y Alquinos), reglas de nomenclatura IUPAC, propiedades físicas y químicas, usos y aplicaciones, y algunos ejercicios para que el estudiante realice una vez que se culmine el contenido de la unidad o conforme se va avanzando con la revisión del contenido. Otro punto por destacar es que, al final de la unidad temática se tiene la guía para la realización de un experimento o un proyecto relacionado a la temática de estudio.

Sin embargo, a pesar de que los contenidos referentes a los Hidrocarburos se encuentran explicados de manera sencilla y concreta, es necesario que ciertos contenidos sean estudiados de manera más específica. Puesto que, en la Química orgánica existen determinados conceptos que requieren un mayor tiempo de estudio para poder ser entendidos, entonces, si el docente no aborda las temáticas de manera minuciosa se corre el riesgo que los estudiantes no comprendan, se frustren con la asignatura y consecuentemente el PEA no permita que los conocimientos sean adquiridos de manera correcta.

### **1.2.2 Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química**

La educación tal y como se la conoce está sustentada por varios componentes que son fundamentales, por ejemplo: el currículo, las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), estrategias, entre otros. Sin embargo, quien engloba todos estos es el PEA, que, según Abreu et al. (2018) y, Rosabal y Torres (2020) es un eje integrador que representa y organiza la relación que existe entre la enseñanza (docente) y el aprendizaje (estudiante), al mismo tiempo que crea vínculos interdisciplinarios que aportan, tanto de manera didáctica como metodológica tomando en cuenta las exigencias del sistema educativo. Así también, hacen énfasis en que el PEA varía según la asignatura, puesto que, todas ellas no pueden ser enseñadas ni aprendidas de la misma forma.

Continuando en la misma idea, en la Química es común encontrar situaciones donde los estudiantes no comprenden los temas de estudio en su totalidad. Por lo cual, Durango (2015) afirma que, uno de los retos más importantes que enfrentan los docentes es hacer de la Química una asignatura entretenida, donde el estudiante no sienta la obligación de aprender los contenidos de manera mecánica y memorística, sino más bien de forma

espontánea y sencilla, a través de actividades innovadoras, asegurando que cada uno de los conceptos aprendidos sean útiles en la vida cotidiana, académica y profesional, pero sobre todo a largo plazo.

Para ello, Figueredo et al. (2018) exponen que, para evitar las concepciones alternativas que generalmente se dan al momento de aprender la asignatura de Química, es necesario diseñar o rediseñar el PEA (según sea el caso) con un enfoque multifacético al mismo tiempo que se diversifica y enriquece las formas por las cuales el docente expone y reflexiona el contenido de estudio. Así también, buscando nuevas estrategias de enseñanza que sean fácilmente adaptables a los diferentes contextos educativos a nivel local y nacional.

De tal forma, para que exista un aporte significativo en el PEA, es óptimo que las estrategias de enseñanza que se planteen (indiferentemente de la asignatura) tengan en cuenta tres aspectos indispensables: la planificación de actividades, la ejecución, y la evaluación de las mismas. Donde, el docente debe enfocarse en el diseño y sobre todo en la innovación de actividades que contribuyan a la temática de estudio, para que, al momento de la evaluación, los estudiantes logren cumplir con las Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD), así como con el objetivo de cada una de las clases.

De esta manera, al implementar las actividades que conforman la estrategia de enseñanza práctica-experimental se contribuye a que el estudiante se involucre en el PEA, y que por medio del aprendizaje activo pueda participar, reflexionar y experimentar los temas de estudio. Y, a su vez el docente como guía académico, puede implementar nuevas estrategias o mejorar las que ya han sido implementadas, puesto que sirven como un recurso más para que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas investigativas con respecto a la asignatura (Martínez y Riveros, 2019).

En este sentido, Gutiérrez y Barajas (2019) concuerdan con la idea anterior, mencionando que, las actividades que conforman las diferentes estrategias figuran una serie de recursos indispensables que apoyan y fortalecen el PEA de la Química. Al mismo tiempo, estas promueven a que las relaciones interpersonales entre los actores educativos sean armónicas, de manera que aportan al cumplimiento de las normas de convivencia dentro de la institución educativa y se genera una mayor participación dentro del aula de clase.

Acotando a lo expuesto, el PEA de la asignatura de Química podría ser mejorado si se toman en cuenta los recursos disponibles en cada uno de los contextos educativos, basándose en una reflexión del por qué es necesario cambiar la concepción, así como, algunos componentes del PEA que se tiene actualmente en la Química. Cabe

aclarar que, si bien el PEA no se mejora de forma inmediata, el enfocarse bajo una transición de estrategias en la enseñanza aporta a que progresivamente estas se vean reflejadas en la motivación, la participación, la relación docente-estudiante y de forma general en el rendimiento académico, tanto individual como grupal.

### **1.2.3 Estrategia de enseñanza práctica-experimental en el proceso de aprendizaje de la Química**

Para entender este apartado, es necesario comenzar definiendo lo que es una estrategia de enseñanza desde el punto de vista profesional; para ello, Anijovich y Mora (2021) y, Pastora y Fuentes (2021) destacan que una estrategia de enseñanza es una serie de recursos y procedimientos que promueven el aprendizaje activo de los estudiantes, y que, a su vez ayudan a desarrollar el trabajo colaborativo por medio de determinadas actividades. En términos generales, es una forma por la cual el docente enseña los contenidos curriculares, considerando cuáles de ellos son indispensables para el desarrollo cognitivo del estudiante.

Asimismo, las actividades que comprenden una estrategia de enseñanza deben estar desarrolladas en función de la temática de estudio, y tomando en cuenta que estas conforman un medio por el cual se construyen diversos escenarios y procesos interactivos, donde el estudiante puede adquirir nuevas experiencias. Es por ello que, para desarrollarlas se debe considerar algunos factores como: los estilos de aprendizaje, ritmos de aprendizaje, intereses individuales o grupales, tipos de inteligencia, entre otros (Anijovich y Mora, 2021).

Ahora, teniendo conocimiento de lo que es una estrategia de enseñanza, así como, el objetivo de que tiene el presente trabajo de investigación, se puede decir que, una estrategia de enseñanza práctica-experimental es una serie de procesos y recursos implementados por el docente a través de actividades práctico-experimentales que contribuyen al aprendizaje de las distintas temáticas que, en este caso particular, conforman la asignatura de Química.

Dentro de la misma línea, y adentrándose al contexto Montes (2018) expone que, en una estrategia de enseñanza práctica-experimental no se debe tratar a la teoría y a la práctica como componentes distintos, sino más bien hacer que los mismos sean complementarios. Sin embargo, Roque (2010) analiza que, en el sistema educativo ecuatoriano la enseñanza de la Química únicamente se centra en el aprendizaje de conceptos, hechos y fenómenos que no son puestos en práctica, lo cual evita que los conocimientos se conviertan en una base sólida para los aprendizajes futuros y de mayor complejidad.

Entendiendo este punto, los docentes deben implementar actividades práctico-experimentales encaminadas al fortalecimiento del aprendizaje colaborativo, debido a que, generalmente los estudiantes adquieren y ordenan sus conocimientos al interactuar con sus compañeros, además de resolver las dudas que pueden surgir en el PEA (Guerra et al., 2019). Asimismo, tomando en cuenta que la Química es una de las áreas que tiene más relación con el entorno, las actividades experimentales deben favorecer el cumplimiento de los objetivos y de las DCD, por lo tanto, el estudio de sus contenidos debe ser abordado de manera holística y multidisciplinar.

Retomando desde un punto de vista profesional, autores como Rozo et al. (2019) y Cabrera (2021) coinciden que, una estrategia de enseñanza práctica-experimental y las actividades experimentales dentro de la educación están entendidas como una estrategia que los docentes usan para que el estudiante pueda desarrollar capacidades analíticas, y construir argumentos que sustenten tanto la observación como la experimentación que realiza. En este sentido, la enseñanza práctica-experimental con sus respectivas actividades ayudan a cumplir con las DCD y a construir explicaciones científicas a ciertos fenómenos observables.

Desde otra perspectiva, cuando se habla de actividades experimentales por lo general se piensa que los laboratorios, salidas de campo, entre otros, representan como tal los escenarios donde se pueden llevar a cabo estas actividades. Sin embargo, Paredes y Molina (2019) expresan que, para realizar actividades experimentales no es necesario alejarse del aula de clases, sino únicamente se debe hacer un análisis de los recursos disponibles dentro de la misma (infraestructurales, tecnológicos, entre otros) para que de esta manera el estudiante pueda tener un aprendizaje óptimo.

No obstante, Urquijo y López (2020) menciona que para que exista un aprendizaje óptimo, el estudiante inicialmente debe enfocarse en teorizar y reflexionar qué es lo que desea aprender en la asignatura de Química, para posteriormente realizar las actividades experimentales, ya sea, en el laboratorio, aula de clases o en un ambiente diferente al habitual. También se menciona que, en medida de lo posible, el docente realice estas mismas acciones para que de esta manera el conocimiento que se transmite a los estudiantes sea claro y preciso.

A partir de lo expuesto por los diferentes autores, una estrategia de enseñanza práctica-experimental puede contener diversas actividades que favorezcan al proceso de aprendizaje de la Química, como: ejercicios prácticos, prácticas de laboratorios y experimentos *low cost*, y que puede ser implementadas en los distintos

espacios educativos. Es por ello que a continuación, se presenta una revisión bibliográfica de cada una de las actividades que pueden formar parte de la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

#### 1.2.4 Ejercicios prácticos

De acuerdo a Caamaño (2004; 2005) dentro de la educación, los ejercicios prácticos o también denominados ejercicios procedimentales, son generalmente utilizados para la adquisición de habilidades prácticas y de razonamiento, por medio de la aplicación de procesos previamente delimitados. De igual manera, se plantea que, la realización de estos ejercicios es indispensable para la consolidación del componente teórico dentro del PEA de la Química, puesto que, a través de los mismo el estudiante es capaz de dar respuesta tanto a problemáticas simples como complejas (Molina et al., 2016).

Por otro lado, también se toma en cuenta los aportes de Costa et al. (2004) y, García y Moreno (2020) quienes mencionan que, cuando se enseña una ciencia experimental como la Química, dentro de la clase se debe tener un espacio donde se realicen ejercicios prácticos, en caso de que el tema de estudio así lo amerite. Sin embargo, es importante aclarar que en este espacio el docente primero debe enseñar la lógica de los ejercicios y para qué son útiles; cuando los ejercicios son procedimentales se debe hacer énfasis en la enseñanza de los pasos o instrucciones que hay que tomar en cuenta para su resolución, por ejemplo: las reglas de nomenclatura IUPAC para nombrar compuestos orgánicos.

No obstante, desde los puntos de vista de Cadavid y Tamayo (2013) y Huergo et al. (2018) no es suficiente con que el estudiante sepa los pasos o reglas a seguir para la resolución de ejercicio, puesto que, para que exista una eficacia en el proceso, el docente debe reforzar las capacidades de: interpretación y comprensión de enunciados, justificación y evaluación de procedimientos, comunicación efectiva de resultados y diálogo entre grupos de trabajo. Teniendo en consideración todos estos aspectos, el estudiante adquiere una mayor intervención dentro del PEA de la Química y, por ende, un correcto aprendizaje.

Finalmente, para esta investigación, se ha considerado las ideas de los autores mencionados y se ha visto pertinente destinar un espacio de la clase teórica para la implementación de actividades experimentales dentro del aula de clases. Adicional a esto, por medio de una Ficha de observación de aula ([Anexo A](#)), se ha evaluado la disponibilidad infraestructural y de recursos presentes en la misma. Y, de acuerdo a los estándares de calidad

educativa se ha determinado que, las aulas del 3ro BGU cumplen en gran proporción con los requisitos infraestructurales necesarios, así como, con recursos tecnológicos en buen estado.

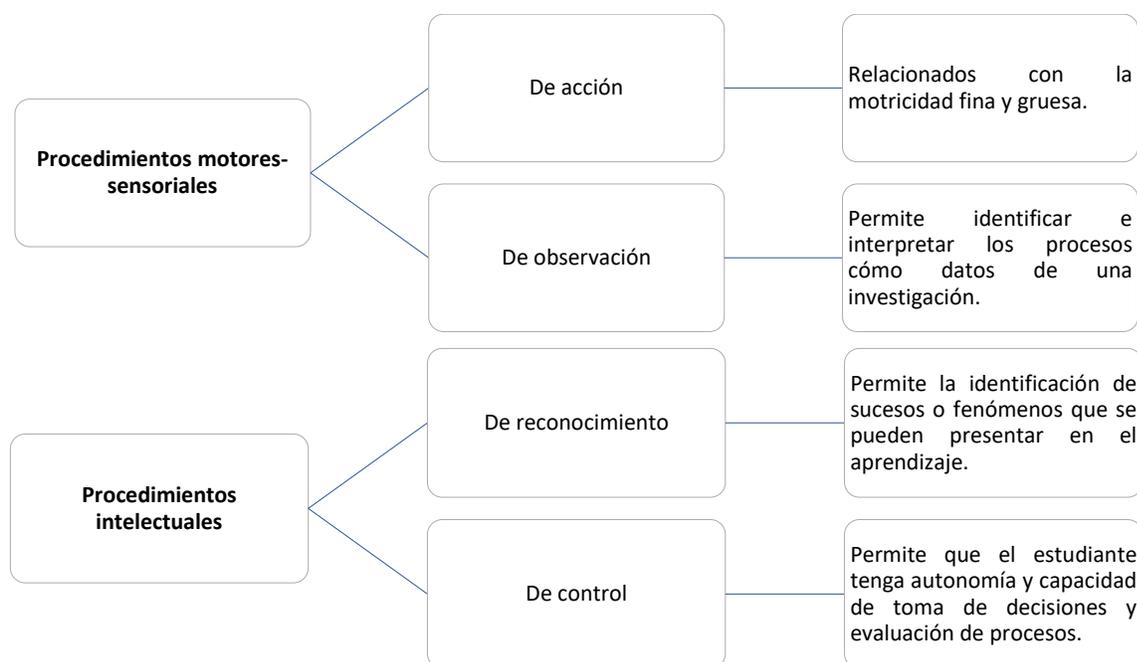
### 1.2.5 Prácticas de Laboratorio

Desde los aportes de Hernández (2012) las prácticas de laboratorio están encaminadas a que el estudiante logre entender de qué manera suceden o como se producen los diferentes procesos naturales, pero ya no de manera empírica, sino desde una visión científica. Al mismo tiempo, Rozo et al. (2019) sustenta que, al realizar prácticas dentro del laboratorio, los estudiantes se interesan por descubrir nuevos conocimientos y conceptos que le permitan recordar con facilidad temas complejos relacionados con la ciencia (p. 197).

Adicional a esto, García et al. (2018) y Constante (2019) reconocen que las prácticas de laboratorio son un proceso en el cual los estudiantes adquieren habilidades de observación, manipulación de objetos e interpretación de los resultados en cada práctica. A esto, Lorenzo (2020) añade que, las actividades de tipo experimental son de gran importancia en el proceso educativo, por el hecho de desarrollar un aprendizaje basado en procedimientos psicomotores, mismos que se subdividen en: Procedimientos motores-sensoriales y Procedimientos intelectuales. Los cuales, según el mismo autor se desglosan de la siguiente manera:

**Figura 2**

*Procedimientos motores-sensoriales y procedimientos intelectuales*



*Nota.* Aprendizaje basado en procedimientos psicomotores que puede desarrollar un estudiante mediante el uso de actividades experimentales según Lorenzo (2020).

Por otra parte, a pesar de que autores como Idoyaga et al. (2020) expresan que, las prácticas de laboratorio son un pilar fundamental para concretar el aprendizaje de cierta temática y, por ende, el conocimiento científico. Existen otros que discrepan de tal concepto, como es el caso de Vargas (2011) quien sustenta que, para adquirir conocimiento científico no es necesario que el alumno se encuentre dentro de un laboratorio con equipos o materiales especiales, debido a que se pueden realizar otras actividades, que, de igual manera sean experimentales.

Aun así, por medio de la Ficha de observación de laboratorio ([Anexo B](#)) se ha analizado la disponibilidad tanto de recursos como de la infraestructura del laboratorio de la U.E Luis Cordero, determinando que, es un espacio adecuado para la realización de las prácticas de laboratorio. No obstante, no dispone de un área para lavado de ojos, regadera de seguridad y alarma contra fuego. En cuanto a disponibilidad de recursos, posee amplia variedad de reactivos, así como, materiales de laboratorio de madera, plástico, porcelana y metal.

Para finalizar, las prácticas de laboratorio dentro del proceso de enseñanza son necesarias para que el estudiante ponga en práctica los conceptos teóricos que se estudia en la asignatura. Así mismo, estas apoyan a que el estudiante desarrolle capacidades y habilidades básicas en el ámbito científico; todo este proceso práctico-experimental que el estudiante realiza en compañía del docente y de sus compañeros contribuye a que se genere un aprendizaje libre de concepciones alternativas con respecto a los contenidos que conforman la asignatura de Química.

### **1.2.6 Experimentos *low cost***

Para poder comprender la terminología experimentos *low cost* es necesario definir cada uno de los términos de forma separada. Por una parte, Bernabeu et al. (2019) define a un experimento como un recurso con el cual el docente puede facilitar el PEA y fortalecer el razonamiento lógico de los estudiantes en periodos de tiempo relativamente cortos. Además, mediante la ejecución de experimentos, el estudiante tendrá una noción más clara de los procesos y fenómenos observables cuando asista al laboratorio a realizar prácticas que demandan un mayor rigor científico.

Por otra parte, el término *low cost*, de acuerdo al Consorcio Institución Ferial de Madrid (IFEMA, 2021) hace referencia a la reducción de costos de los insumos sin alterar la calidad investigativa (dentro del ámbito científico). Entonces, unificando los conceptos se puede decir que: los experimentos *low cost* son actividades experimentales en las cuales se emplean insumos o recursos que posean un costo relativamente bajo. En el caso particular de esta investigación, también es posible hacer uso de materiales reciclados para evitar que los experimentos demanden un alto gasto económico.

Es importante recalcar que, muchas de las veces cuando los estudiantes realizan actividades con materiales reciclados también se fomenta un entorno agradable para llevar a cabo el PEA. Es por esta razón que, la realización de experimentos *low cost* dentro del aula de clases contribuyen a que el docente pueda profundizar y relacionar el tema de estudio con los usos y aplicaciones que este puede presentar en el día a día, al mismo tiempo que, los estudiantes se sientan entretenidos en el transcurso de la clase teórica-práctica.

De esta manera, desde los aportes de Judge et al. (2020) y González et al. (2021) la implementación de experimentos *low cost* brinda la oportunidad de aprender de manera activa, puesto que, los experimentos generalmente son de fácil modificación y se los puede adaptar a distintos contextos educativos. Lo cual, permite que este tipo de actividad experimental no se rija estrictamente a un manual o guía de experimento. Por ende, la experimentación llega a ser mucho más novedosa, ya que, se puedan debatir y analizar los resultados de cada experimento.

### **1.2.7 El rendimiento académico dentro del sistema educativo ecuatoriano.**

Dentro del sistema educativo, el rendimiento académico según De La A Muñoz (2018) se concibe como una forma de medir los resultados de aprendizaje, es decir, las competencias, capacidades y habilidades que los estudiantes adquieren en el transcurso de cada periodo académico. Por otro lado, Cordero y León (2020) y, Guadalupe y Villalba (2022) afirman que, el rendimiento académico es un proceso evaluativo realizado por el docente, el cual es expresado de manera cuantitativa a través de una calificación, que se asigna principalmente a actividades de carácter sumativo.

Sintetizando estos conceptos se puede expresar que, el rendimiento académico dentro del sistema educativo es un proceso estandarizado de evaluación, por el cual, el docente puede medir y determinar cuánto han aprendido los estudiantes. Donde, de ser posible se puede realizar una nueva planificación de actividades,

como: tutorías, innovación del material didáctico, técnicas para poder mantener el dinamismo y buena autoestima de los estudiantes (De La A Muñoz, 2018). De tal forma, no solo se apoya a que el sistema educativo mejore, sino también a que el docente adquiera nuevas competencias profesionales.

Desde otro punto, el MINEDUC (2016) enfatiza que, el estudiante al completar el periodo académico debe ser capaz de demostrar que ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos de aprendizaje, y ha adquirido las DCD correspondientes. De esta manera, a través del Instructivo: Aplicación de la Evaluación Estudiantil, se menciona que, para poder cuantificar el rendimiento académico de los estudiantes pertenecientes al sistema educativo ecuatoriano se debe emplear la siguiente escala:

**Tabla 1**

*Escala de calificaciones*

<b>Escala cualitativa</b>	<b>Escala cuantitativa</b>
Domina los aprendizajes requeridos (DAR)	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	≤4

*Nota.* Adaptado de “*Instructivo Para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil*”, por Ministerio de Educación, (2016).

Por otra parte, tras la revisión de varios estudios realizados en Ecuador, Villarruel et al. (2020), Borja et al. (2021), Bravo et al. (2021) y Lozano et al. (2022) destacan que, el rendimiento académico en cualquiera de los niveles y subniveles educativos, según la escala mencionada, se ve severamente influido por: la asistencia regular a clases, estatus socioeconómico, relación intrafamiliar, género, motivación, ambiente estudiantil, entre otras.

Lo cual, según Lozano et al. (2022) resulta ser un tanto controversial, debido a que, si se habla dentro de un mismo sistema educativo, el rendimiento académico no debe verse afectado porque se asume que, la entidad encargada de regular el sistema educativo, garantiza la equidad y calidad de educación a nivel nacional. Sin embargo, Haro et al. (2020) refiere que, el rendimiento académico no siempre refleja la realidad educativa que se vive en cada institución educativa, ni tampoco el conocimiento del estudiante, por lo que se hace énfasis en generar nuevas actividades para mejorar el PEA.

### 1.3 Bases legales y curriculares

Continuando con la descripción, el presente trabajo se respalda en las siguientes bases legales: por un lado, la Constitución de la República del Ecuador manifiesta que, la educación es un “derecho de las personas a lo largo de sus vidas” y por lo tanto una obligación que el Estado debe cumplir (Asamblea Nacional del Ecuador, 2012, Artículo 26). Así mismo, la educación brindada tendrá como centro al estudiante y garantizará su desarrollo holístico, además, fomentará el pensamiento crítico y potenciará el desarrollo de las capacidades y competencias del estudiante para crear, descubrir, pero sobre todo aprender (Asamblea Nacional del Ecuador, 2012, Artículo 27).

De tal manera, la educación es un medio que permite la transformación de la sociedad, por lo cual la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Artículo 3 literal s, estipula que; uno de los fines de la educación es “la promoción del desarrollo científico y tecnológico” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021, p. 15). Por lo tanto, para lograr este objetivo, es necesario implementar nuevas estrategias que se adapten a los diferentes contextos educativos, y que sobre todo aporten de manera positiva al proceso de aprendizaje.

Por otra parte, en el Artículo 7 literal b, se menciona que, los estudiantes tienen derecho a “recibir una formación integral y científica, que contribuya al desarrollo de sus capacidades y potencialidades” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021, p. 19). Es decir, para lograr una transición en la educación actual y en las problemáticas que esta tiene, es primordial enfocarnos en las necesidades de los estudiantes, para a partir de ello buscar nuevas alternativas que ofrezcan soluciones a las problemáticas que más impacto generan sobre el sistema educativo ecuatoriano.

Asimismo, el MINEDUC (2012), en los Estándares de Calidad Educativa da a conocer los principales propósitos educativos existentes en Ecuador para generar una educación de calidad y calidez. En el caso de los estudiantes, los estándares se encuentran dirigidos al conjunto de “destrezas del área curricular que el alumno debe desarrollar a través de procesos de pensamiento, y que requiere reflejarse en sus desempeños” (p. 6). Partiendo de lo expuesto, el Ministerio de Educación ha diseñado 4 tipos de estándares, donde, solo 2 de ellos se relacionan directamente con el estudiante, los cuales son: a) Estándares de aprendizaje, aquí se hace referencia a los logros de aprendizaje que deben alcanzar los estudiantes durante su vida académica, y b) Estándares de

Infraestructura, donde se establece que, “los espacios y ambientes escolares contribuyen al alcance de resultados óptimos en la formación de estudiantes y en la efectividad de la labor docente” (p. 7).

Lo establecido por estos documentos se encuentra contrastado en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria del BGU, específicamente en la sección de Ciencias Naturales donde se expone que, el proceso de enseñanza en la asignatura de Química debe contribuir en el aprendizaje desde dos ámbitos: “el cognitivo, relacionado con el desarrollo intelectual y el formativo-axiológico, relacionado con el desarrollo de la personalidad” (MINEDUC, 2019, p. 304). Es decir que, mediante las diversas herramientas que el docente implementa en la enseñanza de esta asignatura, se busca captar la atención del estudiante para mejorar su interés, promover la curiosidad y la experimentación.

Analizando el mismo documento, en el PEA de la Química se menciona que, “la formación integral de la personalidad del estudiante” es uno de los logros más relevantes que se deben conseguir mediante la enseñanza (p. 304). También, se busca el desarrollo de las habilidades científicas y cognitivas, que involucran la observación, la criticidad, la reflexión y la interdisciplinariedad de los fenómenos naturales, para que el estudiante formule hipótesis, diseñe planes de indagación para averiguar y satisfacer sus inquietudes, lo cual contribuye a la adquisición de conocimientos basados en el análisis, evitando el aprendizaje memorístico.

#### **1.4 Reflexiones**

Para lograr que los estudiantes puedan entender y aprender los contenidos de la asignatura de Química, es necesario que, el docente lleve a cabo un proceso de reflexión donde se analice cuáles son las posibles causas o dificultades que pueden estar afectando al PEA del estudiante, para posteriormente innovar nuevas soluciones con la finalidad de remediar la problemática existente en el entorno educativo y además mejorar la forma en la que los docentes conciben las clases de Química, puesto que, la misma es entendida como una asignatura de alta complejidad en las Instituciones Educativas.

En este sentido, si el docente plantea una estrategia metodológica con el objetivo de contribuir al aprendizaje óptimo del estudiante, se debe tener en cuenta muchos factores a la hora de realizarlo; tipo de aprendizaje, metodología o actividades que el estudiante disfrute hacer, son algunos de estos. A su vez, estos deben estar fundamentados en las DCD y en los objetivos de la asignatura, dependiendo del nivel educativo en el que el estudiante se encuentra, y tratando de que la enseñanza de la ciencia sea más dinámica y llamativa.

Por otra parte, dentro del sistema educativo ecuatoriano el componente práctico se encuentra descrito tanto en el Texto del Estudiante, así como, en el Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria del BGU, sin embargo, es poco común evidenciar que el mismo sea puesto en práctica dentro de los planteles educativos. Entonces, es necesario que todos los docentes hagan énfasis en este tipo de actividades, para así cambiar el paradigma de que la educación solo debe estar fundamentada bajo la teoría.

Por ejemplo, en esta investigación se ha planteado una estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de la Química. Donde, los ejercicios prácticos, las de prácticas de laboratorio y los experimentos *low cost* permitirán reducir la falta del componente práctico y también fortalecer el aprendizaje, haciendo énfasis en que los estudiantes pueden aprender de manera colaborativa haciendo o experimentando con distintos reactivos y materiales, ya sea dentro del aula o en el laboratorio.

Finalmente, el uso de esta forma de enseñanza aporta a que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas; además, de que permiten al estudiante hacer uso del método científico para observar, analizar, indagar y explicar procesos naturales, que a simple vista son difíciles de entender. Asimismo, los estudiantes al realizar estas actividades prácticas pueden desarrollar la curiosidad por aprender la asignatura y consecuentemente se podría evidenciar una mejora en el proceso de aprendizaje.

## Capítulo II: Marco Metodológico

### **Diagnóstico de las dificultades presentes en el aprendizaje del tema Hidrocarburos, en los estudiantes del 3ro de BGU paralelos B y D, en la asignatura de Química.**

Con la finalidad de diagnosticar las dificultades presentes en el PEA en la asignatura de Química en el 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, se asume un paradigma sociocrítico, así también, un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Por otra parte, se da a conocer que, el diseño de investigación es cuasiexperimental, con una modalidad longitudinal. Adicional a esto, se muestra una tabla con la operacionalización del objeto de estudio, donde se tiene en cuenta a la variable independiente y dependiente de la investigación. Para finalmente, presentar las técnicas e instrumentos a utilizar en la recolección de datos, así como, su respectivo análisis.

#### **2.1 Paradigma y enfoque**

Un paradigma de investigación es el conjunto de procedimientos y reglas que facilitan la resolución de un problema, además, le proporciona al investigador una guía sobre la teoría y la metodología que permitirán abordar

al objeto de estudio (Miranda y Ortiz, 2020). De tal manera, para la presente investigación se asume un paradigma sociocrítico, ya que, el problema de investigación surgió de las “situaciones reales y tienen por objeto de estudio transformar esa sociedad” (Gil et al., 2020, p. 74). A partir de lo mencionado, el paradigma elegido tiene la finalidad de optimizar el PEA de la Química desde la práctica educativa.

Asimismo, se utiliza un enfoque metodológico mixto con el afán de conocer cómo se lleva a cabo la enseñanza práctica-experimental en el grupo muestral. Tomando como referencia los aportes de Hernández-Sampieri et al. (2018) se puede mencionar que, mediante el uso de instrumentos cualitativos se logra recolectar datos sobre la opinión del docente y de los estudiantes respecto a la problemática detectada, así también, se apoya de las vivencias, la observación y la experiencia del investigador en el contexto donde se realiza la investigación (Otero, 2018). Por otra parte, los instrumentos cuantitativos aportan a la especificación de cuestiones donde no intervenga la opinión o argumentación de los sujetos del grupo de estudio.

## **2.2 Diseño de investigación**

Por otra parte, el diseño de esta investigación es cuasiexperimental, debido a que, la muestra con la que se trabaja no fue determinada por los investigadores. Además, se ha visto pertinente que el presente estudio sea llevado bajo este diseño, ya que, se puede trabajar con un grupo experimental y un grupo control, lo cual permite hacer comparaciones y medir la influencia que puede tener la propuesta que se plantea, en un antes y un después de su aplicación empleando instrumentos como un pre y posttest (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Una vez establecido el enfoque y diseño, se determina la modalidad de investigación, misma que hace referencia al grado de profundidad con el que se analiza la problemática de estudio (Arias, 2007, p. 47). De tal manera, la modalidad de esta investigación es longitudinal, debido a que se aplica un pre y posttest en dos periodos específicos, con el propósito de “hacer inferencias respecto al cambio, los factores que la determinan y sus consecuencias” (Palella y Martins, 2012, p. 104).

## **2.3 Población y muestra**

La población de la presente investigación está conformada por 175 estudiantes que se encuentran matriculados en el 3ro de BGU de los paralelos A, B, C, D y E, junto con el docente que imparte la asignatura de Química, en la modalidad de estudio matutina de la Unidad Educativa Luis Cordero, ubicada en la ciudad de Azogues, provincia del Cañar, durante el periodo académico 2022-2023.

Mientras que, la muestra está constituida por 70 estudiantes del 3ro de BGU que poseen edades entre 16 y 17 años, la cual será dividida en dos grupos. Un grupo con 35 estudiantes correspondiente al 3ro de BGU B, y al que de aquí de adelante será referido como Grupo Experimental (GE), y otro grupo de 35 estudiantes del paralelo D, y de igual manera que en el grupo anterior, de aquí en adelante será referido como Grupo Control (GC).

La razón por la que se toma como muestra a los paralelos B y D del 3ro de BGU se debe a que, durante las prácticas preprofesionales se ha trabajado con los mismos, además, en estos cursos fue en donde se identificó las dificultades presentes en el PEA de la Química. Adicionalmente, los estudiantes de estos paralelos tienen edades y condiciones socioeconómicas y educativas parecidas, lo cual permite establecer cierto nivel de comparación entre los dos grupos.

#### **2.4 Operacionalización del objeto de estudio**

A continuación, se expone la operacionalización del objeto de estudio, que de acuerdo con Espinoza (2019) es un proceso que permite desintegrar y delimitar los aspectos y elementos que se quieren cuantificar, conocer y registrar con el fin de llegar a conclusiones favorables en la investigación. Para lo cual, es necesario tener dos variables, una dependiente y la otra independiente, las cuales posibilitan la recolección y obtención de datos para el diagnóstico. De tal manera, en la Tabla 1 se da a conocer la operacionalización de estudio sobre la cual se rige la metodología de esta investigación.

#### **Tabla 2**

*Operacionalización del objeto de estudio con sus variables dependiente e independiente*

Operacionalización del objeto de estudio				
Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
<b>Aprendizaje de los Hidrocarburos en el 3ro de BGU</b>	El MINEDUC (2016) sugiere que, en el aprendizaje de Hidrocarburos se realicen ejercicios de aplicación, se ejecuten prácticas de laboratorio y experimentos sencillos para reconocer las propiedades físicas y químicas de los compuestos. Teniendo en cuenta que, las habilidades desarrolladas por los estudiantes pueden ser evidenciadas mediante rúbricas, la observación directa, y/o pruebas objetivas (p. 331).	<b>Metodología</b>	Tipo de metodología que el docente implementa en la enseñanza de la Química.	Encuesta ( <b>Estudiantes</b> ) Entrevista ( <b>Docente</b> ) Observación Participante ( <b>Guía de observación de la clase</b> )
			Recursos que utiliza el docente durante las clases.	
		<b>Aprendizaje colaborativo</b>	Estilo de aprendizaje que más se ajusta las necesidades del estudiante: 1. Visual 2. Auditivo 3. Cinestésico	Aplicación de un cuestionario de estilos de aprendizaje ( <b>Test VAK</b> )
			Trabaja de manera cooperativa, generando discusión y compartiendo experiencias.	Entrevista ( <b>Docente</b> ) Observación Participante ( <b>Guía de observación de la clase</b> )
		<b>Aprendizaje activo</b>	Realiza de manera individual los ejercicios planteados durante la clase.	Observación Participante ( <b>Guía de observación de la clase</b> )
			Presenta informes sobre cada una de las actividades práctico-experimentales.	
			Participa de manera activa durante la clase.	
			Compara los resultados obtenidos con sus compañeros.	
		<b>Aprendizaje óptimo</b>	Cumple los deberes e informes a tiempo.	Entrevista ( <b>Docente</b> ) Observación Participante ( <b>Guía de observación de la clase</b> )
			Control eficaz del tiempo en trabajos tanto individuales y grupales.	
			Alcanza el objetivo de la sesión de trabajo.	
		<b>Rendimiento académico</b>	Evaluación de conocimientos.	Pre y postest Informe del rendimiento académico de los estudiantes ( <b>Docente</b> )
Promedio de las calificaciones del curso.				



Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
<b>Estrategia de enseñanza práctica-experimental</b>	La enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de la Química logra que los estudiantes “sistematicen y consoliden los contenidos de esta asignatura, de forma activa e independiente mediante la experimentación” (Espinosa et al., 2020, p. 5).	<b>Planificación de las actividades</b>	Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos.	<b>Observación Participante (Guía de observación de la clase)</b>
			Plantea ejemplos del tema que se revisa con la vida cotidiana.	
			Identifica los diferentes compuestos, tipo de enlace y fórmula química.	
		<b>Ejecución</b>	La estrategia utilizada es del agrado del estudiante.	<b>Encuesta (Estudiantes)</b> <b>Observación Participante (Guía de observación de la clase)</b>
			Observaciones y sugerencias de la estrategia implementada.	
		<b>Evaluación</b>	Adquiere habilidades vinculadas al manejo y reconocimiento de los materiales de laboratorio y normas de bioseguridad.	<b>Observación Participante (Guía de observación de la clase)</b> <b>Informe del rendimiento académico de los estudiantes (Docente)</b>
			Distingue los Hidrocarburos según su composición, estructura y el tipo de enlace.	
			Clasifica a los Hidrocarburos por su estructura molecular, propiedades físicas y químicas, y según los usos y aplicaciones en la vida cotidiana.	
			Formula y nombra a los distintos Hidrocarburos.	

## 2.5 Técnicas e instrumentos de investigación.

Las técnicas e instrumentos que se utilizan en la recolección de datos para el diagnóstico de la problemática planteada permiten obtener información relevante para dar respuesta a la pregunta de investigación (Hernández y Ávila, 2020).

Partiendo de lo expuesto, entre las técnicas que se utilizan en el levantamiento de información, se tiene en primer lugar a: la *observación participante*, mediante la cual, el investigador recoge información real, ya que, se encuentra en contacto directo con la muestra (Urgilez y Valdez, 2020). Para esto, se hizo uso de una guía de observación de clase como instrumento para registrar las actividades diarias que suceden en el aula de clase.

También, se ha empleado a la *encuesta* y como instrumento a un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, dirigidas a los estudiantes que constituyen el GE y el GC. Teniendo como objetivo recolectar información a través de las opiniones que tienen los estudiantes, respecto a las posibles causas que estén afectando a la problemática que se ha evidenciado en el PEA de la Química.

Otra de las técnicas utilizada en esta investigación es la *entrevista*, basada en una guía de preguntas semiestructuradas, la cual se realiza al docente encargado de la asignatura de Química del 3ro de BGU. En esta, se trató de indagar de manera general cómo el docente lleva a cabo la planificación, ejecución y consolidación de la enseñanza de esta asignatura, así como, conocer el punto de vista que tiene sobre la problemática planteada en esta investigación.

De igual manera, se utiliza un Test de estilos de aprendizaje VAK, planteado por John Grinder (1982), donde, se considera que existen tres formas (Visual, Auditiva y Cinestésica) para evaluar la manera en la que el estudiante percibe la información, y de esta manera adecuar metodologías, estrategias, entre otras, al estilo de aprendizaje del estudiante, con la finalidad de obtener mejores resultados en el PEA. Partiendo de lo mencionado, este Test se utiliza como una actividad complementaria para la aplicación de la propuesta, pues los resultados obtenidos, aportan en la formación de los grupos de trabajo en el GE para las actividades práctico-experimentales.

Y, como último instrumento se implementa un cuestionario pretest y postest, que evalúa los conocimientos de los estudiantes en el tema de Hidrocarburos. Teniendo en cuenta que, estos instrumentos permiten identificar la efectividad que puede tener la propuesta, además de, determinar si la misma aportó o no al aprendizaje del tema de interés. Es decir, la finalidad de estos instrumentos es comparar los

conocimientos en un antes y después de la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en los estudiantes que conforman el GE, y sin la aplicación de la estrategia en los estudiantes del GC.

## 2.6 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico.

A partir de la recolección de datos realizada mediante el uso de los métodos e instrumentos expuestos anteriormente, se procede a analizar cada uno de los aportes que se han obtenido de los individuos que conforman la muestra.

### 2.6.1 Resultados y análisis de la ficha de observación de clase

Por medio de las prácticas preprofesionales, se asistió a varias clases de Química junto con el docente encargado de la asignatura. De tal manera, en la tabla 3 se da a conocer la información recolectada:

#### Análisis de la ficha de observación de clase

**Tabla 3**

*Análisis de la información recolectada mediante la ficha de observación de clase*

<b>Variable dependiente: Aprendizaje de los Hidrocarburos</b>	
<b>Dimensión</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente hace uso de una metodología tradicional en la mayor parte de las clases a las que se asistió.</li> <li>• Todas las aulas de clase del 3ro de BGU cuentan un proyector en buen estado, sin embargo, los únicos recursos que utiliza el docente son la pizarra, y en algunas ocasiones el Texto de la asignatura.</li> <li>• Las clases al ser llevadas de manera teórica impiden que los estudiantes puedan comprender gran parte de las actividades que el docente propone, provocando desinterés por la asignatura.</li> </ul>
<b>Aprendizaje colaborativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evidencia que los estilos de aprendizaje más utilizados por los estudiantes son: el visual y el cinestésico, pues, los contenidos son entendidos de mejor manera cuando estos se encuentran representados. Además, han mencionado que una buena forma para dominar un contenido es aprender haciendo.</li> <li>• Por otra parte, la mayoría de las actividades los estudiantes las realizan de manera individual, pues el docente menciona que, cuando se realizan trabajos grupales los estudiantes se desconcentran, lo cual no les permite avanzar en su aprendizaje.</li> </ul>
<b>Aprendizaje activo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la mayoría de las clases existe muy poca participación de los estudiantes, pero, cuando se realizan ejercicios o se ejemplifica el tema, siempre están atentos y participativos.</li> <li>• Los estudiantes evitan comparar los resultados que obtienen en las actividades que se proponen en clase, puesto que, algunos de sus compañeros optan por solamente copiarles.</li> </ul>
<b>Aprendizaje óptimo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría de los estudiantes no presenta las actividades a tiempo, justificándose de que estas son muy complejas y en muchos casos no entienden cómo deben realizarla.</li> </ul>
<b>Rendimiento académico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con respecto al rendimiento académico, al observar el registro de notas del docente se evidencia que, la mayor parte de los estudiantes presentan calificaciones inferiores a 7. Asimismo, durante cada clase el docente realiza</li> </ul>

	lecciones cortas sobre el tema revisado, sin embargo, la mayoría de los estudiantes presentan dificultades constantes en las preguntas de mayor valoración las cuales se conforman por: ejercicios prácticos, usos y aplicaciones y, propiedades físicas y químicas del tema que se analiza.
--	--

### **Interpretación de la ficha de observación de clase.**

A través de la información recolectada durante las prácticas preprofesionales realizadas en el 3ro de BGU paralelos B (GC) y D (GE) en la asignatura de Química, por medio de la ficha de observación de clase se destaca lo siguiente:

El uso constante de una metodología tradicional en el PEA de la Química en los cursos mencionados, ha provocado algunos inconvenientes como: el uso limitado de los recursos existentes en el aula de clase y la poca interacción entre docente-estudiante, asimismo, la falta de comprensión de los conceptos teóricos revisados ha generado en los estudiantes un escaso dominio del tema al realizar las actividades formativas, dando lugar a la poca participación del estudiante durante la clase y al incumplimiento de las mismas. A pesar de todo esto, el docente también trata de implementar actividades experimentales, aunque no se realice con frecuencia.

Partiendo de lo dicho, se puede añadir que, los estudiantes se desenvuelven mejor y participan activamente cuando los contenidos son presentados de una forma llamativa, ya sea en diapositivas o cuando se traen algunos ejemplos de ejercicios a la clase, ya que, pueden practicar, observar y sobre todo el material a utilizar está a su disposición. No obstante, el trabajo individual durante la realización de las tareas formativas que el docente propone ha provocado incumplimiento en la fecha de entrega, trabajos repetidos, y por ende un bajo rendimiento académico. Por esto se considera que, implementar el trabajo colaborativo resultaría muy factible, pues los estudiantes podrían aportar sus ideas y conocimientos, además de interactuar entre compañeros con la finalidad de obtener mejores resultados en el aprendizaje.

Es así que, resulta imprescindible reconocer las necesidades del estudiante, para buscar soluciones en diversas metodologías, estrategias o actividades que puedan ayudar a construir un aprendizaje sólido, con el propósito de que logren alcanzar los objetivos y las destrezas de cada contenido. Es decir, el docente debe brindarles a los estudiantes oportunidades para que aprendan teóricamente y experimentalmente, abordando y comprobando los diferentes fenómenos químicos estudiados desde la teoría (Ordaz y Britt, 2018).

### **2.6.2 Resultados y análisis de la entrevista realizada al docente de Química**

Otros de los instrumentos empleados para el levantamiento de información, fue la entrevista semiestructurada con preguntas abiertas dirigidas al docente de Química, donde se indagaron aspectos relacionados con la metodología que implementa durante las clases, rendimiento académico, participación y cumplimiento de los estudiantes, recalcando las principales dificultades que ha evidenciado en el PEA de la Química en la muestra con la que se trabaja.

#### **Análisis de la entrevista realizada al docente de Química**

**Tabla 4**

*Análisis de la información recolectada mediante la entrevista*

<b>Variable dependiente: Aprendizaje de los Hidrocarburos</b>		
<b>Dimensión</b>	<b>Ítems</b>	<b>Resultados</b>
<b>Metodología</b>	Considera que es necesario implementar actividades práctico-experimentales en el aprendizaje de la Química. ¿Por qué?	El docente plantea que, toda metodología que se implementa para mejorar el aprendizaje debe estar acorde a la realidad de cada aula, y de la infraestructura con la que se cuenta.
	¿Qué tipo de recursos educativos utiliza durante las clases de Química?	Los recursos que utiliza con mayor frecuencia son la pizarra y el libro del estudiante, y en algunos casos materiales del laboratorio.
	¿Qué tipo de actividades propone durante cada clase?	Se propone ejercicios prácticos, cuadros sinópticos o resúmenes, pues así, los estudiantes practican y retroalimentan lo aprendido.
<b>Aprendizaje Colaborativo</b>	¿Qué estilo de aprendizaje cree que se debe implementar con mayor frecuencia en las clases?	Los estudiantes aprenden más de manera visual y cinestésica, por lo cual se pueden emplear ejemplos con base en imágenes y realizar prácticas de laboratorio para que puedan manipular lo aprendido.
	Según su experiencia, ¿el estudiante trabaja mejor de manera individual o grupal?	Esto depende de las actividades que se propongan, debido a que, cuando hay tareas complicadas es necesario que se ayuden entre compañeros, sin embargo, es preferible que trabajen individualmente.
<b>Aprendizaje activo</b>	¿Cuál es el nivel de participación de los estudiantes durante las clases?	Los estudiantes generalmente en el aula de clase son poco participativos, sin embargo, cuando se realiza algún tipo de actividad práctica siempre están atentos, preguntando y realizando las actividades.
<b>Aprendizaje óptimo</b>	¿Los estudiantes presentan a tiempo las actividades propuestas?	Algunos estudiantes presentan las tareas a tiempo. No obstante, cada vez va existiendo menos responsabilidad, por lo tanto, se opta por darles tareas sencillas durante cada clase.

	¿Qué tipo de habilidades considera usted que han desarrollado los estudiantes durante el aprendizaje de la Química?	Se considera que, los estudiantes han desarrollado habilidades como: la colaboración, el cuestionamiento y también la comunicación, tanto para interactuar en clase como para compartir lo aprendido.
<b>Rendimiento académico</b>	Considera que, ¿el bajo rendimiento académico se debe a la falta de interés de los estudiantes por la Química o considera otro tipo de motivo?	Debido a la pandemia, los conocimientos de los primeros años no se encuentran bien fundamentados, por esta razón, actualmente los estudiantes presentan dificultades en la práctica de los contenidos que se revisan, las cuales se visualizan en las bajas calificaciones durante las lecciones y tareas.

### Interpretación de la entrevista

A través de las respuestas y resultados obtenidos para cada uno de los ítems de la entrevista realizada al docente de Química, se ha podido recolectar la siguiente información:

El docente afirma que, se debe indagar en la realidad de cada aula para implementar metodologías o estrategias en el PEA, sin embargo, mediante la observación participante se ha podido evidenciar que el docente no realiza lo mencionado, pues, solamente trabaja las clases desde una metodología tradicional. También, el uso limitado de los recursos educativos durante las clases ha provocado que los estudiantes utilicen el texto como única herramienta para guiarse en el aprendizaje. Por otra parte, debido al incumplimiento de las tareas, el docente ha propuesto que los estudiantes realicen las actividades dentro del aula, no obstante, esto no ha contribuido a un mejor entendimiento de los contenidos. Así también, dependiendo de la dificultad de las actividades que el docente propone, se permite que los estudiantes trabajen de manera grupal o individual.

A partir de lo mencionado, se puede añadir que, el docente debido a la experiencia que posee ha podido determinar que, al estudiante se le facilita recordar lo aprendido cuando se practica y experimenta los contenidos. Además de que, durante las clases teóricas y prácticas desarrolla habilidades como la trasmisión de los conocimientos, el trabajo colaborativo, el cuestionamiento sobre los diversos fenómenos químicos, adicional a esto, utiliza sus experiencias y va construyendo el aprendizaje. Por otra parte, considera necesario el hecho de implementar metodologías diferentes que contribuyan a una adquisición significativa de los conocimientos, y por ende se contribuya a la mejora del rendimiento académico.

Lo cual se reafirma en los Estándares de Calidad Educativa (2012) pues, para generar una educación de calidad, primeramente, se debe identificar la realidad del aula (contexto social), así también, la metodología

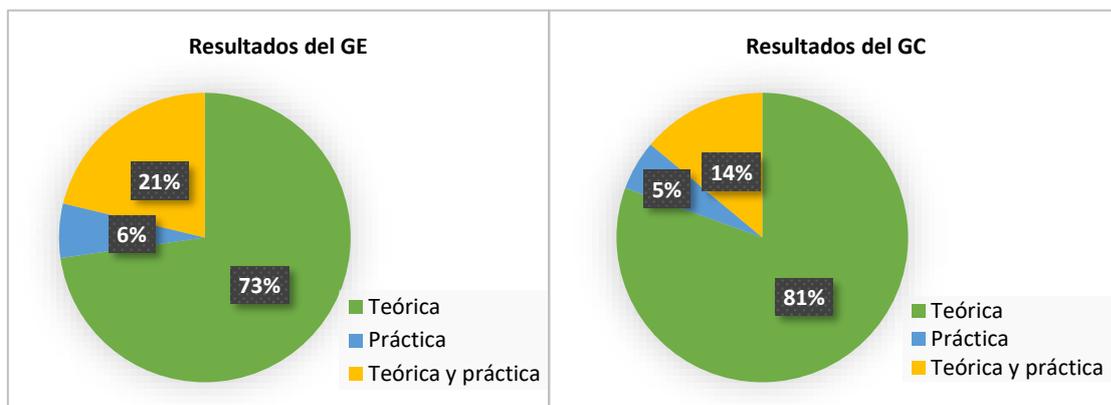
que se aplique tratará de garantizar el aprendizaje, brindando oportunidades de conocimiento y haciendo uso de todos los recursos educativos para contribuir a la formación del estudiante. Además, el docente mediante el uso de los diferentes recursos educativos permitirá que se alcancen los aprendizajes deseados, potenciando el cumplimiento de los objetivos y destrezas que se deben generar en el perfil de egreso de un estudiante con respecto a la asignatura de Química en el bachillerato.

### 2.6.3 Resultados y análisis de la encuesta

A continuación, se presentan, comparan y analizan los principales resultados obtenidos mediante la encuesta aplicada al GE y al GC.

**Figura 3**

*Porcentaje de respuestas a la pregunta 1. ¿Qué tipo de enseñanza utiliza el docente en las clases de Química?*



*Nota.* En esta figura se detalla el tipo de enseñanza que los estudiantes mencionan que utiliza el docente durante las clases de Química.

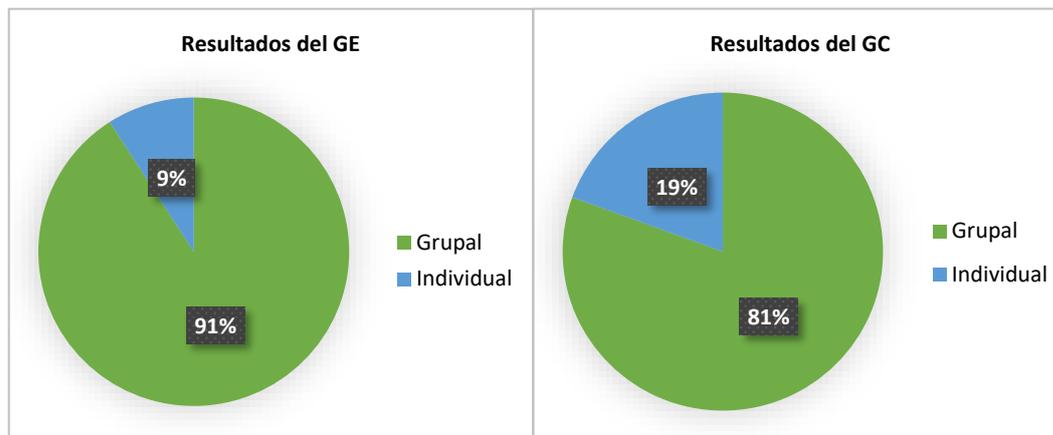
De acuerdo con los resultados obtenidos en la figura 3, el 73% de los estudiantes que forman parte del GE y el 81% del GC manifiestan que, la mayoría de las clases de Química se revisan de forma teórica, por otra parte, el 21% y 14% de los estudiantes mencionan que, también su aprendizaje es práctico. Por último, el 6% y el 5% añadieron que, los contenidos de esta asignatura son estudiados de forma teórica y práctica. A partir de esto, se puede decir que, existe un déficit del componente práctico en el PEA de esta asignatura, debido a que, en la mayor parte de clases el docente aborda los contenidos solamente de manera teórica, lo cual genera poca participación de los estudiantes, incomprensión de los contenidos e incumplimiento de las tareas.

Para Castro (2021) la educación es uno de los medios que le brinda al ser humano las herramientas con las que puede cambiar o mejorar su calidad de vida. Por lo cual, en la enseñanza de la Química es preciso

acercar al estudiante a la comprensión de conceptos científicos y a la aplicación de los mismos, dado que, los conocimientos no pueden ser abordados solamente desde los textos, sino también se deben poner a prueba mediante actividades experimentales o ejercicios prácticos, que le permitan cuestionar y buscar explicaciones científicas para diferentes situaciones que ocurren en la cotidianidad.

**Figura 4**

*Porcentaje de respuestas a la pregunta 2. Durante el desarrollo de las actividades en la asignatura de Química, ¿de qué forma le gusta trabajar?*



*Nota.* La figura presenta el porcentaje de estudiantes del GE y GC que prefiere trabajar de manera grupal e individual.

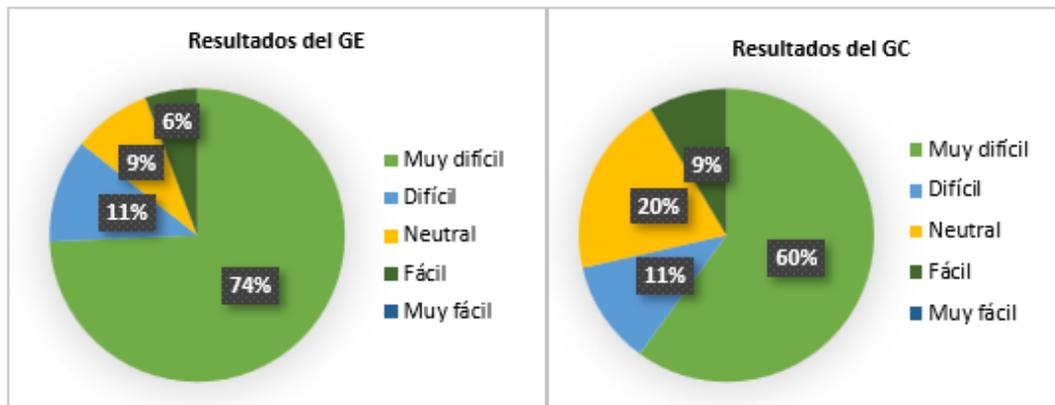
A partir de la figura 4, se puede mencionar que, del total de encuestados la mayor parte prefiere trabajar de manera grupal, dando como resultado el 91% de los estudiantes del GE y el 81% del GC. No obstante, al 19% y el 9% de los estudiantes les gusta trabajar de manera individual. De esta forma, los resultados demuestran la preferencia por la manera de trabajar cuando se implementa cualquier actividad o estrategia, pues, los estudiantes opinan que el trabajo grupal les permite realizar las actividades colaborativamente mejorando la interacción entre compañeros, además de que pueden apoyarse en la construcción de los conocimientos.

De la misma forma, Medina y Medina (2022) manifiestan que, la búsqueda de conocimiento en la actualidad nos invita a innovar y renovar las formas de enseñanza, con el fin de que el estudiante pueda adquirir conocimientos útiles y aplicables a los problemas de la vida diaria. Así también, Matzumura et al. (2019) mencionan que, el trabajo grupal es de gran utilidad en el PEA, puesto que, aporta elementos didácticos que le permiten al estudiante a aprender haciendo, interactuando y compartiendo. De esta forma, la implementación de este tipo de trabajo permitirá el paso de una metodología tradicional a una más dinámica,

fomentando una participación más activa en los estudiantes.

**Figura 5**

*Porcentaje de respuestas a la pregunta 3. ¿Qué tan difícil fue para usted estudiar el tema Hidrocarburos?*



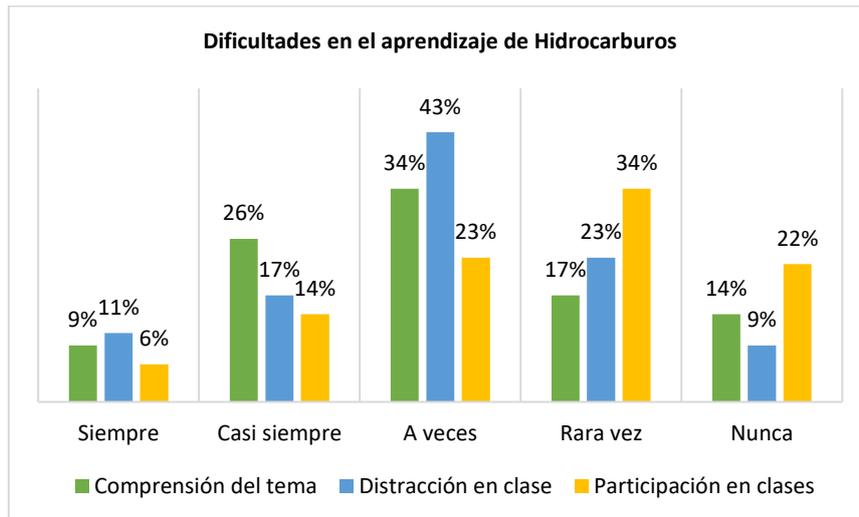
*Nota.* La figura 5 demuestra el grado de dificultad que ha tenido el GE y el GC en el aprendizaje de Hidrocarburos.

Mediante la figura 5 se observa que, el 74% y el 60% del GE y del GC consideran que fue muy difícil estudiar el tema Hidrocarburos. Así mismo, el 11% de los encuestados de ambos grupos afirmaron que poseen algunas deficiencias respecto a este tema, debido a que, les pareció algo difícil analizarlo, mientras que, el 9% y el 20% manifestaron que la dificultad del tema fue neutral. Por último, el 6% de los estudiantes del GE y el 9% del GC mencionaron que aprendieron fácilmente este tema. Sin embargo, el alto porcentaje de estudiantes que manifiestan que este tema les pareció muy complicado, conduce a reflexionar sobre el proceso de enseñanza que se está implementado y cómo este puede mejorarse.

En este contexto, Arroba y Acurio (2021) dan conocer que las dificultades que presentan los estudiantes del bachillerato ecuatoriano el aprendizaje de la Química, están relacionadas con: “la insuficiente asimilación de los conceptos químicos, inconvenientes en la resolución de ejercicios, y el escaso interés por aprender o conocer diferentes contenidos” (p. 75), lo cual, perjudica a la participación y experiencia del estudiante. Por esta razón, es importante aplicar diferentes metodologías acordes a las necesidades de los estudiantes, las cuales además deben ir enfocadas en el desarrollo de las destrezas y habilidades en los diferentes contenidos a revisarse.

**Figura 6**

*Porcentaje de respuestas a la pregunta 3.1 ¿Cuáles han sido las principales dificultades que usted considera que se han presentado en el aprendizaje de Hidrocarburos?*

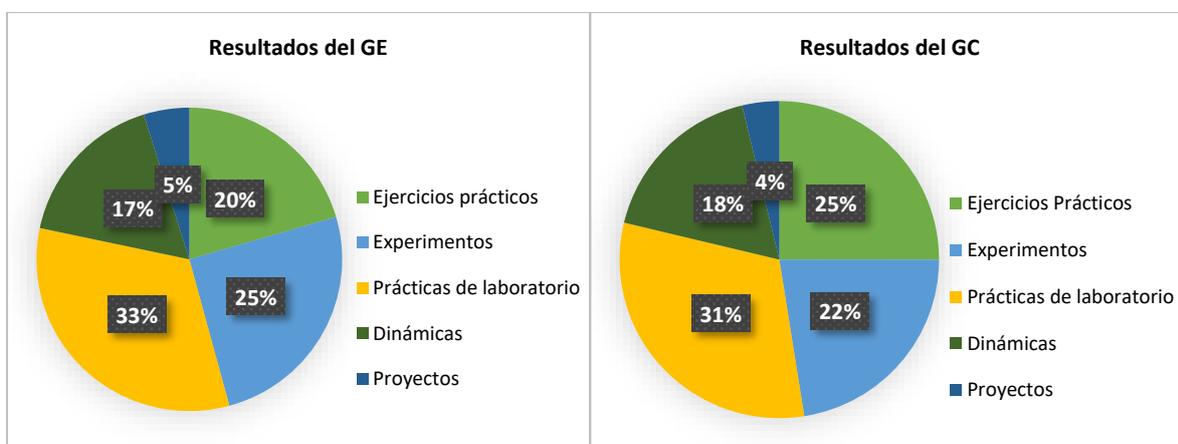


*Nota.* En la presente figura se colocan las dificultades que se consideran comunes en el aprendizaje de Hidrocarburos.

En la figura 6 se dan a conocer las principales dificultades que los estudiantes consideran tener en el aprendizaje del tema Hidrocarburos, entre las cuales encontramos: la falta de comprensión de los conceptos, puesto que, al emplearse definiciones muy técnicas se provoca que los contenidos sean confusos. Además de que, el no realizar una retroalimentación de lo analizado en cada clase ocasiona que el estudiante olvide fácilmente lo aprendido, así también, la falta de ejemplos evita que se ponga en práctica lo aprendido teóricamente. Mientras que, el poco uso de recursos didácticos, conlleva a que el estudiante no preste atención a la clase y se limite a participar en la misma.

**Figura 7**

*Porcentaje de respuesta a la pregunta 4. ¿Qué tipo de actividades le gustaría que se implementen en las clases de Química?*



*Nota.* En esta figura se da a conocer el tipo de actividades que les gustaría a los estudiantes que se implementen

en las clases de Química, teniendo en cuenta que, las actividades con mayor acogida son las actividades práctico-experimentales.

En la figura 7, se presenta la preferencia que tiene el GE y el GC con respecto a las actividades que les gustaría que se implementen en las clases de Química. De tal manera, el 33% y 31% del total de los encuestados prefieren que se implementen más prácticas de laboratorio. De igual forma, 25% y 22% señalan a los experimentos, seguido de un 20% y 25% de ejercicios prácticos. Por otro lado, el 18% y 17% de los estudiantes en ambos cursos prefieren que durante las clases se realicen dinámicas. Por último, el 5% y 4% afirma que se debería incluir a la realización de proyectos. Recalcando que todas estas actividades deben ir relacionadas a la teoría aprendida.

Para Prat et al. (2018) las actividades práctico-experimentales en la enseñanza de la Química permiten que el docente pueda conocer en los estudiantes los saberes previos que posee, las posibilidades para comunicar los resultados, sus competencias y la capacidad de relacionar la asignatura con el contexto. Además, brinda la oportunidad de potenciar hábitos y responsabilidad hacia la asignatura. Mientras que, para Nakamatsu (2020) estas actividades ayudan a captar la atención del estudiante, generar curiosidad, motivarlo a observar y a descubrir cambios.

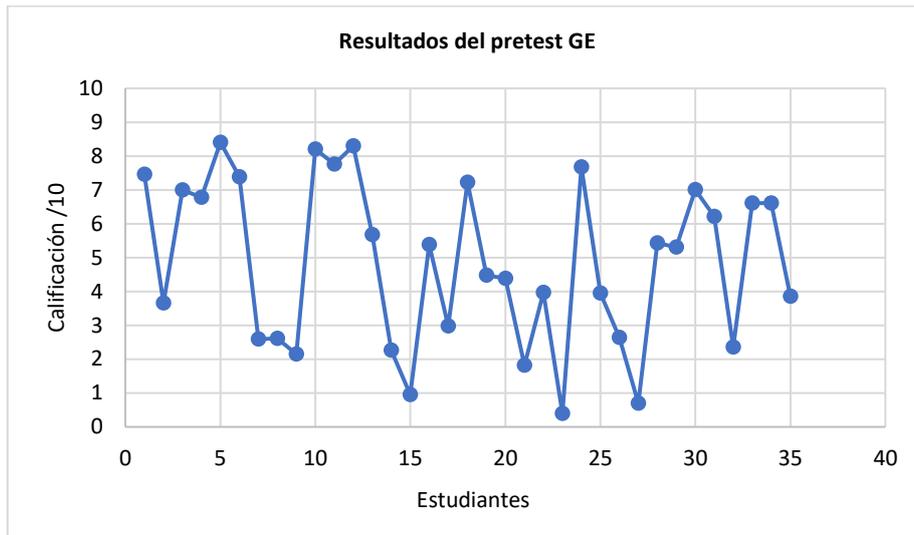
#### **2.6.4 Resultados del Cuestionario pretest**

En este apartado se exponen los resultados obtenidos del Cuestionario [pretest](#) aplicado al GE y GC, en el que se plantearon 10 preguntas, las cuales han permitido evaluar los conocimientos de los estudiantes respecto al tema de Hidrocarburos, que se encuentra en las unidades temáticas 2 y 3 del libro de Química del 3ro de BGU. Adicional a esto, para cada una de las preguntas se ha determinado la valoración de un punto, debido a que todas presentan un nivel de complejidad similar. Por lo tanto, la sumatoria total de las preguntas que conforman el cuestionario da un equivalente a 10 puntos.

De esta forma, en las siguientes figuras se da a conocer los resultados obtenidos en el pretest tanto del GE como del GC.

#### **Figura 8**

*Análisis del pretest realizado al grupo experimental (GE)*

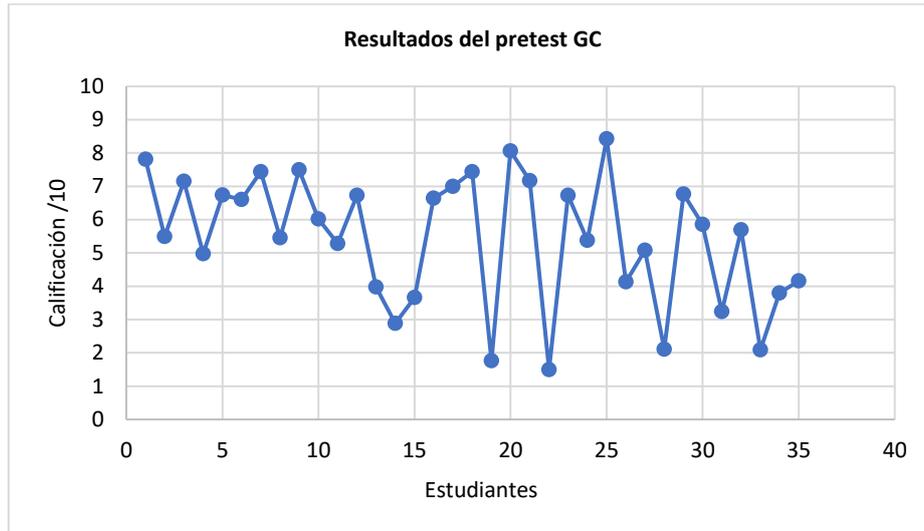


*Nota.* La figura presenta los resultados individuales del pretest realizado al GE, donde la calificación obtenida es expresada sobre 10 puntos según el valor total del cuestionario.

Al evaluar este cuestionario y de acuerdo con la escala de calificaciones del MINEDUC (2016), se determina que, la mayor parte de los estudiantes del GE no alcanzan los aprendizajes requeridos en el tema de Hidrocarburos, ya que, se obtuvo un promedio general de 4,87/10. Reflejando de esta manera que, los estudiantes tienen dificultades respecto al aprendizaje de este tema. Donde, los errores más comunes se presentaron en la resolución de ejercicios prácticos, específicamente en el uso de las reglas de nomenclatura IUPAC que se emplea para nombrar y formular a los compuestos orgánicos, así también, en la clasificación de las propiedades físicas y químicas de los contenidos de este tema, y, en el reconocimiento de los usos y aplicaciones que tienen en la vida cotidiana. Por otro lado, el puntaje máximo de este cuestionario fue de 8,4/10 logrado por un solo estudiante, mientras que, existen dos puntajes mínimos de 0,4 y 0,7 sobre 10.

### Figura 9

*Análisis del pretest realizado al grupo control (GC)*

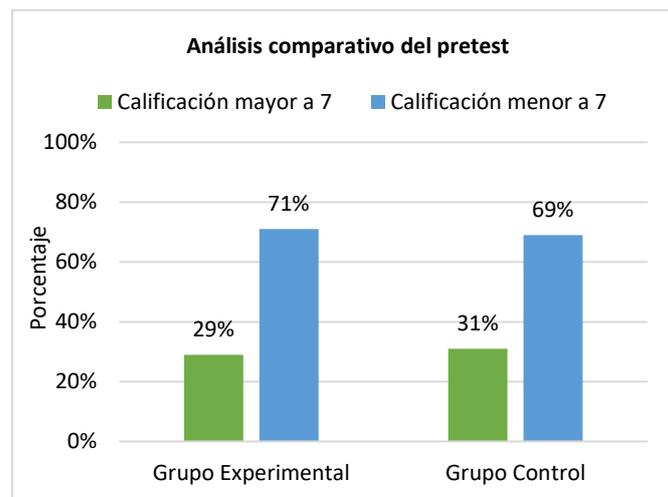


*Nota.* La figura presenta los resultados individuales del pretest realizado al GC, donde la calificación obtenida es expresada sobre 10 según el valor total del cuestionario.

De igual manera que en el grupo anterior, los resultados del pretest en el GC dan a conocer que, la mayor parte de los estudiantes presentan las mismas dificultades que el GE en el tema de Hidrocarburos, obteniendo un promedio general de 5,45/10. Si bien las gráficas de los resultados obtenidos en los dos grupos son casi similares, se puede afirmar que, los resultados del GE son un tanto inferiores a los del GC. Por otra parte, el puntaje máximo que se logró en este grupo fue de 8,42/10 por un solo estudiante, mientras que, el puntaje mínimo fue de 1,5/10.

**Figura 10**

*Porcentaje de estudiantes del GE y GC aprobados y reprobados en el pretest*



*Nota.* La figura presenta el porcentaje de los estudiantes del GE y del GC que aprobaron y reprobaron el pretest.

Siguiendo lo expuesto, en la figura 10 se presenta el porcentaje de estudiantes del GE y GC que aprobaron y reprobaron el pretest. Visualizándose que, el 29% de los estudiantes que conforman el GE aprobaron el Pretest con una calificación mayor a 7/10, mientras que, el 71% de los estudiantes reprobaron este cuestionario, debido a que, obtuvieron una calificación inferior a 7. Por el contrario, en el GC el porcentaje de estudiantes aprobados fue del 31%, y de reprobados el 69%. Estos resultados permiten establecer una comparación entre los dos grupos muestrales, pues, no existen diferencias significativas en cuanto a la cantidad de estudiantes aprobados y reprobados en el pretest, al igual que en el promedio general obtenido. De igual manera, mediante la desviación estándar realizada a los resultados del pretest de dos grupos se evidencia que existe algo de dispersión de los datos con respecto a promedio como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 5**

*Análisis estadísticos obtenidos en las calificaciones del pretest realizado al GE y GC*

<b>Resultados del pretest</b>		
Medida	Grupo Experimental	Grupo Control
Calificación máxima	8,4	8,42
Calificación mínima	0,4	1,50
Promedio (media aritmética)	4,86	5,45
Desviación estándar	2,41	1,93

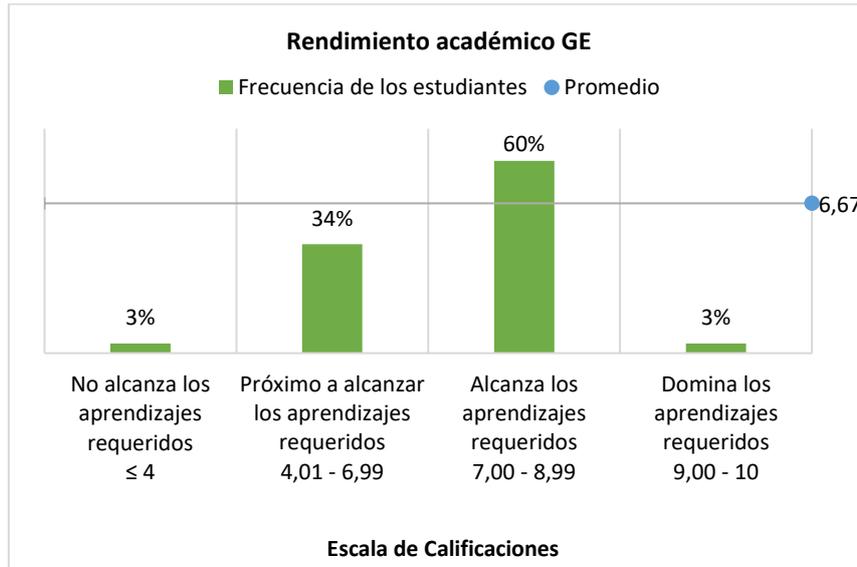
*Nota.* Análisis estadístico de los resultados del pretest realizado al GE y GC, donde se muestran que no existen diferencias significativas en los resultados obtenidos de los dos grupos muestrales.

### **2.6.5 Análisis del Rendimiento Académico del GE y GC**

Por último, se analiza el rendimiento académico que presentan los estudiantes durante el diagnóstico empleando la escala de calificaciones que brinda el MINEDUC (2016).

**Figura 11**

*Rendimiento académico del GE durante el diagnóstico*

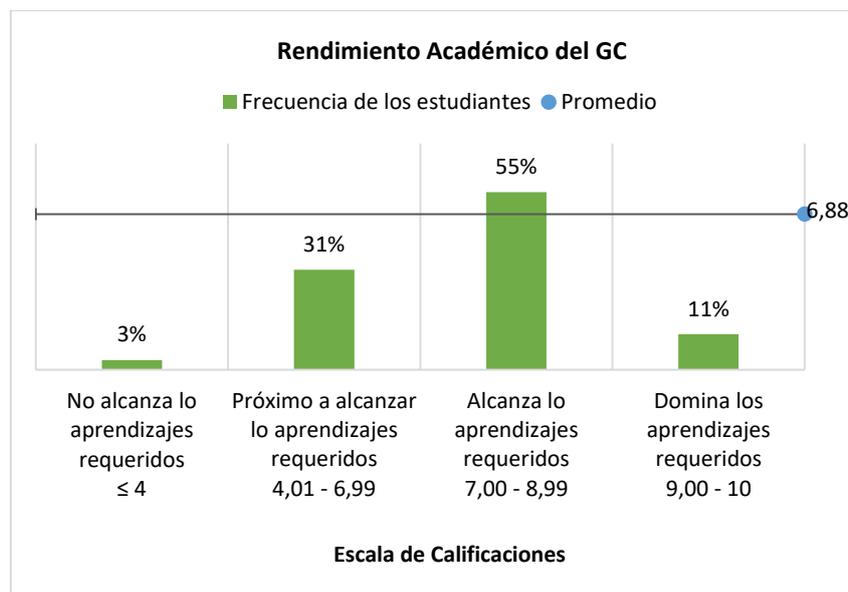


*Nota.* En esta figura se presenta el rendimiento académico del GE en el diagnóstico, de acuerdo a la escala de calificaciones del MINEDUC (2016).

Con respecto al rendimiento académico del GE, se observa que la mayor parte (60%) de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR), presentando la mayor frecuencia de la escala de calificaciones que se encuentra entre 7 a 8,99. Por otro lado, el 34% de los estudiantes está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR), mientras que el 3% del grupo se encuentra en los 2 rangos restantes. Adicional a esto, el promedio general del grupo es de 6,67 puntos sobre 10, lo cual nos da un acercamiento de que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje.

**Figura 12**

*Rendimiento académico del GC durante el diagnóstico*



*Nota.* En esta figura se presenta el rendimiento académico del GC en el diagnóstico, de acuerdo a la escala de calificaciones del MINEDUC (2016).

En cuanto al GC, se evidencia al igual que el grupo anterior que, la mayoría (55%) de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR). Por otra parte, el 31% de los estudiantes aún está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR). Sin embargo, el 11% de los estudiantes domina los aprendizajes adquiridos (DAR) y 3% del grupo se encuentra en el rango restante (NAAR). Esta distribución presenta un promedio general de 6,67 puntos sobre 10. A pesar de que, el promedio del rendimiento académico de ambos grupos se encuentre en el mismo rango de calificaciones, el GE se encuentra por 0,21 puntos debajo del GC.

### **2.7 Triangulación de los resultados obtenidos en el Diagnóstico**

Seguidamente, se presenta la Triangulación de los resultados obtenidos y analizados mediante los instrumentos anteriormente presentados.

#### **Tabla 6**

*Triangulación de los resultados obtenidos en el diagnóstico*

Triangulación de los datos obtenidos en el diagnóstico			
Aspectos clave (Dimensión)	Ficha de observación de clase	Entrevista	Encuesta
<b>Metodología</b>	El uso constante de una metodología de enseñanza tradicional evita un aprendizaje activo, así como, el uso de todos los recursos educativos existentes.	El docente considera que en algunas ocasiones implementa actividades prácticas para fortalecer el aprendizaje.	Se evidencia un déficit del componente práctico-experimental en el PEA, pues, en la mayor parte de clases el docente aborda los contenidos solamente de manera teórica.
<b>Aprendizaje colaborativo</b>	Durante las clases predomina el trabajo individual, provocando la poca interacción entre compañeros.	Dependiendo de la dificultad de las actividades que se proponen, los estudiantes trabajan de manera individual o grupal.	Los estudiantes manifiestan tener preferencia por trabajar de manera grupal, pues esto les permite compartir ideas, conocimientos, pero sobre todo permite apoyarse entre compañeros.
<b>Aprendizaje activo</b>	Los estudiantes participan en función de la metodología de clase que el docente implemente.	El docente afirma que, la mayoría de los estudiantes no participa durante las clases, por lo cual considera necesario implementar actividades dinámicas.	La mayoría de los estudiantes considera que participa raramente en clases, debido a que en la mayoría de las clases no entienden los contenidos rápidamente.
	Se observa que, los estudiantes no conocen los usos y aplicaciones en la vida cotidiana de los contenidos que se analizan.	Durante las clases, se prioriza únicamente a los conceptos teóricos sin dar importancia a la utilidad que tienen estos en la vida cotidiana.	Los estudiantes afirman que su aprendizaje es más memorístico que reflexivo, pues su objetivo únicamente es obtener buenas calificaciones, y no indagar un poco más sobre los contenidos que estudian.
<b>Aprendizaje óptimo</b>	Los estudiantes cumplen con las actividades, no obstante, durante las clases no muestran dominio sobre el tema revisado.	El docente propone que actividades formativas se realicen durante la hora clase, con el fin de evitar incumplimiento.	El poco tiempo que se le dedica a la práctica, provoca la falta de comprensión de algunos contenidos, lo cual provoca la obtención de calificaciones inferiores a 7 en tareas, deberes y lecciones.
<b>Rendimiento Académico</b>	Bajas calificaciones durante las lecciones y también en las actividades formativas.	Las calificaciones en las actividades que se proponen son inferiores a 7 cuando se les pide a los estudiantes poner en práctica lo estudiado.	Debido a que algunos temas son confusos y no existe una retroalimentación del mismo, se pierde la continuidad de los contenidos que se están revisando.

### **Análisis de la Triangulación de los datos del diagnóstico**

Los resultados encontrados en la tabla 6 de la triangulación de información obtenida a través de los instrumentos de recolección de datos demuestran lo siguiente:

Primeramente, mediante la ficha de observación de clase se evidencia el uso de una metodología tradicional en la mayor parte de clases de Química. Sin embargo, el docente mencionó que implementaba diversas actividades para mejorar el aprendizaje, las cuales estaban acordes a la realidad de cada aula, pero en los resultados obtenidos de la encuesta se observa que existe un déficit en la enseñanza práctica, pues únicamente se da prioridad a la enseñanza de los conceptos teóricos. Es así que, al no practicar lo aprendido teóricamente, surgen dificultades como la falta de comprensión del tema y la poca participación en clase.

Por otra parte, se evidencia que el empleo de una única metodología en el PEA impide el uso de la mayor parte de los recursos educativos existentes, provocando desinterés hacia la clase por parte de los estudiantes, así como, al incumplimiento de las actividades propuestas por el docente. De tal manera, se considera necesario proponer más actividades participativas y prácticas, que, de acuerdo con el docente, esto motiva al estudiante y permite obtener mejores resultados en el aprendizaje.

Por último, también se debe implementar actividades que conlleven más trabajo colaborativo durante las clases, pues esto permite una mejor comunicación y el cuestionamiento de los conocimientos entre compañeros. Por ello, los estudiantes consideran que una enseñanza práctica apoyada de la teoría puede ser una alternativa para que la clase sea más dinámica, también a que ayude a retroalimentar lo aprendido y a descubrir, demostrar y construir los conocimientos.

### **Capítulo III: Propuesta de intervención**

#### **Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje del tema Hidrocarburos en la asignatura de Química, en el 3ro de BGU paralelos B y D.**

En este capítulo se expone la propuesta que se va a implementar para contribuir en la resolución del problema identificado en la muestra con la que se está trabajando. De manera que, para su correcto desarrollo se pretende trabajar en tres etapas, las cuales son: diseño, planificación e implementación. Teniendo en cuenta que, en el apartado del diseño se encuentran los objetivos, la fundamentación teórica y el diagnóstico. Por otra parte, en la planificación se presenta las fases en las que se va a implementar la propuesta, así como una guía con las actividades práctico-experimentales y las sesiones en la que se van a trabajar.

### 3.1 Diseño de la propuesta

#### 3.1.1 Título

Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos.

#### 3.1.2 Objetivo

Contribuir al aprendizaje de Hidrocarburos empleando una estrategia de enseñanza práctica-experimental, en los estudiantes del 3ro de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.

#### 3.1.3 Descripción

A partir de los datos recolectados en el capítulo anterior y después de su debido análisis se evidenció que las dificultades presentes en el aprendizaje de la Química se deben al déficit del componente práctico-experimental. Por lo tanto, para el presente estudio se plantea como propuesta ante tal problemática una estrategia de enseñanza práctica-experimental basada en la combinación de conceptos teóricos, ejercicios prácticos, prácticas de laboratorio y experimentos *low cost* dirigidos al aprendizaje de Hidrocarburos, con la finalidad de fortalecer el trabajo práctico-experimental en los estudiantes, aportar al desarrollo de las DCD, pero, sobre todo facilitar y apoyar el PEA de la Química en el 3ro de BGU.

Además, se busca que esta estrategia sirva como “un nexo para adquirir competencias y habilidades que permitan al estudiantado desarrollar el pensamiento crítico” (Neira, 2021, p.107). Asimismo, para fomentar la motivación e interés por el aprendizaje de la Química, y, responder al objetivo integrador (OI.5.6.) del Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria para el BGU, que, establece el desarrollo de las clases de manera colaborativa por medio de la experimentación u otras actividades que promuevan y aseguren un adecuado aprendizaje (MINEDUC, 2016, p.45). Es decir, la enseñanza de la Química también debe apoyar el aprender haciendo, como una forma para mejorar la comprensión de la teoría.

De esta manera, la estrategia de enseñanza práctica-experimental se diseña a partir de los contenidos de las 2 unidades temáticas en las que se revisa el tema Hidrocarburos, contenidos que se encuentran en el texto del estudiante de la asignatura de Química para el 3ro de BGU que lo proporciona el Ministerio de Educación del Ecuador. Adicional a esto, es preciso indicar que, la estrategia será aplicada únicamente a los 35 estudiantes que conforman el GE, dado que, se pretende observar y comparar los cambios que se pueden generar mediante la aplicación de la misma en el PEA de esta asignatura.

### 3.1.4 Diagnóstico

En esta sección se va a analizar las principales características obtenidas del diagnóstico en el capítulo anterior, mismas que servirán para establecer las potencialidades, dificultades, y barreras que se deben tener en cuenta para la planificación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

#### 3.1.4.1 Potencialidades

De acuerdo con Guilarte (2010) las potencialidades son un conjunto de aspectos favorables existentes en la muestra que se analiza, y en la cual se pretende aplicar la estrategia. De tal manera, los aspectos positivos observados durante las prácticas preprofesionales y recolectados en los distintos instrumentos aplicados en el levantamiento de datos presentan lo siguiente:

- Primeramente, se evidenció la disponibilidad y confianza del docente de Química al permitir ingresar y trabajar a los investigadores en el laboratorio de la Unidad Educativa.
- Por otra parte, se presencié la disposición y dedicación con la que el docente comparte sus conocimientos y también sus sugerencias para que la estrategia tenga resultados favorables en el aprendizaje.
- También, se considera como potencialidad el entusiasmo y la preferencia que presentan los estudiantes por trabajar con actividades práctico-experimentales.
- Finalmente, se destaca la existencia de una infraestructura adecuada tanto para el laboratorio como para el aula de clase. Así como, la presencia de la mayoría de los recursos necesarios para realizar ciertos experimentos y prácticas de laboratorio, puesto que, se cuenta con una gran cantidad de instrumentos de laboratorio (plástico, metal, porcelana y madera), y recursos tecnológicos como una computadora, proyector e internet tanto en el laboratorio como en el aula de clase.

#### 3.1.4.2 Dificultades

La presente investigación tiene el objetivo de contribuir al aprendizaje del tema Hidrocarburos, mediante la implementación de una estrategia de enseñanza práctica-experimental, debido a las siguientes dificultades que fueron detectadas por medio del diagnóstico realizado a la muestra:

- Falta de innovación de estrategias metodológicas en la enseñanza de la Química.
- Poca práctica de los contenidos teóricos que se estudian.

- Dificultad en el reconocimiento de los grupos funcionales y fórmulas químicas que se utilizan en el tema de Hidrocarburos.
- Confusión al utilizar las reglas de nomenclatura IUPAC para formular y nombrar a los distintos hidrocarburos.
- Además de que, el uso limitado de recursos didácticos provoca una clase monótona y, por ende, surge el desinterés de los estudiantes por la asignatura.

De tal forma, se ha presentado estas dificultades como las más influyentes en el aprendizaje de la Química en la muestra de esta investigación, motivo por el cual, se busca fomentar una enseñanza que combine la teoría con la práctica.

### 3.1.4.3 Barreras

Para conceptualizar, Covarrubias (2019) manifiesta que, el término barreras hace referencia al contexto, el cual, con sus actitudes, políticas, y prácticas genera dificultades u obstáculos que disminuyen las posibilidades del proceso de aprendizaje. Teniendo en cuenta que, si se trata dichas dificultades de manera adecuada, estas pueden evolucionar y convertirse en potencialidades que beneficien al PEA. Por lo tanto, las barreras que se han podido identificar por medio del diagnóstico detallado en el capítulo anterior son:

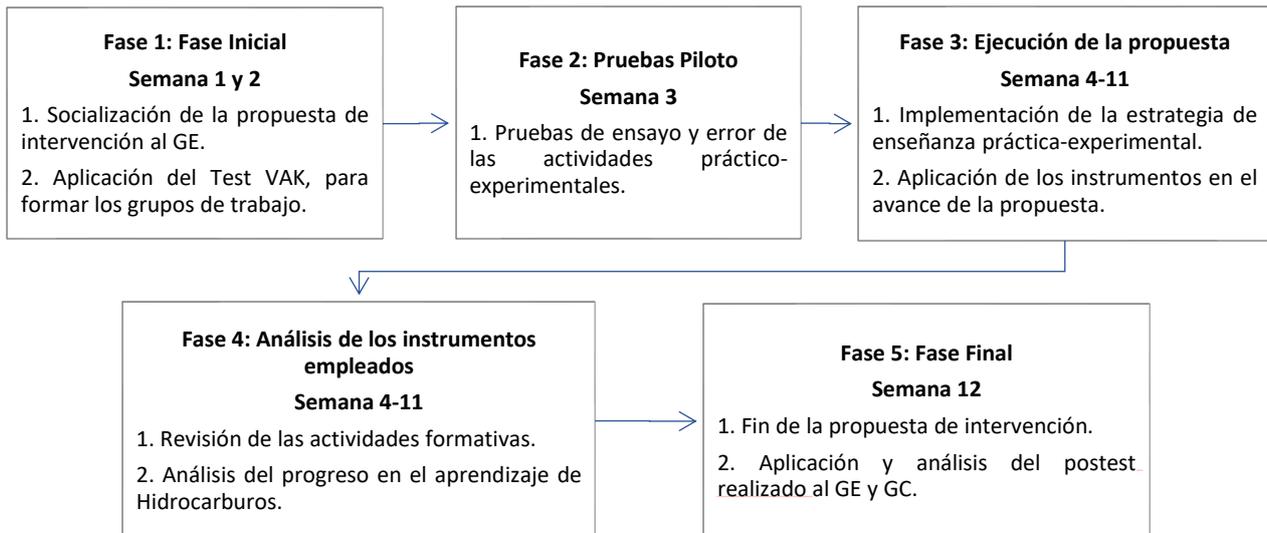
- Inasistencia constante de algunos estudiantes a la clase de Química.
- Poca participación de los estudiantes durante las clases.
- Y, la poca acogida que tienen las prácticas de laboratorio y experimentación por parte de los docentes en la asignatura de Química en el Bachillerato.

### 3.2 Planificación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental

A partir de lo analizado en el apéndice anterior, se presenta en la siguiente figura la planificación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, la cual consta de cinco fases, en las que se dan a conocer las actividades a realizar durante la implementación de la propuesta, así como, las semanas en las que se estará trabajando cada fase.

#### Figura 13

*Fases para implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental*



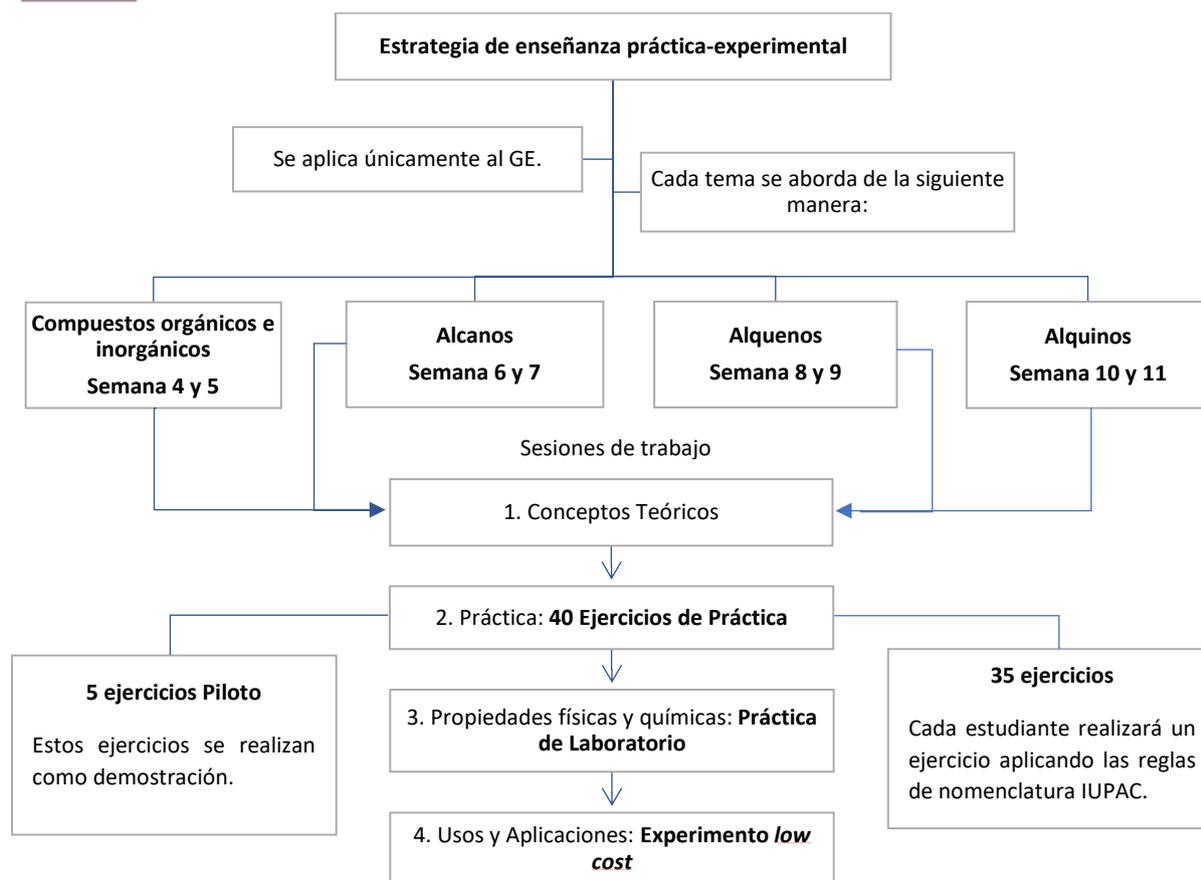
*Nota.* En la figura se presenta de manera resumida las fases a seguir para la implementación propuesta.

Por otra parte, en este apartado también se presenta la manera en la que se va a abordar la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos. Esta estrategia se la trabaja en 4 temas que se revisan en las unidades temáticas 2 y 3 de Química para el 3ro de BGU, de acuerdo a la planificación Microcurricular de clases del docente de la asignatura. Cada tema es analizado en 4 sesiones de clase (2 semanas), donde cada sesión tiene una duración aproximada de 80 minutos.

De estas 4 sesiones, en la primera se estudian los conceptos teóricos referentes al tema. En la segunda sesión se ejecutan 40 ejercicios prácticos, donde, 5 de ellos son piloto, es decir, el dúo pedagógico realiza esos ejercicios como ejemplo, respetando las reglas de nomenclatura IUPAC y resolviendo las inquietudes que van presentando los estudiantes, para que luego cada integrante del GE pase a la pizarra y realice su ejercicio. Mientras que, para la tercera sesión se trabajan las propiedades físicas y químicas del tema que se estudia implementando la práctica de laboratorio. Para finalmente, explicar los usos y aplicaciones de dicha temática en la vida cotidiana demostrándolo con un experimento *low cost*.

#### **Figura 14**

*Resumen de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos*



*Nota.* La figura presenta de manera resumida la estrategia de enseñanza práctica-experimental que se aborda en el GE.

De igual manera, en este apéndice se presenta la planificación de unidad didáctica, en donde se da a conocer de manera detallada como se aborda los 4 temas que se revisan dentro de Hidrocarburos empleando la estrategia de enseñanza práctica-experimental ([Anexo Q](#)). Igualmente, se ha diseñado guías para llevar cabo cada una de las prácticas de laboratorio y experimentos *low cost*. Teniendo en cuenta que, la estructura que se emplea en las guías ha sido adaptada de la Guía de Sugerencias para actividades experimentales que propone el MINEDUC (2017).

Por tal razón, la estructura de las mismas se encuentra constituida de la siguiente manera: primeramente, se colocan los datos informativos (Área, curso, unidad temática y el docente encargado), seguidamente, se presenta los datos de la actividad experimental (Tema, objetivo, la DCD que se va a abordar y el criterio de evaluación). Como tercer punto, se exponen las actividades a desarrollar haciendo uso del método científico donde se tiene: la situación problema, hipótesis, experimentación (materiales, reactivos y procedimiento), registro de datos, análisis de los resultados obtenidos, conclusiones, así también, los

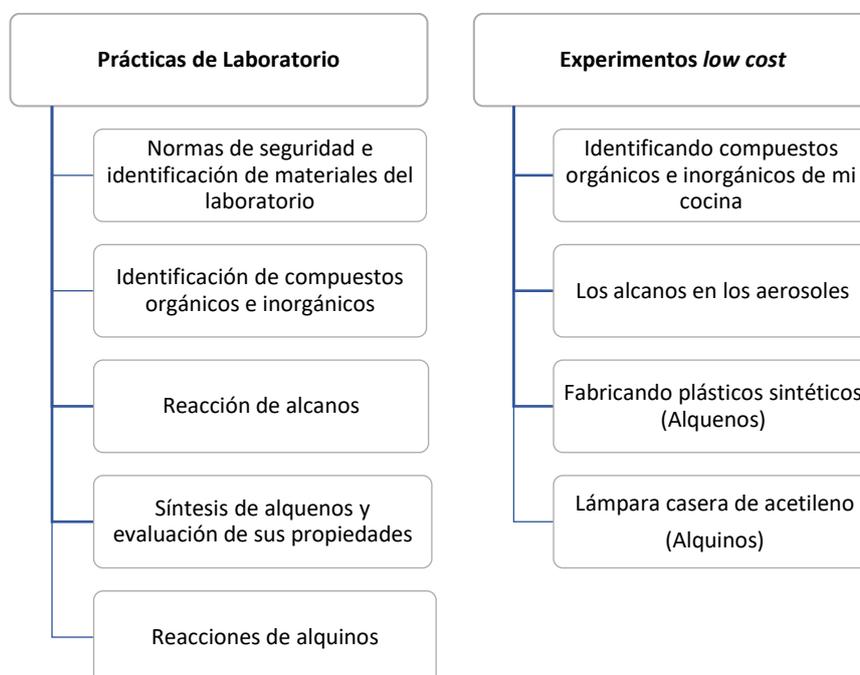
investigadores han añadido el apartado de comunicar los resultados, esto con la finalidad de conocer como el estudiante ha logrado entender las actividades realizadas.

Como último punto, se evalúa la práctica de laboratorio o experimento realizado, mediante técnicas de evaluación como la observación participante, así mismo, se emplea algunos instrumentos entre los cuales se tiene a las rúbricas de evaluación de lo observado y también los informes que realizan los estudiantes. Adicional a esto, dentro de la estructura de la guía se añade un apartado de evidencias y beneficios, en donde los estudiantes mencionan los aportes que les ha brindado ya sea la práctica de laboratorio o el experimento *low cost*, además de eso, generan algunas sugerencias, mismas que son de gran importancia para que cada vez se vayan obteniendo mejores resultados.

Como se ha mencionado, cada una de las actividades de esta estrategia de enseñanza práctica-experimental tienen el objetivo de simplificar y optimizar el proceso de aprendizaje de Hidrocarburos en el GE. De tal manera, en la siguiente tabla se presenta una breve descripción de cada una de las prácticas de laboratorio y de los experimentos *low cost* que se van a realizar.

**Figura 15**

*Prácticas de laboratorio y experimentos low cost a implementarse en el aprendizaje de Hidrocarburos*



*Nota.* Las guías de cada una de las prácticas de laboratorio y experimentos *low cost* se encuentran desde el Anexo F hasta el Anexo N.

## Capítulo IV: Implementación de la propuesta de intervención

### Implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos.

En este capítulo se trabaja con la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, de acuerdo a las fases que fueron indicadas en la planificación.

#### 4.1 Fase 1: Fase Inicial

Durante la semana 1 y 2 de las prácticas preprofesionales se inició ejecutando la propuesta, donde, las actividades realizadas se detallan a continuación:

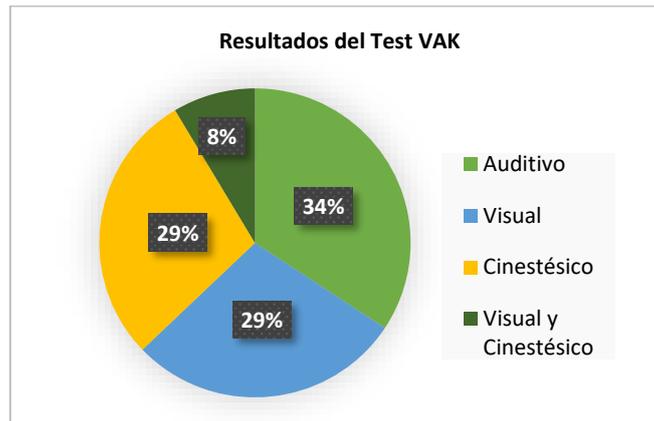
Primeramente, se socializó las principales características de la estrategia de enseñanza práctica-experimental con el docente de la asignatura, para luego presentarles a los estudiantes del GE. Durante la explicación, se dio a conocer cómo iban a ser abordadas las clases de Química, al igual que, los espacios que se van a ocupar durante el desarrollo de las mismas. Teniendo en cuenta que, los estudiantes reaccionaron de buena manera y se entusiasmaron por realizar las prácticas de laboratorio y experimentos.

Por otra parte, se aplicó el Test de estilos de aprendizaje (VAK) al GE, y posteriormente se analizaron los datos recolectados, los cuales, aportaron en la formación de los grupos de trabajo diferenciados de acuerdo al estilo de aprendizaje de cada estudiante para las prácticas de laboratorio y los experimentos low cost. A partir de estos datos, se formaron 9 grupos de 3 estudiantes y 2 grupos de 4 estudiantes. Destacando que, cada grupo se constituye de un estudiante que tiene preferencia por el aprendizaje visual, otro por el auditivo y uno por el cinestésico.

El motivo de formar los grupos de esta manera se debe a que, al trabajar con actividades prácticas de cierto modo todos los estilos de aprendizaje están presentes, y el hecho de tener grupos de trabajo que se adapten a esta modalidad de enseñanza, puede ayudar a obtener óptimos resultados en el aprendizaje (Lara, 2019). Además, de promover una mayor interacción entre compañeros, así como, la colaboración en las actividades, pues, mientras un estudiante escucha las indicaciones del docente, otro registra los datos más relevantes y el último estudiante prepara los materiales y reactivos. A continuación, se dan a conocer los resultados obtenidos del Test VAK.

#### Figura 16

*Resultados del Test de Estilos de Aprendizaje (VAK) realizado al GE*



*Nota.* En esta figura se da a conocer de manera porcentual los estilos de aprendizaje del GE.

A partir de los resultados que se muestran en la figura, se evidencia que, los valores porcentuales de los estilos de aprendizaje son lo suficiente homogéneos para formar los grupos de trabajo. Donde, el mayor porcentaje de estudiantes aprenden mejor de manera auditiva con un 34%, quedando de manera equitativa el estilo de aprendizaje visual y cinestésico con un 29% y con un 8% la combinación del estilo de aprendizaje visual y cinestésico.

#### 4.2 Fase 2: Pruebas Piloto

Siguiendo la planificación, durante la semana 3 se realizaron las pruebas de ensayo y error de las actividades práctico-experimentales. Para esto, se inició desarrollando las pruebas de los ejercicios prácticos y revisando que estos se encuentren planteados de manera correcta, igualmente, se verificó la cantidad de materiales a emplear y el procedimiento a seguir durante las prácticas de laboratorio y experimentos *low cost*. Luego de ello, se realizaron las respectivas pruebas y se procedió a efectuar los cambios necesarios antes de implementarlas.

Adicional a esto, en esta fase se realiza la primera práctica de laboratorio relacionada con: Las Normas de seguridad e identificación de materiales del laboratorio ([Anexo F](#)). En esta práctica, se presentaron las normas más importantes a seguir por parte de los estudiantes en el laboratorio, y también se dio a conocer los materiales a utilizarse durante las prácticas. Cabe destacar que, los estudiantes desconocían los nombres y usos de algunos materiales, así como, del tipo de riesgos que pueden ocurrir. Sin embargo, la práctica fue llevada de una manera adecuada, y al finalizar los estudiantes manipularon los materiales presentados, asimismo, realizaron mediciones de masa y volumen, y sobre todo se trató de solventar las inquietudes que se presentaban.

#### 4.3 Fase 3 y 4: Ejecución de la Propuesta y análisis de los instrumentos empleados

En esta fase se lleva a cabo la ejecución de la estrategia de enseñanza práctica-experimental en el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU B, de tal manera, se presentan las actividades realizadas durante cada sesión de clase. Además, se aplica como técnica de evaluación a la observación participante y el análisis de las actividades formativas, esto con la finalidad de ir evidenciando los cambios que ocurren en el aprendizaje.

##### Semana 4 y 5

Durante estas dos semanas, se aborda en 4 sesiones (cada sesión con una duración de 80 minutos) el tema: **Compuestos orgánicos e inorgánicos**. Para la primera sesión, mediante una presentación con diapositivas se trabaja en la teoría de este tema, es decir, definiciones, características, propiedades físicas y químicas, algunos ejemplos, y para finalizar un resumen general de lo revisado.

Por otro lado, en la segunda sesión se realiza una retroalimentación de lo revisado en la clase teórica y se procede a implementar los 40 ejercicios prácticos, los cuales consisten en el reconocimiento de compuestos orgánicos e inorgánicos a partir de sus fórmulas químicas. Inicialmente, los investigadores ejecutan 5 de estos ejercicios, y posteriormente se va pasando a cada estudiante a la pizarra para que realice uno de los ejercicios y explique de manera crítica cómo llegó a reconocer el compuesto.

Por consiguiente, en la tercera sesión se aplica la práctica de laboratorio para la identificación de compuestos orgánicos e inorgánicos mediante sus propiedades físicas y químicas. A diferencia de las sesiones anteriores, los estudiantes se organizan de acuerdo a los grupos de trabajo anteriormente formados y los investigadores proceden a presentarles las debidas indicaciones, así como, la situación problema por la cual se realiza esta práctica. Seguidamente, la clase inicia con algunas preguntas para recordar la teoría aprendida, luego, se hace entrega de los materiales y 4 reactivos desconocidos y etiquetados con las siguientes consonantes A, B, C y D, donde 2 de ellos se encuentran en estado líquido, mientras que, los otros dos son sólidos de color blanco. La finalidad de entregar los reactivos de esta manera se debe a que, los estudiantes mediante tres pruebas distintas (solubilidad, conductividad y combustión) puedan identificar cuáles de los compuestos entregados son orgánicos e inorgánicos.

En cuanto a la cuarta sesión, por medio del experimento *low cost* se aborda los usos y aplicaciones en la vida cotidiana del tema que se está revisando. Para ello, se organiza a los estudiantes en sus grupos de trabajo y empleando algunos alimentos y productos que tienen en su cocina, determinan de manera

fundamentada y explican el por qué algunos de ellos son orgánicos y otros inorgánicos. Adicional a esto, los investigadores ejemplifican otros usos y aplicaciones que tienen estos compuestos.

Por otra parte, mediante las técnicas e instrumentos empleados durante las semanas 4 y 5, se ha evidenciado lo siguiente: En la primera sesión, muy pocos estudiantes participaron durante la clase, sin embargo, todos anotaban la información y cuando no entendían algo pedían que se les repita. En la segunda sesión, ya se presenció mayor participación, pues, algunos estudiantes pasaban de manera voluntaria a realizar el ejercicio, no obstante, la mayoría presentaba dificultades para distinguir los dos tipos de compuestos, y explicar cómo llegó a tal respuesta.

A diferencia de las sesiones anteriores, en la tercera, casi todos los estudiantes participaron, igualmente, generaban preguntas, y sobre todo empezaron a trabajar de manera colaborativa, lo cual, quedó evidenciado en los informes entregados, donde, la mayoría de los grupos clasificó a los compuestos empleados en base a las propiedades físicas y químicas anteriormente estudiadas, por lo cual, la mayoría de los resultados obtenidos de la práctica fueron correctos. Por último, en la cuarta sesión la mayoría de los grupos participaban de manera activa generando explicaciones fundamentadas de sus resultados, así también, comparaban y discutían sus resultados con los otros grupos. A continuación, se presenta una tabla que indica el avance que tuvo cada grupo de trabajo respecto a los indicadores planteados para este tema:

**Tabla 7**

*Indicadores de evaluación para el tema: Compuestos orgánicos e inorgánicos*

Grupos de Trabajo	Indicadores							
	Distingue el tipo de compuesto		Clasifica sus propiedades		Formula y nombra		Resuelve y explica los ejercicios	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	✓		✓			X	✓	
2		X	✓		✓		✓	
3		X		X		X		X
4	✓		✓		✓		✓	
5		X		X	✓			X
6	✓		✓			X		X
7		X	✓		✓			X
8		X		X		X	✓	
9		X		X		X		X
10	✓		✓			X		X
11		X		X	✓		✓	

*Nota.* Evidencia sobre el cumplimiento de los indicadores planteados para la evaluación del tema: Compuestos orgánicos e inorgánicos.

### Semana 6 y 7

De manera similar a lo explicado en la sección anterior, en la semana 6 y 7 se aborda el tema:

**Alcanos.** Para la primera sesión se revisan con los conceptos teóricos, empezando con una tabla resumen de este grupo funcional, luego, se da a conocer su definición y se presenta las reglas de nomenclatura IUPAC para alcanos lineales, ramificados y también para los de cadena cerrada. Posteriormente, se exponen las propiedades físicas y químicas, así como, algunas reacciones que ocurren en estos compuestos (Combustión y Halogenación). Para finalizar, se realizan algunos ejercicios y se solventan las inquietudes de los estudiantes.

En la segunda sesión, se inicia realizando de manera conjunta con los estudiantes una breve retroalimentación de lo revisado en la clase anterior. Después de esto, se procede con la aplicación de los 40 ejercicios prácticos relacionados con la nomenclatura de Alcanos. Para esta actividad, cada estudiante pasa a la pizarra a colocar el nombre del compuesto, y a dibujar la fórmula química del alcano correspondiente, teniendo en cuenta que, a medida que el estudiante efectuaba el ejercicio debía ir explicando las reglas de nomenclatura IUPAC que empleaba para llegar a la respuesta.

Por el contrario, en la sesión 3 se aplica la práctica de laboratorio. Para realizar esta actividad, los estudiantes se organizan en sus respectivos grupos, seguidamente, se hace entrega de los materiales y reactivos necesarios, y se presenta la situación problema, para la cual, los estudiantes a partir de la obtención de un alcano (metano) deberán realizar diferentes pruebas (solubilidad, combustión, oxidación y de pH).

Finalmente, en la cuarta sesión los estudiantes trabajan de manera colaborativa durante la aplicación del experimento *low cost*, en el cual, se demuestra la presencia de ciertos alcanos estudiados (propano, butano e isobutano) en productos de uso cotidiano, en este caso algunos aerosoles como los aromatizantes e insecticidas. De la misma forma, se presenta y repasa la reacción de combustión que ocurre durante el experimento con en este tipo de productos.

A partir de la observación participante y la evaluación de las actividades formativas durante las semanas 6 y 7, se ha recolectado lo siguiente: en la primera sesión de este tema, los estudiantes se mostraron más animados y participativos, de igual manera, lograron relacionar ciertas características de este tema con el estudiado anteriormente. Mientras que, para la segunda sesión algunos estudiantes presentaron ciertas dificultades al nombrar y formular los alcanos.

Con respecto a la tercera sesión, se pudo evidenciar que los estudiantes poseen los conocimientos básicos del uso de cada uno de los materiales empleados en la práctica de laboratorio, sin embargo, existieron

momentos en los que llegaron a tener dificultades en el reconocimiento de los reactivos utilizados. Por otra parte, la participación durante esta sesión fue activa, teniendo en cuenta que, los grupos trabajaron de manera organizada y, sobre todo, en los informes entregados llegaron a conclusiones fundamentadas y críticas en cuanto al tema que se analiza.

Por último, en el transcurso de la cuarta sesión, los estudiantes se mostraron emocionados por descubrir como productos de uso cotidiano se relacionan con sus aprendizajes, además de que, en los informes señalaban que este tipo de enseñanza les ayuda a entender de mejor manera los contenidos revisados. Adicional a todo esto, se presenta en la siguiente tabla las evidencias del avance de cada grupo de trabajo respecto a este tema.

**Tabla 8**

*Indicadores de evaluación para el tema: Alcanos*

Grupos de Trabajo	Indicadores							
	Distingue el tipo de compuesto		Clasifica sus propiedades		Formula y nombra		Resuelve y explica los ejercicios	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	✓		✓			X	✓	
2	✓			X	✓		✓	
3		X		X	✓			X
4	✓		✓		✓		✓	
5		X		X	✓		✓	
6	✓		✓			X	✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8		X		X	✓		✓	
9		X	✓			X		X
10	✓		✓			X		X
11	✓			X	✓		✓	

*Nota.* Evidencia sobre el cumplimiento de los indicadores planteados para la evaluación del tema: Alcanos.

### Semana 8 y 9

En estas dos semanas se revisa el tema: **Alquenos**. Para lo cual, en la primera sesión se abordan los conceptos teóricos, es decir, definiciones, propiedades, reglas de nomenclatura IUPAC, reacciones, isomería, usos y aplicaciones de este grupo funcional. Seguidamente, en la segunda sesión se ponen en práctica 40 ejercicios relacionados con la nomenclatura y formulación química de los alquenos. Donde, 5 de estos ejercicios son realizados por los investigadores y los 35 restantes los ejecutan los estudiantes, explicando y haciendo uso de las reglas de nomenclatura IUPAC para alquenos.

De la misma forma, en la tercera sesión se realiza la práctica de laboratorio, dirigida a la síntesis de alquenos y evaluación de sus propiedades. Durante esta sesión, los estudiantes trabajaron de manera grupal en el análisis de las propiedades físicas y químicas, así como, de las reacciones de este grupo funcional. Para empezar con la práctica, se dan a conocer las preguntas problema, seguidamente, se hace entrega de los materiales y reactivos correspondientes, y se procede a realizar la práctica. Teniendo en cuenta que, el objetivo es obtener eteno y realizar 4 pruebas (solubilidad, combustión, oxidación y de pH), para comprobar mediante la experimentación las propiedades antes estudiadas, y verificar si estas son o no parecidas a la de los alcanos.

Como última sesión, se aborda el experimento *low cost* que consiste en la fabricación de plásticos sintéticos, a partir de un DVD y de Policloruro de vinilo (PVC) que es un alqueno y se encuentra presente en la goma. Con estos experimentos, se pudo analizar y dar algunos ejemplos del uso de los alquenos en productos de la vida cotidiana, y como estos pueden favorecer a la sociedad.

Por otro lado, durante estas sesiones de trabajo se ha podido evidenciar lo siguiente: A diferencia de las sesiones anteriores, en el análisis de los conceptos teóricos los estudiantes demostraron mayor dominio y relación de los contenidos con el grupo funcional anteriormente estudiado. Por consiguiente, en la segunda sesión, se presenció mayor disponibilidad de los estudiantes al participar, así también, en la ejecución de los ejercicios la mayoría empleó de manera organizada las reglas de nomenclatura IUPAC, y representó correctamente las fórmulas químicas.

Como resultado de estos avances, en la tercera sesión, los estudiantes reconocieron y distinguieron con facilidad las propiedades físicas y químicas de los alquenos, al igual que, la reacción que ocurría para la obtención del eteno. Adicional a esto, en los informes de la práctica de laboratorio y del experimento *low cost* se evidencia que, cada vez tanto en el análisis de los resultados como en las conclusiones las respuestas se encuentran mejor fundamentadas y van acorde a lo estudiado de manera teórica. De tal manera, en la tabla 9 se dan a conocer los indicadores que cada grupo alcanzó a cumplir en este tema.

#### **Tabla 9**

*Indicadores de evaluación para el tema: Alquenos*

Grupos de Trabajo	Indicadores							
	Distingue el tipo de compuesto		Clasifica sus propiedades		Formula y nombra		Resuelve y explica los ejercicios	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓			X	✓		✓	
3	✓		✓		✓			X
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓			X	✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8		X	✓		✓		✓	
9		X	✓			X		X
10	✓		✓			X	✓	
11	✓			X	✓		✓	

*Nota.* Evidencia sobre el cumplimiento de los indicadores planteados para la evaluación del tema: Alquenos.

### Semana 10 y 11

En estas dos semanas, se trabaja con el último tema que es: **Alquinos**. Y al igual que en las sesiones previas, se inicia revisando los conceptos teóricos referentes a este grupo funcional. Luego, se aplica los 40 ejercicios prácticos verificando que los estudiantes expliquen, formulen de manera adecuada y usen correctamente las reglas de nomenclatura IUPAC para alquinos.

Posterior a esto, se implementa la práctica de laboratorio para obtener gas etino y realizar 4 pruebas (solubilidad, combustión, oxidación y de pH), con el fin de identificar como actúan las propiedades físicas y químicas de los alquinos. Como última sesión, se analiza los usos y aplicaciones de este tema, mediante la aplicación de un experimento *low cost*, que consiste en la fabricación de una lámpara de acetileno, utilizando los reactivos de la práctica de laboratorio y algunos materiales que los estudiantes tienen en sus hogares. Con este experimento, además, de conocer los usos y aplicaciones de los alquinos en la vida cotidiana, los estudiantes pudieron repasar las reacciones que ocurren con estos compuestos.

Con base en lo expuesto, y mediante las técnicas e instrumentos empleados, se puede mencionar que: En el análisis de los conceptos teóricos la mayoría de las reglas y propiedades fueron construidas de manera correcta por los estudiantes. De igual manera, en la segunda sesión lograron clasificar, nombrar, formular y explicar las reglas de nomenclatura IUPAC que se emplea en los alquinos, teniendo en cuenta que, estos ejercicios ya presentaban un nivel de mayor dificultad y, aun así, los estudiantes que participan raramente realizaron el ejercicio de manera correcta y organizada.

Del mismo modo, los estudiantes con la práctica de laboratorio experimentaron y consiguieron diferenciar las propiedades físicas y químicas de los alquinos. Por otra parte, relacionaron algunas características de estos compuestos con los alcanos y los alquenos. Finalmente, con el experimento *low cost*, la participación fue activa, además, los resultados evidenciados mediante la experimentación se fundamentaban de manera crítica con la teoría analizada. Por último, en la tabla 10 se exponen los indicadores que cada grupo logró cumplir en este tema, sin embargo, aún existen algunos grupos que presentan dificultades específicas en ciertos indicadores, mismas que con un poco más de tiempo y repaso podrían ser trabajadas y solventadas.

**Tabla 10**

*Indicadores de evaluación para el tema: Alquinos*

Grupos de Trabajo	Indicadores							
	Distingue el tipo de compuesto		Clasifica sus propiedades		Formula y nombra		Resuelve y explica los ejercicios	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓			X	✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓			X
8	✓		✓		✓		✓	
9		X	✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓			X	✓		✓	

*Nota.* Evidencia sobre el cumplimiento de los indicadores planteados para la evaluación del tema: Alquinos.

#### 4.4 Fase 5: Fase Final

En la semana 12 se finalizó la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, aplicando el postest tanto al GE como al GC, en el cual, se evaluaron conceptos, ejercicios, propiedades, usos y aplicaciones de los Hidrocarburos. Además, se realiza una encuesta de satisfacción únicamente al GE, para conocer las percepciones que tiene los estudiantes respecto a la estrategia aplicada y al avance que han logrado en el aprendizaje. Posterior a esto, se procede a analizar los datos recolectados y evaluar la estrategia implementada mediante los diversos instrumentos empleados.

### Capítulo V: Evaluación de la propuesta de intervención

#### Evaluación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental implementada en el aprendizaje de Hidrocarburos

En este último capítulo, se presentan los resultados que se obtuvieron en el GE luego de la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental. En el mismo, se analiza una encuesta de satisfacción respecto a la estrategia aplicada en el aprendizaje de Hidrocarburos. Seguidamente, se realiza la comparación entre el rendimiento académico de los estudiantes empleando la escala de calificaciones propuesta por el MINEDUC (2016), y, luego se compara el pre y postest tanto del GE como del GC. Para finalmente, presentar la triangulación de los resultados obtenidos en la evaluación.

### 5.1 Análisis de la encuesta de Satisfacción

Al finalizar la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, fue necesario realizar una encuesta de satisfacción, ya que, la misma permite conocer el nivel de satisfacción que presentan los estudiantes del GE respecto a las actividades experimentales que fueron diseñadas para contribuir al aprendizaje de Hidrocarburos. Asimismo, con la información obtenida se puede determinar si la estrategia ha sido del agrado de los estudiantes, y si esta puede llegar a ser implementada en nuevos temas de estudio, o quizás en asignaturas diferentes a la Química. A continuación, se presentan los resultados:

#### Figura 17

*Pregunta 1. ¿Está satisfecho con el método de enseñanza implementado durante las clases de Hidrocarburos?*



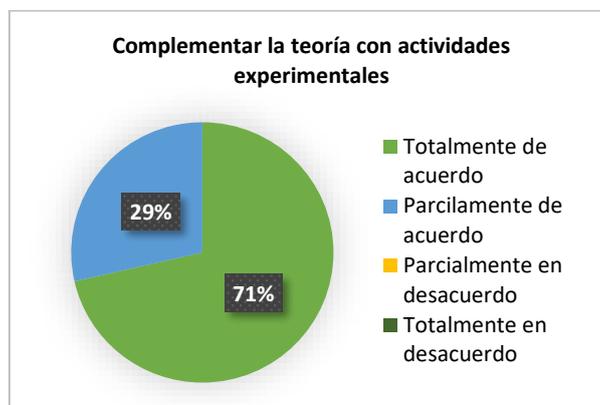
*Nota.* La figura muestra el nivel de satisfacción del GE con respecto a la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

Al aplicar la encuesta de satisfacción se determina que, el 82% y 18% de los estudiantes presentan un nivel entre muy satisfecho y satisfecho respecto a la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental. Lo cual, permite entender que la estrategia aplicada ha sido del agrado de los estudiantes, pues han manifestado que las actividades implementadas son entretenidas, interesantes y necesarias para poder comprender y complementar los temas de estudio.

De manera específica, los estudiantes señalan que la aplicación de las prácticas de laboratorio y experimentos, influyen a que las clases sean más activas y dinámicas, además, de que permiten una retroalimentación constante los contenidos revisados y se aprende a trabajar de manera colaborativa. Teniendo en cuenta que, este último es un aspecto a resaltarse, ya que, la estrategia de manera intrínseca pretendía fortalecer las relaciones estudiante-estudiante y estudiante-docente.

**Figura 18**

*Pregunta 2. ¿El complementar las actividades práctico-experimentales con los conceptos teóricos revisados en clase han servido para mejorar su aprendizaje?, explique el ¿por qué? de su elección.*

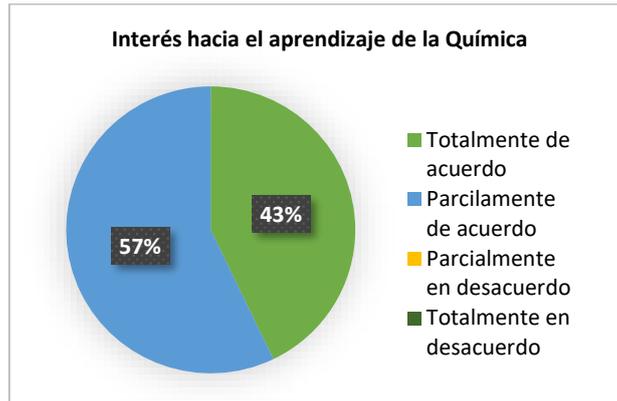


*Nota.* Porcentaje de los estudiantes que están de acuerdo en que el complementar las actividades práctico-experimentales con la teoría revisada ha servido para mejorar su aprendizaje.

Lo expuesto anteriormente, se puede contrastar con los resultados de esta figura, donde, el 71% y 29% de los estudiantes declaran estar totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo en que, el complementar los contenidos teóricos con las actividades práctico-experimentales han contribuido a la mejora del proceso de aprendizaje. Debido a que, mediante estas actividades se logra comprender con mayor facilidad el tema, así mismo, se profundiza la teoría y se retroalimenta los contenidos que presentan mayor dificultad.

**Figura 19**

*Pregunta 3. ¿La estrategia implementada ayudó a mejorar su interés por el aprendizaje de la Química?, explique el ¿Por qué? de su elección.*

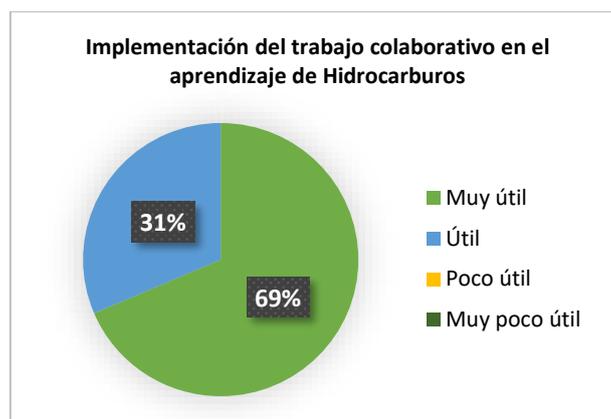


*Nota.* Porcentaje de los estudiantes que se encuentran de acuerdo en que la estrategia implementada ayudó a mejorar su interés por la Química.

Refiriéndose al interés por el aprendizaje de la Química, el 57% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que, la estrategia aplicada ha mejorado su interés personal con respecto al aprendizaje de esta asignatura, fundamentando que, al realizar las actividades planteadas en la estrategia, cada clase es diferente y dinámica, además de que, se emplean diferentes espacios de aprendizaje, y recursos educativos. A diferencia de lo mencionado, el 43% de los estudiantes manifiesta estar parcialmente de acuerdo con la premisa, debido a que, anteriormente presentaron dificultades en el aprendizaje de ciertos contenidos, y con la ayuda de la estrategia empezaron a trabajar de manera más activa.

**Figura 20**

*Pregunta 4. ¿Considera que la implementación del trabajo colaborativo en el aprendizaje Hidrocarburos fue útil?*



*Nota.* En esta figura se presenta el nivel de utilidad que el GE considera que tuvo el trabajo colaborativo en el aprendizaje de Hidrocarburos.

De acuerdo a esta figura, el 69% y 31% de los estudiantes afirman que, la implementación del trabajo colaborativo en las actividades práctico-experimentales se encuentra entre los niveles muy útil y útil. Lo cual se

justifica en que, los grupos empleados fueron formados en base a los estilos de aprendizaje y de acuerdo con estudiantes, esto permitió que compartan y se apoyen en el desarrollo de las actividades, de igual manera, agilizó el PEA, pues cada miembro del grupo cumplía un rol fundamental, lo cual genera un ambiente participativo y mejora las relaciones interpersonales.

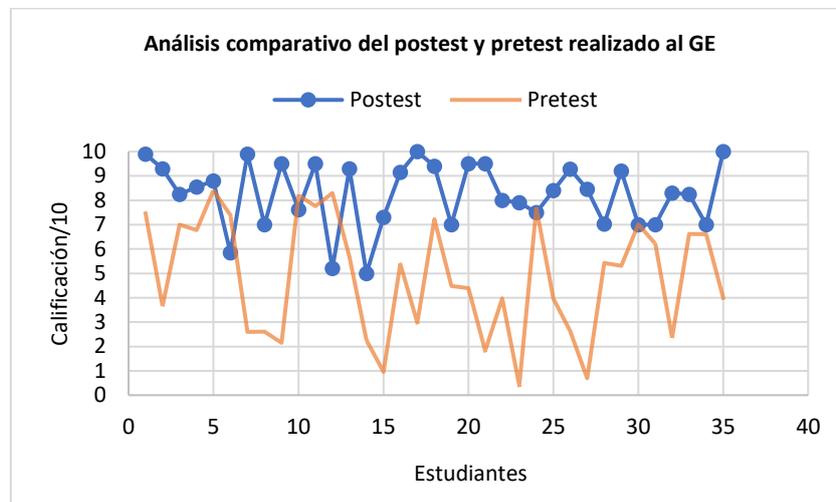
Con base a lo expuesto en este apartado, se resalta que la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental fue acogida de manera positiva por los estudiantes. Ya que, permitió complementar la teoría con actividades práctico-experimentales, lo cual, aportó a una nueva concepción de la Química, demostrando ser una ciencia entretenida. Además, de potencializar el trabajo colaborativo y mejorar la interacción entre compañeros.

### 5.3 Análisis y comparación entre el pretest y postest realizado al GE y GC

A continuación, se exponen los principales resultados obtenidos luego de la aplicación del Cuestionario [postest](#) en los dos grupos muestrales. Asimismo, se hace uso de los resultados del pretest para poder establecer comparaciones de cuánto ha contribuido la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

**Figura 21**

*Análisis comparativo del postest y pretest realizado al GE*



*Nota.* Análisis comparativo entre el pretest y postest en el GE, donde la línea azul corresponde a la calificación del postest y la línea naranja al pretest.

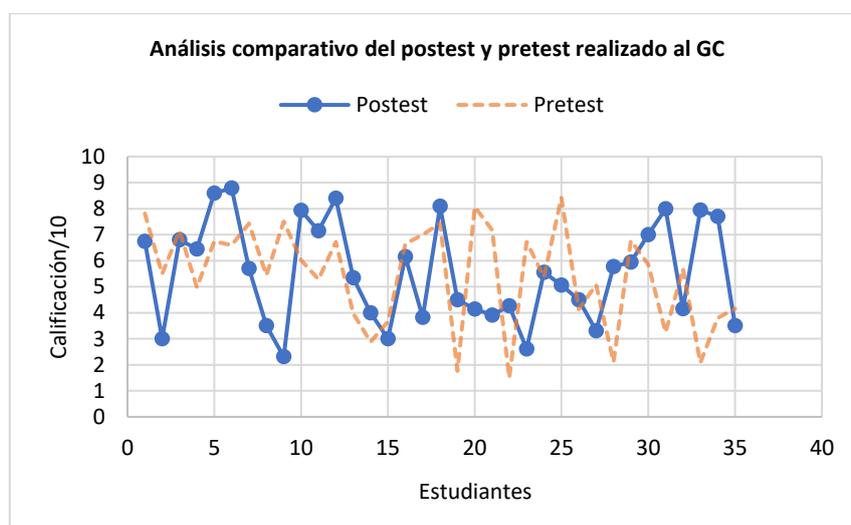
Una vez evaluado el cuestionario postest aplicado a los estudiantes del GE y tomando como referencia a la escala de calificaciones del MINEDUC (2016), se puede evidenciar que, luego de la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, las calificaciones de los estudiantes han aumentado considerablemente. Ya que, si se compara el promedio general del postest (8,25/10) se observa un aumento

de 3,38 puntos con respecto al promedio obtenido en el pretest (4,87/10). Así también, la nota máxima que se obtiene es de 10 puntos y la mínima de 5/10. De esta manera se puede determinar que, tras la realización de las actividades de la estrategia de enseñanza con los estudiantes del GE, la mayoría pudo obtener una nota mayor a 7 puntos, dando a conocer que han alcanzado los aprendizajes requeridos en el tema de Hidrocarburos.

Cabe recalcar que, al analizar cada uno de los cuestionarios aplicados se pudo determinar que aún existen ciertas confusiones al momento de diferenciar las reglas de nomenclatura orgánica de los distintos Hidrocarburos, sin embargo, no llegan a representar un problema serio, puesto que se pueden realizar actividades complementarias que permitan solventar estas pequeñas falencias dentro del proceso de aprendizaje. De igual manera, es óptimo mencionar que la mayoría de los estudiantes logran formular compuestos, clasificar las propiedades y distinguir los distintos Hidrocarburos, con lo cual se puede decir que la estrategia de enseñanza práctica-experimental ha contribuido al aprendizaje de los Hidrocarburos en el GE.

### Figura 22

*Análisis comparativo del postest y pretest realizado al GC*



*Nota.* Análisis comparativo entre el pretest y postest en el GC, donde la línea azul corresponde a la calificación del postest y la línea naranja al pretest.

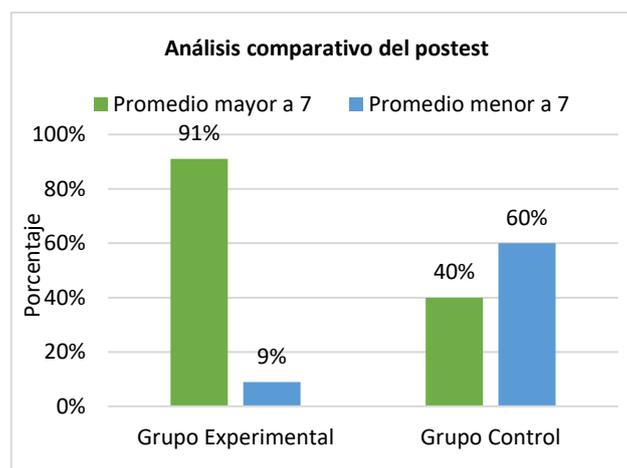
Luego de analizar el postest aplicado a los estudiantes del GC y tomando como referencia a la escala de calificaciones del MINEDUC (2016), se puede evidenciar que, las calificaciones obtenidas entre el pretest y postest no presentan excesiva variación como las que se obtuvo en el GE. Puesto que, en este caso la nota mínima es de 2,31 y la máxima de 8,79/10. De igual manera, si se compara los promedios generales, se

observa que incremento de 0,08 puntos, es decir, de 5,45/10 (pretest) a 5,53/10 (postest), lo cual no representa un avance significativo debido a que muchos de los estudiantes aun no alcanzan los aprendizajes requeridos en el tema Hidrocarburos.

Asimismo, se determinó que las problemáticas que existían al momento del diagnóstico aún siguen persistiendo, por lo cual se puede mencionar que, el hacer uso de una metodología tradicional no contribuye en gran medida al proceso de enseñanza, ya que como se mencionó, no existe un avance significativo con respecto al diagnóstico inicial y los estudiantes aún no son capaces de emplear las reglas de nomenclatura IUPAC para compuestos orgánicos de manera correcta, identificar grupos funcionales así como los usos y aplicaciones de los Hidrocarburos y finalmente, clasificar las propiedades físicas y químicas de los mismos.

**Figura 23**

*Porcentaje de estudiantes del GE y GC aprobados y reprobados en el postest*



*Nota.* En esta figura se presenta el porcentaje de los estudiantes del GE y del GC que aprobaron y reprobaron el postest.

Para complementar, de acuerdo a las calificaciones obtenidas en el postest tanto en el GE como en el GC, se ha determinado el porcentaje de estudiantes que aprobaron y reprobaron el mismo cuestionario, obteniendo los siguientes resultados: el 91% (GE) y el 40% (GC) han logrado aprobar de manera satisfactoria los contenidos estudiados, debido a que han obtenido una calificación igual o superior a 7 puntos. Por otra parte, el 9% (GE) y el 60% (GC) han reprobado el cuestionario postest obteniendo una calificación inferior a 7 puntos. Por ende, al analizar estos resultados se podría determinar que la estrategia de enseñanza práctica-experimental si ha contribuido al aprendizaje de los Hidrocarburos en el GE, debido a que, si se comparan los dos grupos muestrales existe una diferencia del 51% entre los estudiantes aprobados y reprobados.

A continuación, en la tabla 11 se presentan varios datos estadísticos complementarios donde se evidencia en qué medida han aumentado o disminuido los resultados con respecto al aprendizaje de los Hidrocarburos luego de la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

**Tabla 11**

*Análisis estadísticos obtenidos en las calificaciones del postest realizado al GE y GC*

<b>Resultados del postest</b>		
Medida	Grupo Experimental	Grupo Control
Calificación máxima	10	8,79
Calificación mínima	5	2,31
Promedio (media aritmética)	8,25	5,53
Mediana	8,4	5,55
Desviación estándar	1,34	1,93

*Nota.* Análisis estadístico comparativo del postest, donde se presentan las diferencias que existen en los resultados obtenidos.

## **5.2 Análisis y comparación del Rendimiento académico entre el GE y el GC**

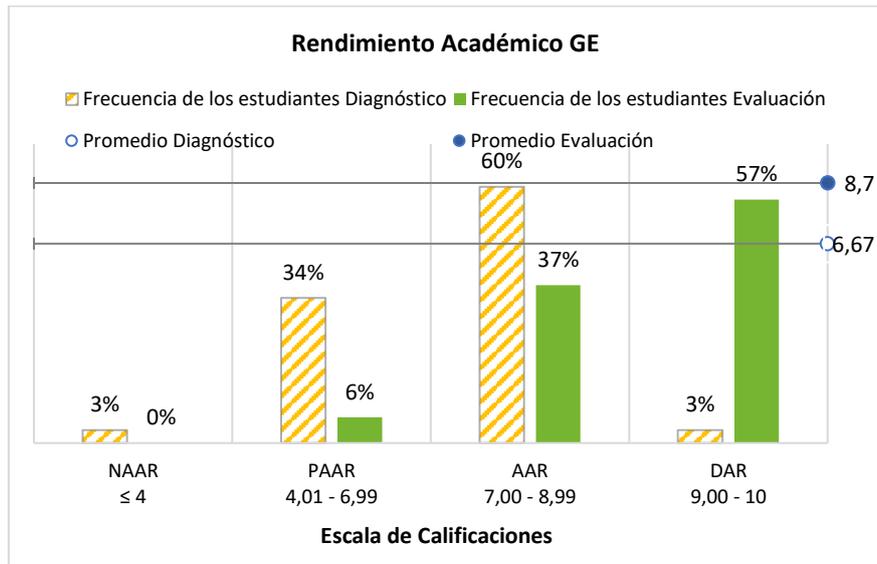
Otro de los métodos empleados para la evaluación de la estrategia implementada es el análisis correspondiente al rendimiento académico, en donde, se vuelve a tomar en cuenta lo mencionado por De La A Muñoz (2019), Cordero y León (2020) y, Guadalupe y Villalba (2022) quienes hacen énfasis en que el rendimiento académico (calificaciones) dentro del sistema educativo es un proceso que le permite al docente medir de forma cuantitativa los aprendizajes y las capacidades que los estudiantes han adquirido durante el estudio de determinada temática.

Es por ello que, durante la ejecución de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, los estudiantes del GE y GC realizaron diversas actividades sumativas que fueron complementarias a las temáticas de estudio, teniendo en cuenta que, algunas actividades eran diferentes, puesto que, en el GC no se aplicó la propuesta de intervención. De esta manera, se logró obtener las calificaciones necesarias para el análisis del rendimiento académico.

A continuación, se presentan los resultados y se hace una comparación del rendimiento académico del diagnóstico y de la evaluación en el GE y en el GC.

**Figura 24**

*Análisis comparativo del rendimiento académico entre el diagnóstico y la evaluación en el GE*



*Nota.* Análisis comparativo del rendimiento académico en el GE, antes y después de la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

De acuerdo al rendimiento académico del GE, se evidencia que, luego de la implementación de la propuesta de intervención ya no existen estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos (NAAR), y también, al comparar los resultados de la evaluación con los resultados del diagnóstico, se refleja una disminución del 28% de estudiantes que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR). De la misma manera, existe un descenso del 23% con respecto a los estudiantes que alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR). Adicionalmente, se observa un aumento del 54% de estudiantes que durante la evaluación han obtenido calificaciones entre 9 y 10 puntos, es decir, lograron dominar los aprendizajes requeridos (DAR).

La información expuesta es corroborada mediante el promedio general, ya que, inicialmente los estudiantes del GE poseían un rendimiento académico de 6,67/10, mientras que luego de aplicar la propuesta de intervención, dicho promedio incrementó a 8,7/10. De esta manera, al compararlos se observa un aumento de 2,03 puntos. Además, conforme se aplicó la propuesta de intervención se logró evidenciar que, la mayoría de los estudiantes durante las clases de nomenclatura fueron capaces de realizar los ejercicios planteados de manera individual, identificando: el tipo de cadena, tipo de fórmula, radicales, grupo funcional, y aplicando las reglas de nomenclatura orgánica de acuerdo al tipo de hidrocarburo.

Por otra parte, al conformar grupos de trabajo de acuerdo a los estilos de aprendizaje, se permitió a que durante la ejecución de las prácticas de laboratorio y experimentos *low cost*, los estudiantes puedan desarrollarse tanto de manera individual como colaborativa, puesto que, las actividades dentro de los grupos de trabajo fueron propuestas en función de los distintos estilos de aprendizaje. No obstante, el trabajo

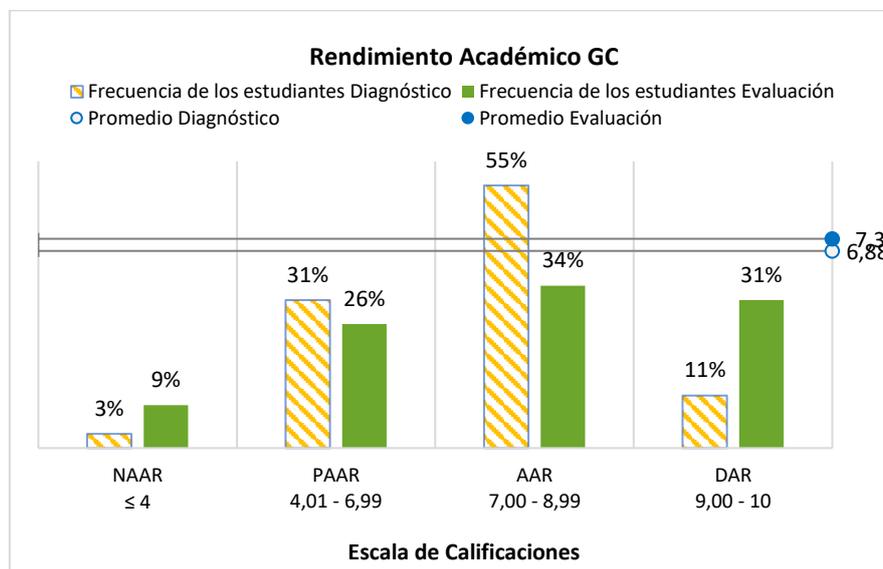
colaborativo se vio reflejado cuando los estudiantes de cada grupo buscaban solventar las dificultades que se presentaban al momento de realizar las prácticas de laboratorio o los experimentos, así como, en la realización de los informes.

Sin embargo, se debe considerar que, si bien gran parte de los estudiantes adquirieron y desarrollaron conocimientos práctico-experimentales mediante la estrategia de enseñanza, aún existen algunos que no logran alcanzar los aprendizajes requeridos, lo cual conlleva a plantearse la siguiente pregunta: ¿la estrategia de enseñanza práctica-experimental se adapta a todos los estilos de aprendizaje que se pueden encontrar dentro de un aula de clases?

Como en la figura 20 se observa que no todos los estudiantes alcanzan un promedio mayor a 7 puntos, se puede decir que, la estrategia de enseñanza logra que los estudiantes aprendan de manera óptima los contenidos de estudio, no obstante, es necesario analizar qué estilo de aprendizaje es el que menos se adapta a este tipo de estrategia de enseñanza, y de esta manera plantear nuevas actividades para que todos los estudiantes logren alcanzar y dominar los aprendizajes requeridos, de acuerdo a su subnivel educativo.

**Figura 25**

*Análisis comparativo del rendimiento académico entre el diagnóstico y la evaluación en el GC*



*Nota.* Análisis comparativo del rendimiento académico en el GC, antes y después de la aplicación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental.

Debido a que, la estrategia de enseñanza práctica-experimental no fue implementada en el GC, se observa un aumento del 6% en los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos (algo que no

sucedió en el GE) y un descenso del 5% en los estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. De la misma manera, los estudiantes que alcanzan los aprendizajes requeridos han disminuido en un 21%, generando un aumento del 20% en los estudiantes que dominan de los aprendizajes requeridos.

Asimismo, al analizar los promedios del rendimiento académico, se evidencia un aumento de 0,42 puntos con respecto al estado inicial, lo cual no representa que todos los estudiantes hayan logrado obtener los conocimientos mínimos requeridos, tomando en cuenta que en el GC se aplicó una metodología de enseñanza tradicional durante el proceso de enseñanza de los Hidrocarburos.

Por otra parte, a diferencia del GE, los estudiantes del GC durante las clases impartidas no sentían afinidad por aprender los contenidos de la asignatura de Química, debido a que el método de enseñanza era muy convencional y no captaba la suficiente atención de los estudiantes, lo cual provocaba que la participación en las diferentes clases sea casi nula. De igual forma, al enseñar mediante este tipo de enseñanza conlleva a que los conocimientos no sean adquiridos de la mejor manera, provocando que los estudiantes tengan dificultades al identificar los grupos funcionales, a confundir las diferentes reglas de nomenclatura orgánica y por ende al clasificar las propiedades físicas y químicas de los Hidrocarburos.

Otro punto importante a destacar es el aprendizaje individual y colaborativo, al existir limitadas actividades experimentales durante el PEA, los estudiantes del GC no desarrollan la capacidad de investigación científica debido a que no se pone en práctica el componente teórico. Al no realizar actividades experimentales generalmente no es posible generar discusión, puesto que la teoría únicamente menciona de situaciones o fenómenos específicos, que muchas de las veces varían al ponerlos en práctica.

### **5.5 Triangulación de los datos obtenidos en la evaluación**

Una vez aplicada la estrategia de enseñanza práctica-experimental en conjunto con el respectivo posttest a los dos grupos muestrales, se ha podido observar que los cambios que han existido entre el GE y el GC son realmente notorios, puesto que, se en el GE se evidencia un aumento en el promedio entre el pre y posttest, así como en el rendimiento académico, mientras que en el GC los promedios no presentan diferencias significativas. Para finalizar, se presenta la triangulación de los datos obtenidos en la evaluación de la estrategia con respecto a las dimensiones de la variable dependiente:

#### **Tabla 12**

*Triangulación de los resultados obtenidos en la evaluación*

Triangulación de los resultados obtenidos en la evaluación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental				
Dimensión	Referentes teóricos	Estrategia de enseñanza práctica-experimental	Guía de observación de clase	Resultados
<b>Metodología</b>	De acuerdo con Rosa et al. (2019), la metodología es un proceso que se implementa dentro del PEA y comprende una serie de estrategias, acciones, y procedimientos que se realizan con la finalidad de posibilitar el aprendizaje de los contenidos en conjunto con sus objetivos.	Mediante la estrategia de enseñanza se hizo una transición en la metodología con la que el docente trabajaba, de igual manera, se trató de usar los recursos e infraestructura con los que cuenta la institución.	Se observó que, al cambiar una metodología tradicional por una estrategia de enseñanza práctica-experimental que se enfoca en nuevas formas de enseñar los contenidos y que potencia el uso de recursos nuevos los estudiantes logran comprender los temas de estudio con mayor facilidad.	Al sustituir la metodología tradicional por una estrategia de enseñanza práctica-experimental, se evidencia una transformación en el aprendizaje de la Química, puesto que, las actividades implementadas son distintas a las convencionales y no solo sirven para enseñar, sino también para que los estudiantes reflexionen sobre la importancia que tiene la Química en la vida cotidiana.
<b>Aprendizaje colaborativo</b>	Guerra et al. (2019) plantean que, el aprendizaje colaborativo es una forma de hacer frente al paradigma del aprendizaje individualista, ya que, dentro de la educación los conocimientos se adquieren y se ordenan cuando el estudiante interactúa con sus compañeros.	El trabajar las actividades práctico-experimentales de forma grupal, tomando en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, favoreció a la interacción intra e intergrupal entre los estudiantes, además de que compartían las ideas y conocimientos.	Durante las prácticas de laboratorio y experimentos <i>low cost</i> se logró evidenciar que existe más participación por parte de los estudiantes, asimismo, si existían dudas, trataban de solucionarlo entre los miembros del grupo o pidiendo ayuda a sus compañeros.	Al considerar los estilos de aprendizaje al momento de formar los grupos de trabajo, se contribuyó a que todos los estudiantes puedan participar en las actividades planificadas, y a la vez comparar y corroborar los resultados de las actividades práctico-experimentales con los otros grupos de trabajo.
<b>Aprendizaje activo</b>	De acuerdo a Martínez y Riveros (2019), el aprendizaje activo involucra al estudiante dentro del PEA a través de la realización de actividades, la participación y la reflexión, mientras que el docente es un visualizador de cómo el estudiante adquiere los conocimientos.	Los estudiantes son los principales actores dentro del proceso de aprendizaje, ya que, demuestran el suficiente conocimiento, tanto teórico como práctico al momento de realizar las actividades propuestas en el aula y en el laboratorio.	Al calificar las actividades formativas se nota que, la mayor parte de los estudiantes cumplen con estas actividades. En cuanto a la participación se puede decir que, la estrategia de enseñanza permitió que los estudiantes interactúen de manera activa durante las clases.	Si bien aún persisten pequeñas falencias, se concluye que, la estrategia de enseñanza práctica-experimental, permitió que el estudiante sea partícipe de la adquisición de su propio conocimiento, donde, experimente, pregunte, resuelva y ejemplifique situaciones de la vida cotidiana.

<p><b>Aprendizaje óptimo</b></p>	<p>Desde los aportes de Urquijo y López (2020), para que exista un aprendizaje óptimo, el estudiante primero debe reflexionar y adquirir conocimientos teóricos de lo que desea aprender, para luego experimentarlos, ya sea de forma sencilla o desde un escenario más científico. También se menciona que, en la medida de lo posible el docente realice estas mismas acciones para que de esta manera, el conocimiento que transmita a los estudiantes sea claro y preciso.</p>	<p>La combinación de los conceptos teóricos, ejercicios prácticos, prácticas de laboratorio y experimentos <i>low cost</i> ha facilitado la comprensión de los distintos temas de estudio. Además, mediante la realización de informes, deberes y tareas los estudiantes del GE lograron comunicar resultados científicos de manera asertiva.</p>	<p>La mayor parte de los estudiantes demuestran que han adquirido los conocimientos y competencias necesarias de acuerdo al tema de estudio, por ende, durante cada una de las clases alcanzaron de manera óptima los objetivos planteados.</p>	<p>En este aspecto, el GE ha logrado mejorar sus calificaciones de acuerdo a los resultados del rendimiento académico y postest que se visualizan en la evaluación. Sin embargo, en el GC no sucede lo mismo, ya que, en el mismo siguió predominando la metodología de enseñanza tradicional, lo cual evitó que los estudiantes logren cumplir con todas las actividades y, en consecuencia, sus calificaciones no mejoren y consideren que la Química es una asignatura muy difícil.</p>
<p><b>Rendimiento Académico</b></p>	<p>De La A Muñoz (2018) menciona que, el rendimiento académico se concibe como una forma de medir los resultados del proceso de aprendizaje. Es decir, las competencias, capacidades y habilidades que los estudiantes adquieren en el transcurso de cada periodo académico. No obstante, Cordero y León (2020) y, Guadalupe y Villalba (2022) afirman que, el rendimiento académico es un proceso evaluativo realizado por el docente, el cual es expresado de manera cuantitativa a través de una calificación que se asigna principalmente a actividades de carácter sumativo.</p>	<p>Dentro de la estrategia, las actividades formativas contribuyeron a que el docente pueda determinar el rendimiento académico de los estudiantes, ya sea de manera individual o colectiva.</p>	<p>Existe una segregación importante con respecto al rendimiento académico en los dos grupos muestrales. Esto se puede evidenciar mediante el compromiso que tiene los estudiantes del GE al momento de realizar las actividades experimentales. Mientras que el GC no sucede lo mismo GC, debido a que, como se usa una metodología tradicional y el docente es quien dirige la clase, provoca que los estudiantes no se sientan motivados a participar durante las clases de Química.</p>	<p>Por otro lado, mediante el empleo de la escala de calificaciones del MINEDUC (2016) en el análisis de los resultados del pre y postest, así como del rendimiento académico, se determina que, los estudiantes del GC al no estar bajo el tratamiento de la variable independiente, siguen estando próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, es decir, aun no alcanzan la calificación mínima de 7/10.</p> <p>Por otra parte, los estudiantes del GE han logrado una transición de: próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, a, alcanzan y dominan los aprendizajes requeridos, es decir, sus calificaciones son iguales o mayores que 7/10, demostrando un gran avance en el aprendizaje de Hidrocarburos.</p>

## Conclusiones

A partir del trabajo desarrollado, se presentan las conclusiones a las que se llegó en esta investigación.

Primeramente, al indagar y sistematizar los fundamentos teóricos, se pudo determinar que, una forma para promover un aprendizaje más práctico es integrar una estrategia de enseñanza práctica-experimental, ya que, este tipo de estrategia consta en una serie de procesos y recursos que implementa el docente a través de actividades práctico-experimentales, donde la teoría y la práctica son complementarias. Adicional a esto, buscan fortalecer el proceso cognitivo, mediante la experimentación, el trabajo colaborativo, y la creatividad.

Por otra parte, a través de los instrumentos empleados en el diagnóstico, fue posible determinar la presencia de un déficit del componente práctico-experimental en el aprendizaje, debido a que, los contenidos son abordados únicamente de manera teórica. Por otra parte, en el proceso de enseñanza no se incluía estrategias o actividades adecuadas que promuevan la práctica y experimentación de los contenidos. Todo esto, se vio reflejado en las calificaciones de los estudiantes, así como, en la poca participación durante las clases, falta de comprensión en las tareas y deberes, al igual que en el uso limitado de los recursos educativos existentes.

Es por ello que, con base en los fundamentos teóricos, en la problemática detectada mediante el diagnóstico y con los recursos educativos que se cuenta, se diseñó una estrategia de enseñanza práctica-experimental basada en la combinación del análisis de conceptos teóricos, ejercicios prácticos, prácticas de laboratorio, y experimentos *low cost* para cada tema que se estudia dentro de Hidrocarburos. Así también, fue necesario establecer un modelo para la implementación de la estrategia de acuerdo a los estilos de aprendizaje del GE, esto con la finalidad de promover un aprendizaje práctico-experimental, potenciar la participación, trabajar de manera colaborativa con grupos homogéneos y contribuir a la obtención de un mejor rendimiento académico en los distintos temas de estudio.

Tras la implementación de la estrategia de enseñanza práctica-experimental al GE y al compararlo con los resultados del GC, se puede decir que, la combinación de la teoría y la práctica, permiten que, los estudiantes vayan construyendo y comprobando su aprendizaje. Así mismo, se genera un ambiente seguro y de confianza, donde pueden participar, comprobar y discutir los resultados obtenidos con sus compañeros. Por otro lado, las actividades práctico-experimentales también permitieron que los estudiantes adquieran habilidades respecto al manejo y reconocimiento de los materiales de laboratorio, así como, al uso y aplicaciones en la cotidianidad de los

temas que se analizaron. Sin embargo, en el GC no se presentaron cambios significativos, pues la estrategia antes mencionada no se incorporó en el PEA.

Por último, mediante la evaluación de la estrategia implementada, se resalta la eficacia de la misma, ya que, la mayoría de los estudiantes del GE se mostraron satisfechos con las actividades implementadas. Del mismo modo, se verificó que el trabajo colaborativo aportó a una mejor interacción entre estudiante-estudiante y estudiante-docente, y a la vez, a la obtención de mejores calificaciones que se reflejan en el avance del rendimiento académico.

### **Recomendaciones**

Antes de finalizar, y con base a los resultados y conclusiones de esta investigación se recomienda lo siguiente.

1. En primer lugar, para una mayor apreciación de los resultados de la estrategia de enseñanza práctica-experimental, se aconseja implementar la estrategia en el estudio de los demás grupos funcionales, con el fin de, verificar si los cambios producidos en el estudio de Hidrocarburos pueden mantenerse o avanzar en el resto de los contenidos que se revisen.
2. Además, se puede aplicar el modelo de esta estrategia para abordar los contenidos prácticos de toda la Química que se estudia en el Bachillerato, y no limitarlo únicamente a un curso.
3. Así también, se recomienda que esta estrategia se planifique y se trabaje con las otras ciencias experimentales (Física, Biología, y Matemática), ya que, la misma permite que los contenidos sean abordados desde distintas actividades y entornos de aprendizaje.
4. Por último, en futuras investigaciones se puede diseñar un laboratorio virtual con base en las prácticas de laboratorio y experimentos *low cost* implementados, para lograr obtener una herramienta tecnológica, además, de apoyar a las instituciones educativas que buscan fomentar la práctica de los contenidos, pero, que no cuentan con un laboratorio.

### Referencias

- Abreu, Y., Barrera, A., Worosz, B. y Vichot, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. Mendeive. *Revista de Educación*, 16(4), 610-623. <http://mendeive.upr.edu.cu/index.php/MendeiveUPR/article/view/1462>
- Anijovich, R. y Mora, S. (2021). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula* (2.ª ed.). Aique Grupo Editor. [http://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias\\_de\\_ensenanza.pdf](http://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias_de_ensenanza.pdf)
- Arias, F. (2007). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). EPISTEME. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Arroba, M. y Acuario, S. (2021). Laboratorios virtuales en entorno de aprendizaje de química orgánica, para el bachillerato ecuatoriano. *Revista Científica Uisrael*, 8(3), 73-93. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n3.2021.456>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2012). Constitución de la República del Ecuador. [https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2012). Ley Orgánica de Educación Intercultural. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Bernabeu, M., Moreno, M. y Linares, S. (2019). Experimento de enseñanza como una aproximación metodológica a la investigación en Educación Matemática. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 103-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7409160>
- Borja, G., Martínez, J., Barreno, S., y Haro, O. (2021). Factores asociados al rendimiento académico: Un estudio de caso. *Revista EDUCARE*, 25(3), 54–77. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1509>
- Bravo, S., Castillo, A. y Guerra, D. (2021). Influencia de la funcionalidad familiar en el rendimiento académico en estudiantes universitarios en tiempos de pandemia, Azogues – Ecuador, 2020. *RECIMUNDO*, 5(1), 131-142. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(Suple1\).oct.2021.131-142](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(Suple1).oct.2021.131-142)
- Caamaño, A. (2004). Experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones: ¿una clasificación útil de los trabajos prácticos? *Alambique*, 39(8), 1-7.

<https://www.researchgate.net/profile/Aureli->

[Caamano/publication/39207515\\_Experiencias\\_experimentos\\_illustrativos\\_ejercicios\\_practicos\\_e\\_investigaciones\\_una\\_clasificacion\\_util\\_en\\_los\\_trabajos\\_practicos/links/0046352e1460fbb218000000/Experiencias-experimentos-ilustrativos-ejercicios-practicos-e-investigaciones-una-clasificacion-util-en-los-trabajos-practicos.pdf](https://www.researchgate.net/publication/39207515_Experiencias_experimentos_illustrativos_ejercicios_practicos_e_investigaciones_una_clasificacion_util_en_los_trabajos_practicos/links/0046352e1460fbb218000000/Experiencias-experimentos-ilustrativos-ejercicios-practicos-e-investigaciones-una-clasificacion-util-en-los-trabajos-practicos.pdf)

Caamaño, A. (2005). Trabajos prácticos investigativos en química en relación con el modelo atómico-molecular de la materia, planificados mediante un diálogo estructurado entre profesor y estudiantes. *Educación Química*, 16(1), 10-19. <https://revistas.unam.mx/index.php/reg/article/view/66132>

Cabrera, L. (2021). Prácticas experimentales como herramienta de apoyo en la educación a distancia. *Universidad Iberoamericana Puebla*, (45), 1-9. <https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/4948>

Cadavid, V. y Tamayo, O. (2013). Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en Química Orgánica. *Revista Electrónica EDUCyT*, 7, 47-55.

<https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/download/216/203>

Castro, J. (2021). *Enseñanza-Aprendizaje Experimental Por Indagación Del Concepto De Reacción Química* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Unal.

<http://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80521/80543383.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Consorcio Institución Ferial de Madrid [IFEMA] (2021, 11 de enero). El desconocido significado del término low cost. <https://www.ifema.es/noticias/negocio/low-cost-que-significa>

Constante, E. (2019). *Estrategias metodológicas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura de Química, unidad 2, en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional, Unidad Educativa "Eloy Alfaro", periodo 2018- 2019* [Trabajo de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19067>

Cordero, C., y León, M. (2020). Atención pedagógica a estudiantes con bajo rendimiento académico de primero de bachillerato general unificado. *Revista Científica Y Tecnológica UPSE*, 7(2), 27-37.

<https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.506>

- Costa, J., Cervera, S., Cunill, F., Esplugas, S., Mans, C. y Mata, J. (2004). Curso de ingeniería química. Reverte.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=XZNYpvnO\\_V8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=Costa,+J.,+Cervera,+S.,+Cunill,+F.,+Esplugas,+S.,+Mans,+C.+y+Mata,+J&ots=Tw-wdCIVMk&sig=KYKY-NvYvVWhCyaTASYIDINK1Es&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Costa%2C%20J.%2C%20Cervera%2C%20S.%2C%20Cunill%2C%20F.%2C%20Esplugas%2C%20S.%2C%20Mans%2C%20C.%20y%20Mata%2C%20J&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=XZNYpvnO_V8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=Costa,+J.,+Cervera,+S.,+Cunill,+F.,+Esplugas,+S.,+Mans,+C.+y+Mata,+J&ots=Tw-wdCIVMk&sig=KYKY-NvYvVWhCyaTASYIDINK1Es&redir_esc=y#v=onepage&q=Costa%2C%20J.%2C%20Cervera%2C%20S.%2C%20Cunill%2C%20F.%2C%20Esplugas%2C%20S.%2C%20Mans%2C%20C.%20y%20Mata%2C%20J&f=false)
- Covarrubias, P. (2019). Barreras para el aprendizaje y la participación: una propuesta para su clasificación. *Desarrollo Profesional Docente: reflexiones de maestros en servicio en el escenario de la Nueva Escuela Mexicana*, 135-157. <http://ensech.edu.mx/pdf/maestria/libro4/TP04-2-05-Covarrubias.pdf>
- De La A Muñoz, G. (2018). *Análisis del rendimiento académico en los/as estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal "31 de Octubre" del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador] UASB-DIGITAL. <http://hdl.handle.net/10644/6377>
- De Quadros, A., Carvalho, D., Silva, F., Pereira, F., Aleme, H., Tristão, J., Oliveira, S., Santos, L. & De Freitas, G. (2011). The knowledge of chemistry in secondary education: difficulties from the teachers' viewpoint. *Educación química*, 22(3), 232-239.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2011000300008&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2011000300008&lng=es&tlng=en).
- Durango, P. (2015). *Las prácticas de Laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. [43905291.2015.pdf \(unal.edu.co\)](https://repositorio.unal.edu.co/handle/document/43905291.2015.pdf)
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista pedagógica de la Universidad de Cienfuegos*, 15(69), 171-180.  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1052/1068>
- Espinosa, E. García, N. y Pérez I. (2020). El laboratorio de Química: un espacio esencial para contribuir a la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la formación práctico-experimental en la carrera de Química [conferencia]. *III Encuentro Científico Nacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible*

2020. Ciego de Ávila, Cuba. <https://www.unah.edu.cu/wp-content/uploads/2021/02/Erismelkys-Espinosa-Castillo.pdf>
- Espinosa-Ríos, E., Gonzáles-López, K. y Hernández-Ramírez., L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281. <https://www.redalyc.org/journal/2654/265447025017/html/>
- Figueredo, N., García, L. y Pérez, R. (2018). La enseñanza-aprendizaje de la Química General universitaria con el uso de tareas docentes profesionalizadas. *Maestro Y Sociedad*, 15(4), 603–617. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4391>
- Fuentes, H. (2017). *Proyectos escolares de hidrocarburos en el proceso de enseñanza aprendizaje en Química Superior en los terceros BGU en la Unidad Educativa Santa Dorotea, periodo 2016-2017* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11476>
- García, L., López, F., Moreno, G. y Ortigosa, C. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v30n2/ind13218.pdf>
- García, A. y Moreno, Y. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num24-10361>
- Gil, J., León, J. y Morales, M. (2020). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72-74. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Godoy, M., Zúñiga, E. y Tomljenovic, M. (2020). Desafíos del profesor de ciencias frente a estudiantes Millennials y Post-Millennials. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 20(44), 285-311. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.017>
- Gómez de la Fuente, M. A. (2013). La importancia de los laboratorios en la enseñanza de la ingeniería. *Ingenierías*, (21), 3-6. [http://eprints.uanl.mx/10531/1/61\\_editorial.pdf](http://eprints.uanl.mx/10531/1/61_editorial.pdf)
- González, L., Agundis, E., Ramírez, A., Juárez, P., Miranda, H. y Arriaga, A. (2021). Design and Development of a Low-Cost Microcontroller Remote Laboratory. In *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*.

- Guadalupe, J. y Villalba, M. (2022). *Análisis de las causas que influyen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de básica superior de la Unidad Educativa Particular Adventista Ciudad de Quito durante la pandemia del covid-19 en el periodo académico 2020-2021* [Tesis de psicología] Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21756>
- Guerra, M., Rodríguez, J. y Artilles, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281.  
<https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Guilarte, E. (2010). Estrategia pedagógica para la atención a la diversidad en la orientación sexual del estudiante del preuniversitario “Desembarco del perrit” [Tesis de maestría, Universidad de Ciencias Pedagógicas de Holguín]. *Eumed.net Enciclopedia virtual*. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/957/ESTRUCTURA%20Y%20FUNCIONALIDAD%20DE%20LA%20ESTRATEGIA%20PEDAGOGICA%20ELABORADA.htm>
- Gutiérrez, A. y Barajas, D. (2019). Incidencia de los recursos lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica I. *Educación química*, 30(4), 57-70.  
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.4.69991>
- Haro, A., Tite, S., y Caisaguano, J. (2020). COVID-19 y rendimiento académico: retos y oportunidades de los estudiantes de educación básica del sector rural. *Revista Científica Y Arbitrada De Ciencias Sociales Y Trabajo Social: Tejedora*, 3(6), 42-51.  
<https://publicacionescd.ulead.edu.ec/index.php/tejedora/article/view/209>
- Hernández, G. (2012). Enseñanza experimental. ¿Cómo y para qué? *Educación Química*, 23(1), 92-95.  
[https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(17\)30139-8](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(17)30139-8)
- Hernández, S. y Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.  
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%3%a1ndez-%20Metodolog%3%ada%20de%20la%20investigaci%3%b3n.pdf>
- Huergo, J., Relling, V., Disetti, M. y Santoro, M. (2018, del 6 al 8 de agosto). En la secundaria y en la universidad la enseñanza y el aprendizaje de química es un desafío que da pocas satisfacciones [Taller]. XVIII Reunión de Educadores en la Química, Córdoba, Argentina. [https://www.exa.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2018/08/Libro-de-resumenes-XVIII-REQ\\_final-1.pdf#page=270](https://www.exa.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2018/08/Libro-de-resumenes-XVIII-REQ_final-1.pdf#page=270)
- Idoyaga, I., Vergas, L., Moya, C., Montero, E. y Garro, A. (2020). El Laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo Universitario*, 1(2), 4-26. <https://campouniversitario.aduba.org.ar/ojs/index.php/cu/article/view/17>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2019). Informe de resultados Nacional; Examen de grado 2018-2019. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2019). Informe de resultados; Examen de grado: provincia de Cañar. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2020). Informe de resultados Nacional; Examen de grado 2019-2020. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2020). Informe de resultados; Examen de grado: provincia de Cañar. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP.
- Judge, J., Cazares, V., Thompson, Z. & Skidmore, L. (2020). Development of low-cost cardiac and skeletal muscle laboratory activities to teach physiology concepts and the scientific method. *Advances in physiology education*, 44(2), 181–187. <https://doi.org/10.1152/advan.00149.2019>
- López, A. y Tamayo, O. (2012). LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8 (1), 145-166.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Lorenzo, M. (2020). REVISANDO LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EXPERIMENTALES EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA. *Aula Universitaria*, (21), 15-34. <https://doi.org/10.14409/au.2020.21.e0004>

- Lozano, B., Flores, M., y Alay, A. (2022). Bajo rendimiento en las matemáticas “Ser Bachiller” cantón Duran 2020. *Conciencia Digital*, 5(13), 197-215. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2136>
- Martínez, N. y Riveros, S. (2019). La enseñanza de caída libre bajo la metodología de aprendizaje activo. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 35-56. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142019000100035&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000100035&lng=en&tlng=es)
- Matzumura, J. Gutiérrez, H. Pastor, C. y Ruiz, R. (2019). Valoración del trabajo colaborativo y rendimiento académico en el proceso de enseñanza de un curso de investigación en estudiantes de medicina. *An Fac med*, 80(4), 457-64. <https://doi.org/10.15381/anales.%20v80i4.17251>
- Medina, C. y Medina, A. (2022). Estrategias metodológicas para la enseñanza de la química en el nivel universitario. *Rev. Hacedor*, 6(1), 149-160. <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/2121/2677>
- Miranda, S. y Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 11(21), 1-18. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>
- Molina, M., Palomeque, L. y Carriazo, J. (2016). Experiencias en la enseñanza de la química con el uso de kits de laboratorio. *Entre Ciencia e Ingeniería*, (20), 76-81. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-83672016000200011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672016000200011)
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Nivel Bachillerato*. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares\\_2012.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/estandares_2012.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias de actividades experimentales*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

- Montes, C. (2018). *Práctica experimental y la formación científica en el aula*. [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9826>
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. *En Blanco & Negro*, 3(2), 38-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862/pdf>
- Neira, J. (2021). La experimentación en Ciencias Naturales como estrategia de alfabetización científica. *UCMaule*, 60, 102-116. <http://doi.org/10.29035/ucmaule.60.90>
- Otero, A. (2018). *Enfoques de investigación: Métodos Para El Diseño Urbano-Arquitectónico*. [https://www.researchgate.net/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION)
- Ordaz, G. y Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 559-579. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Orrego, M., Castillo, H., Machado, M., Iglesias, J. y Cangas, X. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (3), 1-18. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1810/1919>
- Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (3.ª ed.). Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigacic3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>
- Parga, D. y Piñeros, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Paredes, J. y Molina, M. (2019). Enseñanza de la cinética química por medio de simulaciones y aprendizaje activo, *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 71-88. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142019000100071](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000100071)
- Pastora-Alejo, B. y Fuentes-Aparicio, A. (2021). La planificación de estrategias de enseñanza en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1), 59-76. <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.341>

- Prat, M., Ballesteros, M. y Lescano, M. (2018). "La Previa": Una estrategia de aprendizaje en las prácticas de Química. *Educación Química*, 29(4), 18-27. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.4.65213>
- Reyes, F., Ruiz, B., Llano, M., Lechuga, P. y Mena, M. (2021). Percepción de los alumnos de química sobre el cambio de modalidad educativa en la pandemia por COVID-19. *Educación Química*, 32(4), 1-15. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78240>
- Reyes, L., Céspedes, G. y Molina, J. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *Tecnología Investigación Y Academia*, 5(2), 237-242. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9785>
- Roque, M. (2010). *Incidencia de las didácticas mentefactas en la enseñanza aprendizaje de la Química Orgánica en el tercer año de Bachillerato del I.T.S. Juan Francisco Montalvo* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5944/1/FCHE-MDCES-744.pdf>
- Rosa, A., García, E. y Pérez, J. (2019). Métodos de enseñanza en Educación Física desde los estilos de enseñanza hasta los modelos pedagógicos. *Dialnet*, 11(1), 1-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7076930>
- Rosabal, R. y Torres, V. (2020). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura química desde la dimensión ambiental. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11(2), 268-288. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7682678>
- Rozo, M., Walteros, A. y Cortés, C. (2019). La actividad experimental como una parte fundamental para la enseñanza de la Física moderna: el caso de la mecánica cuántica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 191-206. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142019000100191](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000100191)
- Tejada, C., Chicangana, C. y Villabona, Á. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (38), 143-157. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730011.pdf>
- Universidad Nacional de Educación. (2017). *Modelo pedagógico Universidad Nacional de Educación UNAE (Universidad Nacional de Educación)* [Archivo PDF]. [MODELO PEDAGOGICO 2017 \(1\).pdf \(unae.edu.ec\)](http://MODELO PEDAGOGICO 2017 (1).pdf (unae.edu.ec))

- Urgilez, R. y Valdez, C. (2020). *Educarse en la era digital: hábitos y prácticas de uso de plataformas digitales y redes sociales para el aprendizaje de la Matemática en el Subnivel Básica Superior de la Unidad Educativa 'Luis Cordero'* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio digital de la Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1414>
- Urquijo Morales, S. A., y López Soto, L. F. (2020). miMente IA. Herramientas adaptativas para la gestión del aprendizaje. *Apropia*, (5), 5-8. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/apropia/article/view/3665>
- Vargas, D. (2011). LOS TIPOS DE TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL COMO HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LAS PRÁCTICAS. *Revista del Sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química de la UPN*, (48), 34-48. <https://doi.org/10.17227/PPDQ.2011.num48.721>
- Vargas, K. (2020). *Análisis comparativo curricular de la asignatura de Química del Bachillerato General Unificado con el Examen Ser Bachiller en el Ecuador, 2016 – 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/24082/1/UCE-FIL-VARGAS%20KAREM.pdf>
- Verastegui, A. (2021). *Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020* [Tesis de maestría, Universidad Continental]. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV\\_PG\\_MEMDES\\_TE\\_Verastegui\\_Betalleluz\\_2021.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV_PG_MEMDES_TE_Verastegui_Betalleluz_2021.pdf)
- Villarruel, R., Tapia, K. y Cardenas, J. (2020). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en Ecuador. *Revista Economía y Política*, (32), 1-18. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571163421008/html/>
- Vivel, M. Fernández, S. y Lado, R. (2015). Innovación docente con One Minute Paper, ¿afecta el rendimiento académico? *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(2), 48-61. <https://www.redalyc.org/pdf/155/15537098006.pdf>

## Anexos

**Anexo A.** Ficha de observación del aula de clase.

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1NwU5Kjn1rkUtFnnt4pHQ\\_NjuKiJv3\\_LU/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1NwU5Kjn1rkUtFnnt4pHQ_NjuKiJv3_LU/view?usp=share_link)

**Anexo B.** Ficha de observación del laboratorio.

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1jLP4TdMWY92fumhOBkayZsinxIPHu0YL/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1jLP4TdMWY92fumhOBkayZsinxIPHu0YL/view?usp=share_link)

**Anexo C.** Formato de la ficha de observación de clase.

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1Y8ojNYYOsi8em\\_79MIXU3iHlzRsNZEM/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Y8ojNYYOsi8em_79MIXU3iHlzRsNZEM/view?usp=share_link)

**Anexo D.** Formato de la entrevista utilizada para el diagnóstico.

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1LGMMFR7Qx\\_YkucCZNRh94\\_h3blosBfv\\_/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1LGMMFR7Qx_YkucCZNRh94_h3blosBfv_/view?usp=share_link)

**Anexo E.** Formato de la encuesta utilizada para el diagnóstico.

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1YSUIf6EOf2q4mddBUrZChZNMpl4pwvg6/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1YSUIf6EOf2q4mddBUrZChZNMpl4pwvg6/view?usp=share_link)

**Anexo F.** Guía de la 1<sup>era</sup> práctica de laboratorio

### Guía de la 1<sup>ra</sup> práctica de laboratorio

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	18-10-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/curso:</b>	3ro de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química			<b>Duración</b>	60 minutos
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	<b>Normas de seguridad e identificación de materiales del laboratorio</b>				
<b>Objetivo:</b>	Presentar al estudiante las normas de seguridad existentes para el laboratorio, así como, el manejo de los diferentes materiales y reactivos.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Experimenta, programando cambios con la finalidad específica de someter a prueba un objeto o una sustancia, que será observado y analizado, para luego obtener conclusiones.				
<b>Marco teórico:</b>					
<p>Por sus propias características, el trabajo en el laboratorio presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan (y también con las energías y organismos vivos) y las operaciones que se realizan con ellos. Con respecto a los productos debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua. En consecuencia, la prevención de los riesgos en el laboratorio presenta unas características propias que la diferencian de otras áreas productivas.</p> <p>La organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención. Partiendo del propio compromiso de la dirección, el laboratorio debe estar adecuadamente jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad en línea se pueda establecer sin problemas.</p> <p>Si se cuenta con las adecuadas instalaciones, las técnicas de trabajo estudiadas e implantadas (tanto en orden a la calidad del trabajo, como a la seguridad) y el personal tiene una formación suficiente, en un buen número de actividades los riesgos se eludirían. (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007)</p>					
<b>Actividades para desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>					
<b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b>					
Lea con atención y responda: ¿El laboratorio puede ser usado como cualquier otro espacio educativo? ¿Tiene alguna normativa o forma en la que se use el laboratorio y los recursos existentes en el mismo?					

## Experimentación

### Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental

- ✓ Mandil.
- ✓ Materiales de laboratorio.
- ✓ Reactivos existentes en el laboratorio.
- ✓ Manual de laboratorio

### Procedimiento:

#### Práctica 1: reglas básicas y reconocimiento de los instrumentos más comunes del laboratorio.

1. A través de videos de apoyo se dará a conocer los principales materiales de laboratorio
2. Una vez visto el video de apoyo se procede a enseñar los instrumentos de laboratorio de manera física.
3. Basándose en el manual de laboratorio se exponen las reglas básicas que se deben tomar en cuenta cuando se ingresa al laboratorio.

#### Práctica 2: Medición de sustancias

Por medio de la balanza:

1. Colocar la balanza en un lugar fijo donde no haya movimiento alguno.
2. Colocar una luna de reloj en la balanza y rechazar el peso de esta presionando el botón TARE.
3. Con ayuda de una espátula colocar cloruro de sodio en la luna de reloj hasta que la balanza marque 2 g.
4. Cuando se termine de pesar la cantidad deseada se debe volver a rechazar el peso o apagar la balanza para poder retirar la luna de reloj con el reactivo pesado.

Por medio de instrumentos de vidrio:

1. En un vaso de precipitación colocar 30 ml de agua (de preferencia usar unas gotas de colorante para que la práctica sea un poco más visual) tomando en cuenta que el menisco debe tocar la línea que indica los 30 ml.
2. Se puede realizar el mismo procedimiento en una probeta, matraz Erlenmeyer, tubos de ensayo, entre otros.
3. En los casos que se necesita medir pequeñas cantidades se hace uso de la pipeta, ya sea de 5 o 10 ml.
4. Cuando se haya succionado, se debe colocar el dedo pulgar en la parte superior de la pipeta para evitar que el agua salga.
5. Para liberar el agua de la pipeta solo se debe levantar ligeramente el dedo pulgar y controlar cuánta agua queremos liberar.

### Registro de datos

El estudiante tiene la libertad de registrar los datos por medio de apuntes o fotografías.

### Análisis

En este apartado debe exponer los principales resultados obtenidos en la práctica y analizar el por qué se obtuvieron los mismo. Así también se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales reglas al ingresar a un laboratorio?
- ¿Cuáles son los tipos de reactivos que existen en un laboratorio?
- ¿Cuáles son los principales espacios/componentes que debe tener un laboratorio, por ejemplo: campana de extracción?

### Conclusiones

Cada integrante del grupo de trabajo expondrá sus conclusiones de manera independiente.

### Comunicar los resultados

Los resultados de la práctica serán comunicados a través del informe de laboratorio.

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes conocen las reglas básicas para ingresar al laboratorio.</li> <li>• Identifican materiales y reactivos sin problema.</li> <li>• Aprender a manipular diferentes materiales.</li> </ul>
-------------------	---



<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1N3YyWUgXntXbN4sllBYVliPGjDZrgHt?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1N3YyWUgXntXbN4sllBYVliPGjDZrgHt?usp=share_link</a>					
<b>Evaluación</b>	Se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es el puntaje más alto y 1 el menor puntaje obtenido en la evaluación.					
	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.			X		
	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.				X	
Los estudiantes emplean lenguaje científico y utilizan de manera adecuada los materiales durante la práctica de laboratorio.		X				
Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.					X	
<b>Referencias bibliográficas</b>	Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1-34. <a href="https://www.icms.us-csic.es/sites/icms.us-csic.es/files/Manual%20de%20buenas%20prácticas%20en%20laboratorios.pdf">https://www.icms.us-csic.es/sites/icms.us-csic.es/files/Manual%20de%20buenas%20prácticas%20en%20laboratorios.pdf</a>					

*Nota.* Tabla guía de la 1<sup>ra</sup> práctica de laboratorio adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

#### Anexo G. Guía de la 2<sup>da</sup> práctica de laboratorio

##### Guía de la 2<sup>da</sup> práctica de laboratorio

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	25-10-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/curs</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química			<b>Duración</b>	60 minutos
<b>Unidad didáctica</b>	Hidrocarburos de cadena cerrada		<b>Título de la planificación</b>	Compuestos orgánicos e inorgánicos	
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	<b>Identificación de compuestos orgánicos e inorgánicos</b>				
<b>Objetivo:</b>	Identificar si los compuestos son orgánicos o inorgánicos mediante la realización de varias pruebas químicas como la combustión, solubilidad y conductividad.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Analiza las características de los sistemas dispersos según su estado de agregación y compara las disoluciones de diferente concentración en las soluciones de uso cotidiano a través de la experimentación sencilla. <b>CE. CN. Q.5.11.</b>				
<b>Marco teórico:</b>					
De acuerdo a Timberlake (2013):					
Un compuesto inorgánico era una sustancia que estaba compuesta de minerales, y un compuesto orgánico era una sustancia que provenía de un organismo; de ahí el origen de la palabra "orgánico". Los primeros científicos pensaban que se necesitaba algún tipo de "fuerza vital", que podía encontrarse sólo en las células vivas, para sintetizar un compuesto orgánico.					

Los compuestos orgánicos usualmente contienen carbono (C) e hidrógeno (H), y en ocasiones oxígeno (O), azufre (S), nitrógeno (N), fósforo (P) o un halógeno (F, Cl, Br y I). Las fórmulas de los compuestos orgánicos se escriben primero con carbono, seguido de hidrógeno y luego cualquier otro elemento. Muchos compuestos orgánicos son moléculas no polares con atracciones débiles entre moléculas. Como resultado, en general tienen puntos de fusión y ebullición bajos, no son solubles en agua y son menos densos que el agua. Por lo contrario, muchos de los compuestos inorgánicos contienen elementos distintos a carbono e hidrógeno. Casi siempre son iónicos con puntos de fusión y ebullición altos. Los compuestos inorgánicos que tienen enlaces iónicos o covalentes polares generalmente son solubles en agua y la mayoría no arde en el aire. (pp. 412-413)

**Actividades para desarrollar:** (Referidas a los pasos del método Científico)

**Situación problema o preguntas problematizadoras:**

¿Cómo identifico un compuesto orgánico e inorgánico a partir de pruebas químicas como combustión, solubilidad y conductividad?

**Experimentación**

**Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental**

- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| ✓ Agua                       | ✓ Espátula           |
| ✓ 2 muestras sólidas (A, C)  | ✓ Circuito eléctrico |
| ✓ 2 muestras líquidas (B, D) | ✓ Fósforos           |
| ✓ Gradilla                   | ✓ Focos              |
| ✓ Tubos de ensayo            | ✓ Luna de reloj      |
| ✓ Lámpara de alcohol         |                      |

**Procedimiento:**

Prueba de solubilidad:

1. En tubos de ensayo se coloca una pequeña muestra de cada una de las sustancias, tanto sólidas como líquidas.
2. Luego, se agrega una pequeña cantidad de agua y se agita constantemente para observar si las muestras se diluyeron.
3. Anotar las observaciones de cada una de las muestras.

**Prueba de combustión:**

1. Se enciende la lámpara de alcohol, la misma servirá para combustionar cada una de las muestras.
2. En la espátula o cuchara de combustión se va colocando pequeñas muestras de manera independientemente y acercando a la lámpara de alcohol para observar si se combustionan o no.
3. Anotar las observaciones de cada una de las muestras.

**Prueba de conductividad:**

1. Para la prueba de conductividad, se utilizar un circuito eléctrico simple que consta de un enchufe conectado a una boquilla, donde uno de los cables se encuentra cortado.
2. En la luna de reloj se diluye independientemente las muestras A y C (debido a que son sólidas). Las muestras líquidas se las puede usar directamente.
3. Una vez diluido las dos primeras muestras, se introduce las dos puntas del cable cortado a la solución, tomando en cuenta que estas no se deben tocar.
4. Repetimos este procedimiento para las 4 muestras y si observamos que el foco conectado a la boquilla logra encenderse, asumimos que dicha muestra es conductora de electricidad.
3. Anotar las observaciones de cada una de las muestras.

**Registro de datos**

El estudiante puede registrar la práctica y los datos obtenidos por medio de apuntes y fotografías.

### Análisis

En este apartado debe exponer los principales resultados obtenidos en la práctica y analizar el por qué se obtuvieron los mismo. Así también se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los compuestos orgánicos e inorgánicos?
- ¿Cómo se pueden diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos?
- ¿Por qué es necesario hacer uso de distintas pruebas: Solubilidad, Combustión, y Conductividad?
- ¿Qué se observó mediante la aplicación de la prueba de Solubilidad?
- ¿Qué se observó mediante la aplicación de la prueba de Combustión?
- ¿Qué se observó mediante la aplicación de la prueba de Conductividad?

### Conclusiones

Cada grupo de trabajo expondrán sus conclusiones comparándolas con las de al menos otro grupo de trabajo.

### Comunicar los resultados

Los resultados de la práctica serán comunicados a través del informe de laboratorio.

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes aprenden a diferenciar compuestos orgánicos e inorgánicos a partir del análisis de pruebas químicas</li> <li>• Los estudiantes aprenden ciertas propiedades de algunos compuestos.</li> <li>• Al realizar prácticas de laboratorio los estudiantes se mantienen activos y despierta la curiosidad en los mismos.</li> </ul>																																																																	
<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/17zJP9znbVZHWFsV1Q4TrL2-qw6SIPVND?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/17zJP9znbVZHWFsV1Q4TrL2-qw6SIPVND?usp=share_link</a>																																																																	
<b>Evaluación</b>	Se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es el puntaje más alto y 1 el menor puntaje obtenido en la evaluación.																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="5">Escala</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes logran comprender las propiedades de los compuestos orgánicos e inorgánicos.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes saben analizar y comunicar los resultados que obtienen en cada una de las pruebas químicas.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes logran determinar cuál de las muestras corresponde a compuestos orgánicos e inorgánicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Escala					1	2	3	4	5	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.				X		El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.				X		El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica				X		Los estudiantes logran comprender las propiedades de los compuestos orgánicos e inorgánicos.					X	Los estudiantes saben analizar y comunicar los resultados que obtienen en cada una de las pruebas químicas.				X		Los estudiantes logran determinar cuál de las muestras corresponde a compuestos orgánicos e inorgánicos				X		Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.			X			Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados.					X
	Indicador		Escala																																																															
		1	2	3	4	5																																																												
	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.				X																																																													
	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X																																																												
	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.				X																																																													
	El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica				X																																																													
	Los estudiantes logran comprender las propiedades de los compuestos orgánicos e inorgánicos.					X																																																												
	Los estudiantes saben analizar y comunicar los resultados que obtienen en cada una de las pruebas químicas.				X																																																													
Los estudiantes logran determinar cuál de las muestras corresponde a compuestos orgánicos e inorgánicos				X																																																														
Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.			X																																																															
Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados.					X																																																													
<b>Referencias bibliográficas</b>	Timberlake, K. (2013). <i>Química general, orgánica y biológica. Estructuras de la vida</i> (4ta ed). Pearson Education. <a href="https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/">https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/</a>																																																																	

Nota. Tabla guía de la 2<sup>da</sup> práctica de laboratorio adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

**Anexo H. Guía de la 3<sup>era</sup> práctica de laboratorio**
**Guía de la 3<sup>ra</sup> práctica de laboratorio**

<b>DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO</b>					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge		<b>Fecha</b>	8-11-2022	
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química		<b>Duración</b>	60 minutos	
<b>Unidad didáctica</b>	Hidrocarburos de cadena cerrada		<b>Título de la planificación</b>	Hidrocarburos saturados: Alcanos	
<b>DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL</b>					
<b>Tema:</b>	<b>Reacción de alcanos</b>				
<b>Objetivo:</b>	Obtener un alcano a partir de la reacción entre cal sodada y acetato de sodio.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Examinar y clasificar a los alcanos, por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano <b>CN.Q.5.1.20.</b>				
<b>Marco teórico</b>					
De acuerdo a McMurry (2008):					
<p>Los alcanos se describen como hidrocarburos saturados, hidrocarburos porque sólo contienen carbono e hidrógeno; saturados porque sólo tienen enlaces sencillos C-C y C-H y, por tanto, contienen al máximo número posible de hidrógenos por carbono; tienen la fórmula general <math>C_nH_{2n+2}</math>, donde n es un entero; ocasionalmente a los alcanos también se les conoce como compuestos alifáticos, un nombre derivado de la palabra griega aleiphas, que significa "grasa". (p. 104)</p>					
De manera similar, Timberlake (2013) menciona que:					
<p>Los alcanos son una clase de hidrocarburos en la que los átomos están conectados mediante enlaces sencillos. Uno de los usos más comunes de los alcanos es como combustibles. El metano que se utiliza en calentadores y estufas de gas es un alcano con un átomo de carbono. Etano, propano y butano contienen dos, tres y cuatro átomos de carbono, respectivamente, conectados en una fila o una cadena continua. (p. 415)</p>					
<b>Actividades para desarrollar:</b> (Referidas a los pasos del método Científico)					
<b>Situación problema o pregunta problematizadora:</b>					
¿Cómo identifico un alcano y de qué manera puedo obtener uno?					
<b>Experimentación</b>					
<b>Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acetato de sodio</li> <li>✓ Cal sodada</li> <li>✓ Rojo de metilo</li> <li>✓ Permanganato de potasio</li> <li>✓ 4 tubos de ensayo</li> <li>✓ Gradilla</li> <li>✓ 1 tubo de ensayo grande</li> <li>✓ Soporte universal</li> <li>✓ Luna de reloj</li> <li>✓ Mechero</li> <li>✓ Manguera</li> <li>✓ Gotero</li> <li>✓ Corcho</li> <li>✓ Mortero</li> <li>✓ Vaso de precipitación</li> <li>✓ Doble nuez</li> </ul>					

✓ Pinza de tres dedos

✓ Fósforos o fosforeras

✓

#### **Procedimiento:**

##### **Práctica 1: combustión**

1. En 3 lunas de reloj se pesa independientemente 4 g de acetato de sodio, 2 g de cal viva y 2 g de hidróxido de sodio (estos dos últimos formarán la cal sodada).
2. Se coloca los 4 g de acetato de sodio y los 2 g de hidróxido de sodio en el mortero para molerlos hasta obtener un polvo homogéneo.
3. Una vez obtenida esta primera mezcla se agregan los 2 g de cal viva y de igual manera se la homogeniza.
4. Ahora, con la doble nuez se fija la pinza de tres dedos al soporte universal.
5. Se procede a colocar la mezcla previamente preparada en el tubo de ensayo grande para sujetarlo con la pinza de tres dedos.
6. En un extremo de la manguera se introduce un corcho (tapón de caucho) y en el otro extremo se coloca el tubo de un gotero.
7. Luego de realizar el punto 6, se introduce el extremo de la manguera que contiene al corcho en el tubo de desprendimiento para sellarlo.
8. Con el mechero se procede a aplicar calor para calentar la mezcla que contiene el tubo de ensayo y obtener el alcano (para saber que ya se obtuvo el alcano (gas), se coloca la punta de la manguera en un vaso de precipitación con agua).
9. Cuando se observe un burbujeo en el vaso de precipitación se acerca la punta de la manguera al mechero para observar la reacción de combustión.

##### **Práctica 2: Para oxidación**

1. Se entrega dos tubos de ensayo, cada uno con una pequeña muestra de permanganato de potasio.
2. En uno de los tubos se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas metano esté en contacto con la solución antes mencionada.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas metano y del que no lo estaba.

##### **Práctica 3: Análisis de pH**

1. Se entrega dos tubos de ensayo, cada uno con una pequeña muestra de rojo de metilo.
2. En uno de los tubos se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas metano esté en contacto con el compuesto antes mencionado.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas metano y del que no lo estaba.
4. Se determina si el pH del gas metano es ácido, neutro o básico mediante la escala del indicador usado.

#### **Registro de datos**

El estudiante puede registrar la práctica y los datos obtenidos por medio de apuntes y fotografías.

#### **Análisis**

En este apartado debe exponer los principales resultados obtenidos en la práctica y analizar el por qué se obtuvieron los mismo. Así también se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Por qué cuando se acerca la manguera al mechero se observa que la llama cambia de color? ¿Cómo se conoce al proceso que sucede al realizar esa acción?
- ¿Qué sucede cuando el alcano entra en contacto con el agua?
- ¿Cuáles fueron los principales cambios que se observó al acercar el mechero de alcohol al tubo que contenía a la Cal Sodada y al Acetato de Sodio?
- ¿Qué sucede cuando el alcano entra en contacto con el permanganato de potasio?
- ¿Cuáles fueron los principales cambios que se observó en la oxidación?
- ¿Qué paso cuando se ingresó la manguera al tubo de ensayo que contenía al rojo de metilo?
- ¿Qué le pareció el proceso utilizado para la obtención de este alcano?

- Mencione algunas de las características que se han aprendido hasta ahora sobre los alcanos.

### Conclusiones

Cada grupo de trabajo expondrán sus conclusiones comparándolas con las de al menos otro grupo de trabajo.

### Comunicar los resultados

Los resultados de la práctica serán comunicados a través del informe de laboratorio.

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes aprenden a identificar ciertas propiedades de los alcanos al momento de realizar las reacciones.</li> <li>• Los estudiantes aprenden a cómo obtener gases.</li> <li>• Comprenden la forma en que se da el proceso de combustión de gases.</li> <li>• Al realizar prácticas de laboratorio los estudiantes se mantienen activos y despierta la curiosidad en los mismos.</li> </ul>																																																											
<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NMxpSP7BKwc5a08CUwfAKyiLiX-kDHT6?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NMxpSP7BKwc5a08CUwfAKyiLiX-kDHT6?usp=share link</a>																																																											
<b>Evaluación</b>	Se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es el puntaje más alto y 1 el menor puntaje obtenido en la evaluación.																																																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="5">Escala</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alcano.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes entienden el proceso químico que sucede en los tres momentos de la práctica (oxidación total, parcial y halogenación).</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Escala					1	2	3	4	5	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.				X		El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.					X	El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica					X	Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alcano.				X		Los estudiantes entienden el proceso químico que sucede en los tres momentos de la práctica (oxidación total, parcial y halogenación).				X		Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.				X		Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.					X
	Indicador		Escala																																																									
		1	2	3	4	5																																																						
	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.				X																																																							
	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X																																																						
	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.					X																																																						
	El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica					X																																																						
	Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alcano.				X																																																							
Los estudiantes entienden el proceso químico que sucede en los tres momentos de la práctica (oxidación total, parcial y halogenación).				X																																																								
Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.				X																																																								
Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.					X																																																							
<b>Referencias bibliográficas</b>	<p>McMurry, J. (2008). <i>Química Orgánica</i> (7ma ed). Cengage Learning Editores, S.A. <a href="https://fcen.uncuyo.edu.ar/catedras/john-mcmurry-quimica-organica-2008-cengage-learning.pdf">https://fcen.uncuyo.edu.ar/catedras/john-mcmurry-quimica-organica-2008-cengage-learning.pdf</a></p> <p>Timberlake, K. (2013). <i>Química general, orgánica y biológica. Estructuras de la vida</i> (4ta ed). Pearson Education. <a href="https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/">https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/</a></p>																																																											

Nota. Tabla guía de la 3<sup>ra</sup> práctica de laboratorio adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

### Anexo I. Guía de la 4<sup>ta</sup> práctica de laboratorio

#### Guía de la 4<sup>ta</sup> práctica de laboratorio

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	22-11-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023

Asignatura	Química		Duración	60 minutos
Unidad didáctica	Hydrocarburos de cadena cerrada	Título de la planificación	Hydrocarburos insaturados: Alquenos	
<b>DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL</b>				
<b>Tema:</b>	<b>Síntesis de alquenos y evaluación de sus propiedades</b>			
<b>Objetivo:</b>	Demostrar cómo se obtiene un alqueno en forma gaseosa.			
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Examinar y clasificar a los alquenos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano CN.Q.5.1.20.			
<b>Marco teórico:</b>				
De acuerdo a Timberlake (2013):				
<p>Los alquenos contienen uno o más enlaces dobles carbono-carbono que se forman cuando átomos de carbono adyacentes comparten dos pares de electrones de valencia. Hay que recordar que un átomo de carbono siempre forma cuatro enlaces covalentes. En el alqueno más simple, eteno, <math>C_2H_4</math>, dos átomos de carbono se conectan mediante un enlace doble, y cada uno también se une a dos átomos de H. El eteno, comúnmente llamado etileno, es una importante hormona vegetal que estimula la maduración de la fruta. Las frutas que se cosechan de manera comercial, como aguacates, plátanos y jitomates, con frecuencia se recogen antes de que estén maduros. Antes de que la fruta se lleve al mercado, se expone a etileno para acelerar el proceso de maduración. El etileno también acelera la descomposición de la celulosa en las plantas, lo que hace que las flores se marchiten y las hojas caigan de los árboles. (p. 447)</p>				
<b>Actividades para desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>				
<b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b>				
¿Las propiedades de los alquenos son iguales o parecidas a las de los alcanos?				
<b>Experimentación</b>				
<b>Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ácido sulfúrico</li> <li>✓ Alcohol etílico</li> <li>✓ Rojo de metilo</li> <li>✓ Permanganato de potasio</li> <li>✓ Agua</li> <li>✓ 6 tubos de ensayo pequeños</li> <li>✓ 1 tubo de ensayo grande</li> <li>✓ Manguera</li> <li>✓ Gotero</li> <li>✓ Soporte universal</li> <li>✓ Pinza de tres dedos</li> <li>✓ Vaso de precipitación</li> <li>✓ Gradilla</li> <li>✓ Mechero</li> <li>✓ Corcho o tapón de caucho</li> <li>✓ Doble nuez</li> <li>✓ Fósforos o fosforera</li> </ul>				
<b>Procedimiento:</b>				
<b>Práctica 1: combustión.</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En las probetas, se mide 7 ml de alcohol etílico y 7 ml de ácido sulfúrico.</li> <li>2. En el tubo de ensayo grande, primero se coloca los 7 ml de alcohol etílico y luego los 7 ml de ácido sulfúrico, tratando de que este reactivo resbale por las paredes del tubo de ensayo.</li> <li>3. Ahora, con la doble nuez se fija la pinza de tres dedos al soporte universal.</li> <li>4. En un extremo de la manguera se coloca el tubo de un gotero y el otro extremo se lo coloca en el corcho.</li> <li>5. Colocar y ajustar el tubo de ensayo grande al soporte universal donde previamente se colocó la pinza de tres dedos. Por último, colocar el corcho que previamente habíamos unido a la manguera tratando que no queden espacios libres por donde se escape el gas.</li> </ol>				

6. Con el mechero se procede a aplicar calor para calentar la mezcla en el tubo de ensayo y obtener el alqueno (eteno).
8. El extremo de la manguera que contiene el tubo de gotero se lo debe colocar en un vaso de precipitación con agua hasta observar un burbujeo que indica que ya se está obteniendo el alqueno.
9. Una vez observado el burbujeo, se acerca la punta de la manguera al mechero.

#### Práctica 2: Para oxidación.

1. Se entrega dos tubos de ensayo, cada uno con una pequeña muestra de permanganato de potasio.
2. En uno de los tubos se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas eteno esté en contacto con la solución antes mencionada.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas eteno y del que no lo estaba.

#### Práctica 3: Análisis de pH.

1. Se entrega dos tubos de ensayo, cada uno con una pequeña muestra de rojo de metilo.
2. En uno de los tubos se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas eteno esté en contacto con el compuesto antes mencionado.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas eteno y del que no lo estaba.
4. Se determina si el pH del gas eteno es ácido, neutro o básico mediante la escala del indicador usado.

#### Registro de datos

El estudiante puede registrar la práctica y los datos obtenidos por medio de apuntes y fotografías.

#### Análisis

En este apartado debe exponer los principales resultados obtenidos en la práctica y analizar el por qué se obtuvieron los mismo. Así también se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron los principales cambios que se observó al acercar el mechero de alcohol al tubo que contenía al Ácido acético y al Alcohol Etilico?
- ¿Por qué cuando se acerca la manguera al mechero se observa que se forma una flama en la punta de la manguera? ¿Cómo se conoce al proceso que sucede al realizar esa acción?
- ¿Qué sucede cuando el alqueno entra en contacto con el agua?
- ¿Qué sucede cuando el alqueno entra en contacto con el permanganato de potasio? ¿Cuáles fueron los principales cambios que se observó en la oxidación?
- ¿Qué paso cuando se ingresó la manguera al tubo de ensayo que contenía al rojo de metilo?
- ¿Qué le pareció el proceso utilizado para la obtención de este alqueno?
- Mencione al menos 10 características que se han aprendido hasta ahora sobre los alquenos.

#### Conclusiones

Cada grupo de trabajo expondrán sus conclusiones comparándolas con las de al menos otro grupo de trabajo.

#### Comunicar los resultados

Los resultados de la práctica serán comunicados a través del informe de laboratorio.

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes aprenden a identificar ciertas propiedades de los alquenos al momento de realizar las reacciones.</li> <li>• Los estudiantes aprenden a cómo obtener gases.</li> <li>• Comprenden la forma en que se da el proceso de combustión de gases.</li> <li>• Al realizar prácticas de laboratorio los estudiantes se mantienen activos y despierta la curiosidad en los mismos.</li> </ul>
<b>Anexos</b>	<p>Ver:  <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1RKWP8Ph_RI1grCallEoit0BHJvxQZ0W?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1RKWP8Ph_RI1grCallEoit0BHJvxQZ0W?usp=share_link</a></p>



<b>Evaluación</b>	Se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es el puntaje más alto y 1 el menor puntaje obtenido en la evaluación.					
	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.					X
	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X
	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.				X	
	El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica.				X	
	Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alqueno.					X
	Los estudiantes entienden el proceso químico que sucede en los tres momentos de la práctica (oxidación total, parcial y halogenación).					X
	Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.				X	
Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.					X	
<b>Referencias bibliográficas</b>	Timberlake, K. (2013). <i>Química general, orgánica y biológica. Estructuras de la vida</i> (4ta ed). Pearson Education. <a href="https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/">https://booksmedicos.org/quimica-general-organica-y-biologica-estructuras-de-la-vida-timberlake-4a-edicion/</a>					

Nota. Tabla guía de la 4<sup>ta</sup> práctica de laboratorio adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

#### Anexo J. Guía de la 5<sup>ta</sup> práctica de laboratorio

##### Guía de la 5<sup>ta</sup> práctica de laboratorio

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente:</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	13-12-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química			<b>Duración</b>	60 minutos
<b>Unidad didáctica</b>	Hidrocarburos de cadena cerrada		<b>Título de la planificación</b>	Hidrocarburos insaturados: Alquinos	
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	<b>Reacciones de alquinos</b>				
<b>Objetivo:</b>	Obtener acetileno a partir del carburo de calcio, para realizar tres reacciones.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Examinar y clasificar a los alcanos, alquenos y químicas en algunos productos de uso cotidiano CN.Q.5.1.20.				
<b>Marco teórico:</b>					
De acuerdo a McMurry (2012):					
Un alquino es un hidrocarburo que contiene un enlace triple carbono-carbono; el acetileno, H-C≡C-H, el alquino más sencillo, fue ampliamente utilizado en la industria como la materia prima para la preparación de acetaldehído, ácido acético, cloruro de vinilo y otras sustancias químicas producidas en grandes volúmenes; pero ahora están disponibles otras rutas más eficientes para producir estas sustancias que utilizan al etileno como materia prima. El acetileno sigue utilizándose en la preparación de polímeros acrílicos, pero probablemente es mejor conocido como el gas que se quema a altas temperaturas en los sopletes de oxiacetileno. (p.314)					



Asimismo, Wade (2011) hace énfasis en que:

Las propiedades físicas de los alquinos son parecidas a las de los alcanos y alquenos con masas moleculares similares. Los alquinos son relativamente no polares y casi insolubles en agua. Son muy solubles en la mayoría de los disolventes orgánicos, incluidos la acetona, éter, cloruro de metileno, cloroformo y alcoholes. Muchos alquinos tienen olores característicos, algo desagradables. El acetileno, el propino y los butinos son gases a temperatura ambiente, al igual que los alcanos y alquenos correspondientes. De hecho, los puntos de ebullición de los alquinos son casi iguales a los de los alcanos y alquenos con esqueletos de carbonos parecidos. (p.390)

### Actividades para desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)

#### Situación problema o preguntas problematizadoras:

¿Cómo se puede obtener acetileno y para qué podría servir en la vida cotidiana?

#### Experimentación

##### Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| ✓ Carburo de calcio                     | ✓ Pinza de tres dedos      |
| ✓ Agua                                  | ✓ Bureta                   |
| ✓ Permanganato de potasio               | ✓ Doble nuez               |
| ✓ Rojo de metilo                        | ✓ Espátula                 |
| ✓ Azul de metilo                        | ✓ Gradilla                 |
| ✓ 6 tubos de ensayo pequeños            | ✓ Luna de reloj            |
| ✓ Tubo de ensayo con tubuladura lateral | ✓ Mechero                  |
| ✓ Manguera                              | ✓ Balanza                  |
| ✓ Soporte universal                     | ✓ Corcho o tapón de caucho |
| ✓ Vaso de precipitación                 | ✓ Fósforos o fosforera     |

#### Procedimiento:

##### Práctica 1: combustión

1. En la balanza se pesa aproximadamente entre 2 y 3 gramos de Carburo de calcio, y luego se lo depositará en el tubo de ensayo con tubuladura lateral.
2. Seguidamente se introducirá la manguera que contiene la punta del gotero en la tubuladura lateral del tubo de ensayo al que previamente se le colocó el Carburo de calcio.
3. Introducir la punta de la manguera en un vaso de precipitados con agua.
4. Luego, con cuidado se colocará el corcho en la punta de la bureta y se lo introducirá sobre el tubo de ensayo con el que se venía trabajando.
5. Asegurarse de que la llave de la bureta esté cerrada y luego colocar agua hasta la mitad utilizando la piseta o un embudo.
6. Ahora, abrir la llave de la bureta de manera controlada, tratando de dejar caer el agua gota a gota (Una vez realizado esto es importante realizar las reacciones rápido puesto que debido a la cantidad de Carburo de calcio la reacción no puede durar mucho tiempo).
7. Luego de que empiece a caer el agua ya podemos acercarnos e ir haciendo las siguientes pruebas.

##### Práctica 2: Para oxidación.

1. Se entrega dos tubos de ensayo, cada uno con una pequeña muestra de permanganato de potasio.
2. En uno de los tubos se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas acetileno esté en contacto con la solución antes mencionada.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas eteno y del que no lo estaba.



**Práctica 3: Análisis de pH.**

1. Se entrega cuatro tubos de ensayo, dos de ellos contienen roro de metilo y los dos sobrantes contienen azul de metilo.
2. En uno de los tubos de ensayo que contiene el rojo de metilo se introduce la manguera que contiene la punta del gotero de manera que el gas acetileno esté en contacto con el compuesto antes mencionado.
3. Luego de aproximadamente 1:30 s se compara la coloración el tubo de ensayo que estaba en contacto con el gas acetileno y del que no lo estaba.
4. El proceso se repite para el azul de metilo.
5. Se determina si el pH del gas acetileno es ácido, neutro o básico mediante la escala de los indicadores usados.

**Registro de datos**

El estudiante puede registrar la práctica y los datos obtenidos por medio de apuntes y fotografías.

**Análisis**

En este apartado debe exponer los principales resultados obtenidos en la práctica y analizar el por qué se obtuvieron los mismo. Así también se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Químicamente qué sucede cuando se introduce la manguera en el permanganato de potasio?
- ¿Por qué cuando se acerca la manguera a la llama del mechero se observa un color distinto?
- ¿Por qué la combustión de un alquino es más agresiva que la de los alcanos y alquenos?
- ¿Cuál fue el cambio de pH que sufrieron los indicadores (Rojo de metilo y Azul de metilo) ante la presencia del alquino?
- Luego de realizada la práctica, mencione al menos dos propiedades de los alquinos.

**Conclusiones**

Cada grupo de trabajo expondrán sus conclusiones comparándolas con las de al menos otro grupo de trabajo.

**Comunicar los resultados**

Los resultados de la práctica serán comunicados a través del informe de laboratorio.

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes aprenden a identificar ciertas propiedades de los alquinos al momento de realizar las reacciones.</li> <li>• Los estudiantes aprenden a cómo obtener gases.</li> <li>• Comprenden la forma en que se da el proceso de combustión de gases.</li> <li>• Al realizar prácticas de laboratorio los estudiantes se mantienen activos y despierta la curiosidad en los mismos.</li> </ul>																																															
<b>Anexos</b>	<p>Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1_bXbUR3ZarJVawk3UtEkB19q_cxHslSd?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1_bXbUR3ZarJVawk3UtEkB19q_cxHslSd?usp=share_link</a></p>																																															
<b>Evaluación</b>	<p>Se emplea una escala del 1 al 5, donde 5 es el puntaje más alto y 1 el menor puntaje obtenido en la evaluación.</p>																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Indicador</th> <th colspan="5">Escala</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="370 1524 1157 1587">El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1587 1157 1650">El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1650 1157 1713">Los estudiantes saben cómo realizar trabajo tanto individual como colaborativo.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1713 1157 1776">El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1776 1157 1839">El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td data-bbox="370 1839 1157 1883">Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alquino.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Escala					1	2	3	4	5	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.					X	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X	Los estudiantes saben cómo realizar trabajo tanto individual como colaborativo.					X	El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.					X	El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica.					X	Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alquino.					X
	Indicador		Escala																																													
		1	2	3	4	5																																										
	El grupo de trabajo demuestra conocimiento de la teoría previa a la práctica.					X																																										
	El grupo de trabajo sabe hacer uso correcto de los materiales, instalaciones y respeta las normas básicas de laboratorio.					X																																										
	Los estudiantes saben cómo realizar trabajo tanto individual como colaborativo.					X																																										
El grupo de trabajo obtiene los resultados deseados y los interpreta de manera correcta.					X																																											
El grupo de trabajo es capaz de resolver los posibles errores que se pueden presentar en la práctica.					X																																											
Los estudiantes logran explicar cómo es que se obtiene un alquino.					X																																											

	Los estudiantes entienden el proceso químico que sucede en los tres momentos de la práctica (oxidación total, parcial y halogenación).				X	
	Los estudiantes emplean lenguaje científico durante la práctica de laboratorio.				X	
	Al finalizar la práctica, el grupo de trabajo lava y ordena cada uno de los materiales usados en la práctica.					X
<b>Referencias bibliográficas</b>	McMurry, J. (2012). <i>Química Orgánica</i> (8va ed). Cengage Learning Editores, S.A. <a href="https://www.academia.edu/36014106/Quimica_Organica_McMurry_8va_Edicion">https://www.academia.edu/36014106/Quimica_Organica_McMurry_8va_Edicion</a> Wade, L. (2011). <i>Química Orgánica</i> . (7ma ed). Pearson Education. <a href="https://www.academia.edu/37261449/Qu%C3%ADmica_Organica_I_G_wade_7ma_edicion_volumen_I">https://www.academia.edu/37261449/Qu%C3%ADmica_Organica_I_G_wade_7ma_edicion_volumen_I</a>					

*Nota.* Tabla guía de la 4<sup>ta</sup> práctica de laboratorio adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

**Anexo K.** Guía del 1<sup>er</sup> experimento *low cost*

### Guía del 1<sup>er</sup> experimento *low cost*

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente:</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	8/10/2022
<b>Área:</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo:</b>	2022-2023
<b>Asignatura:</b>	Química			<b>Duración:</b>	40 minutos
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	<b>Identificación de compuestos orgánicos e inorgánicos</b>				
<b>Objetivo:</b>	Identificar las diferencias existentes entre los compuestos orgánicos e inorgánicos.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Explicar que el carbono es un átomo excepcional, desde la observación y comparación de las propiedades de algunas de sus variedades alotrópicas y el análisis de las fórmulas de algunos compuestos. <b>CN.Q.5.1.15.</b>				
<b>Actividades Para Desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>					
<b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b>					
Para este caso, se implementa un experimento <i>low cost</i> , con el cual se tratará de ejemplificar cómo los compuestos orgánicos e inorgánicos se encuentran presentes en la vida cotidiana.					
<b>Experimentación</b>					
<b>Materiales necesarios para la actividad experimental:</b> Nota: Todos los materiales empleados para el experimento fueron traídos por los estudiantes, pues se requería de alimentos o productos que posean en su cocina.					
✓	Recipientes pequeños reciclados	✓	Galletas		
✓	Arroz	✓	Polvo para hornear		
✓	Azúcar	✓	Detergente para lavar los platos		
✓	Bicarbonato de sodio	✓	Harina		
✓	Sal	✓	Vinagre		
✓	Leche	✓	Miel		
✓	Jugo de naranja	✓	Pan		
✓	Frutas (manzana, durazno, limón, naranja)	✓	Café		
<b>Procedimiento:</b>					

1. Cada estudiante selecciona algunos alimentos que tiene en su cocina.
2. Luego, los estudiantes se organizan en sus grupos de trabajo y organizan todos los materiales que poseen.
3. Posteriormente, se presenta cada alimento o producto de su cocina seleccionado.
4. Luego, en base a lo estudiado prepara una explicación corta para indicar el ¿Por qué? considera que el alimento o producto de su cocina seleccionado es un compuesto orgánico e inorgánico.
5. Finalmente, explica y discute los resultados obtenidos con los otros grupos.

#### Registro de datos

Los estudiantes hacen anotaciones de cada alimento o producto indicando y justificando el tipo de compuesto al que corresponde.

#### Análisis

Mediante la explicación y discusión de los resultados obtenidos los estudiantes van analizando y verificando si las respuestas mencionadas son correctas o no.

#### Conclusiones

Los estudiantes llegan a la conclusión de que, en muchas de las actividades que realizamos la química está presente, y sobre todo pudieron aplicar los conocimientos adquiridos en un experimento sencillo.

#### Comunicar los resultados

¿Cómo relacionaría este experimento con lo aprendido en clase sobre el tema?

¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos e inorgánicos?

¿Por qué considera que se aplicó este experimento?

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al realizar este tipo de experimentos los estudiantes pueden observar que muchos de los compuestos orgánicos e inorgánicos se encuentran presentes en los productos de uso cotidiano.</li> <li>• También, se indagan las distintas propiedades de los compuestos orgánicos e inorgánicos y como estas pueden ser explicadas mediante otros experimentos.</li> <li>• Además, permite que los estudiantes sean un poco más observadores y curiosos.</li> </ul>		
<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1vS2tMcG_salLd8sGaFvJh5ITYAjTOvTJ?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1vS2tMcG_salLd8sGaFvJh5ITYAjTOvTJ?usp=share_link</a>		
<b>Evaluación</b>	<b>Técnica de evaluación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas dirigidas.</li> <li>• Trabajo grupal.</li> <li>• Cuestionario.</li> </ul>	<b>Instrumento de evaluación</b> Rúbrica de evaluación del experimento.	<b>Indicador de evaluación</b> Identifica en base a las características, y propiedades físicas y químicas a los compuestos orgánicos e inorgánicos.

*Nota.* Tabla guía del 1<sup>er</sup> experimento *low cost* adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

**Anexo L.** Guía del 2<sup>do</sup> experimento *low cost*

#### Guía del 2<sup>do</sup> experimento *low cost*

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente:</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha:</b>	8/10/2022
<b>Área:</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>o</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo:</b>	2022-2023
<b>Asignatura:</b>	Química			<b>Duración:</b>	30 minutos
<b>Unidad didáctica:</b>	Hidrocarburos de cadena cerrada		<b>Título de la planificación:</b>	Hidrocarburos saturados: Alcanos	

<b>DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL</b>	
<b>Tema:</b>	<b>Los alcanos en los aerosoles</b>
<b>Objetivo:</b>	Observar la presencia de los alcanos en productos de la vida cotidiana como los aerosoles.
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	CN.Q.5.1.20. Examinar y clasificar a los alcanos, alquenos y alquinos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, kerosene, espermas, eteno, acetileno).
<b>Actividades Para Desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>	
<p><b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b> Para este caso, se implementará un experimento <i>low cost</i>, con el cual se tratará de ejemplificar cómo los alcanos son usados en la vida cotidiana, como en el caso de la elaboración de anestésicos (cloroformo), gas natural, disolvente.</p> <p><b>Experimentación</b> <b>Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recipiente de plástico (reciclado).</li> <li>✓ Aerosol.</li> <li>✓ 40 ml de jabón líquido.</li> <li>✓ Cuchara.</li> <li>✓ 300 ml de agua.</li> <li>✓ Guantes de nitrilo.</li> <li>✓ Fosforera o fósforos.</li> </ul> <p><b>Procedimiento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el recipiente de plástico colocamos los 300 ml de agua.</li> <li>2. Seguidamente, agregamos los 40 ml de jabón y con la cuchara revolvemos tratando de que no se genere espuma.</li> <li>3. Luego introducimos el aerosol al recipiente con agua, de manera que el contenido del mismo sea expulsado dentro del agua (cuando realizamos este paso se debe generar espuma).</li> <li>4. Con la mano mojada se procede a tomar la espuma que previamente se había generado (este paso es opcional).</li> <li>5. Finalmente, acercamos un fosforo o fosforera a la espuma que habíamos tomado y observaremos como se genera una combustión.</li> </ol> <p><b>Registro de datos</b> Los usos de los alcanos en la vida cotidiana favorecen a la sociedad en diferentes aspectos.</p> <p><b>Análisis</b> Podemos destacar que el butano que contiene el aerosol se está adhiriendo a la espuma que genera el jabón líquido.</p> <p><b>Conclusiones</b> Se puede notar que los alcanos pueden ser observados en diferentes productos de la vida cotidiana. En este caso con ayuda del jabón líquido, el gas butano se puede adherir a las burbujas que se producen.</p> <p><b>Comunicar los resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo relacionaría este experimento con lo aprendido en alcanos?</li> <li>¿Cuáles son las propiedades químicas de los alcanos?</li> <li>¿Qué sucederá si no se usara jabón líquido en este experimento?</li> <li>¿Por qué usamos un aerosol en este experimento?</li> </ul>	
<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes pueden observar que muchos de los hidrocarburos se encuentran presentes en los productos de uso cotidiano.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>También indagarán sobre las distintas propiedades de los alcanos y como estas pueden ser explicadas mediante otros experimentos.</li> </ul>		
<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1NPCOxpJZ8UASG7OOT15cDg_5n65HSaP8?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1NPCOxpJZ8UASG7OOT15cDg_5n65HSaP8?usp=share_link</a>		
<b>Evaluación</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Indicador de evaluación</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preguntas dirigidas.</li> <li>Trabajo grupal.</li> <li>Cuestionario.</li> </ul>	Rúbrica de evaluación del experimento.	Explica la formación de los alquenos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, mediante experimentos básicos. <b>I.CN.Q.5.8.1.</b>

*Nota.* Tabla guía del 2<sup>do</sup> experimento *low cost* adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

#### Anexo M. Guía del 3<sup>er</sup> experimento *low cost*

##### Guía del 3<sup>er</sup> experimento *low cost*

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	08-11-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/curso:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química			<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Unidad didáctica</b>	Hydrocarburos de cadena cerrada	<b>Título de la planificación</b>		Hydrocarburos insaturados: Alquenos	
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	<b>Fabricando plásticos orgánicos (Experimento sobre alquenos)</b>				
<b>Objetivo:</b>	Crear plástico orgánico utilizando materiales que se encuentran a nuestra disposición.				
<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Examinar y clasificar alquenos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano CN.Q.5.1.20.				
<b>Actividades Para Desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>					
<p><b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b> Para tratar este problema, se plantea un experimento <i>low cost</i>, con el cual se pretende ejemplificar cómo los alquenos son usados en la vida cotidiana, en este caso veremos a los alquenos presentes en la fabricación de plásticos orgánicos.</p>					
<p><b>Experimentación</b> <b>Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Detergente</li> <li>✓ Goma</li> <li>✓ 75 ml agua</li> <li>✓ 2 cucharas</li> <li>✓ 4 recipientes.</li> </ul>					
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agregar 2 cucharadas de detergente en un recipiente.</li> <li>2. Añadimos 2 cucharadas de goma en otro recipiente.</li> <li>3. Luego, colocamos 2 cucharadas de agua en la goma, para disolverla. Y la movemos para generar una mezcla homogénea.</li> </ol>					

4. Seguidamente, al detergente le añadimos 4 cucharadas de agua, y movemos para crear una mezcla homogénea.
5. Posteriormente, vertemos la mezcla de detergente en el recipiente que contiene la goma, y nuevamente mezclamos.
6. Luego de un pequeño tiempo, podemos notar que se formó una pequeña masa de plástico orgánico.

#### Registro de datos

Los usos de los alquenos en la vida cotidiana favorecen a la sociedad en diferentes aspectos.

#### Análisis

Comprobar las propiedades de este hidrocarburo insaturado y como contribuye a la industria.

#### Conclusiones

Los hidrocarburos insaturados determinados como alquenos se caracterizan por su doble enlace que sirve como ligadura entre carbono y carbono, y que da origen a las diversas propiedades de un determinado compuesto.

#### Comunicar los resultados

¿Cuáles son los usos de los alquenos en la industria doméstica?

¿Mencione algunos ejemplos de cómo se usan los alquenos en la vida cotidiana?

¿A qué, denominados plástico orgánico y para qué sirve?

<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes podrán conocer la aplicación que tienen los alquenos en la vida cotidiana.</li> <li>• También, podrán manipular los materiales y crear su propio plástico orgánico.</li> <li>• Y observar las diferentes propiedades que poseen los alquenos.</li> </ul>						
<b>Anexos</b>	Ver: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1MdZc_GbERJEJwbUCXE0mYuG8H_7lvwFB?usp=share_link">https://drive.google.com/drive/folders/1MdZc_GbERJEJwbUCXE0mYuG8H_7lvwFB?usp=share_link</a>						
<b>Evaluación</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Técnica de evaluación</th> <th>Instrumento de evaluación</th> <th>Indicador de evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observará todo lo que realiza el estudiante durante el experimento.</li> <li>• Informe.</li> <li>• Investigación bibliográfica.</li> </ul> </td> <td>Rúbrica de evaluación del experimento.</td> <td>Explica la formación alquenos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, mediante experimentos básicos (<b>Ref. CN.Q.5.1.20</b>)</td> </tr> </tbody> </table>	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación	Indicador de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observará todo lo que realiza el estudiante durante el experimento.</li> <li>• Informe.</li> <li>• Investigación bibliográfica.</li> </ul>	Rúbrica de evaluación del experimento.	Explica la formación alquenos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, mediante experimentos básicos ( <b>Ref. CN.Q.5.1.20</b> )
	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación	Indicador de evaluación				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se observará todo lo que realiza el estudiante durante el experimento.</li> <li>• Informe.</li> <li>• Investigación bibliográfica.</li> </ul>	Rúbrica de evaluación del experimento.	Explica la formación alquenos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, mediante experimentos básicos ( <b>Ref. CN.Q.5.1.20</b> )					

*Nota.* Tabla guía del 3<sup>er</sup> experimento *low cost* adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

#### Anexo N. Guía del 4<sup>to</sup> experimento *low cost*

##### Guía del 4<sup>to</sup> experimento *low cost*

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
<b>Docente</b>	Palaguachi Tania y Urgilez Jorge			<b>Fecha</b>	15-12-2022
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado/cursó:</b>	3 <sup>ro</sup> de BGU paralelo B	<b>Año lectivo</b>	2022-2023
<b>Asignatura</b>	Química			<b>Duración</b>	15 minutos
<b>Unidad didáctica</b>	Hidrocarburos de cadena cerrada	<b>Título de la planificación</b>		Hidrocarburos insaturados: Alquenos	
DATOS DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL					
<b>Tema:</b>	Lámpara de acetileno casera				
<b>Objetivo:</b>	Realizar una lámpara de acetileno y evaluar sus usos y aplicaciones				



<b>Destreza con criterio de desempeño:</b>	Examinar y clasificar a alquinos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano. CN.Q.5.1.20.		
<b>Actividades Para Desarrollar: (Referidas a los pasos del método Científico)</b>			
<p><b>Situación problema o preguntas problematizadoras:</b> Para este caso, por medio de un experimento <i>low cost</i>, se dará a conocer cómo los alquinos son empleados en la vida cotidiana.</p>			
<p><b>Experimentación</b></p>			
<p><b>Materiales y reactivos necesarios para la actividad experimental</b></p>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 4 g de carburo de calcio</li> <li>✓ Botella pequeña de plástico (se puede usar una botella de yogurt)</li> <li>✓ Jeringa y manguera de suero</li> <li>✓ Pequeño tubo metálico</li> <li>✓ Agua</li> <li>✓ Fósforos o fosforera</li> </ul>			
<p><b>Procedimiento:</b></p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizamos dos agujeros en la tapa de la botella, estos deben ser del tamaño de la manguera de suero y del tubo metálico respectivamente.</li> <li>2. Llenar la jeringa con agua y luego conectar la manguera a la misma.</li> <li>3. Introducir la manguera y el tubo metálico en los agujeros realizados previamente.</li> <li>4. Colocar los 4 g de carburo de calcio dentro de la botella.</li> <li>5. Verter un poco de agua dentro de la botella para que el carburo de calcio empiece a reaccionar y así el aire de la botella tienda a salir de la misma.</li> <li>6. Una vez hecho esto se coloca la tapa a la botella.</li> <li>7. Con mucho cuidado se va a dejar caer el agua de la jeringa dentro de la botella de plástico hasta observar que el carburo de calcio empiece a reaccionar.</li> <li>8. Finalmente, acercamos la fosforera al tubo metálico para observar cómo combustiona el acetileno.</li> </ol>			
<p><b>Registro de datos</b></p>			
<p>Los alquinos en la vida cotidiana favorecen a la sociedad en diferentes aspectos.</p>			
<p><b>Análisis</b></p>			
<p>Determinar la importancia que llegan a tener los alquinos en situaciones de la vida cotidiana y cómo los mismos contribuyen al desarrollo humano.</p>			
<p><b>Conclusiones</b></p>			
<p>Los hidrocarburos insaturados: alquinos, son característicos por poseer un triple enlace. Estos se encuentran presentes en diferentes ámbitos de la vida cotidiana, por ejemplo: en la industria farmacéutica, en la medicina, en la industria alimentaria, en la naturaleza, entre otros.</p>			
<p><b>Comunicar los resultados</b></p>			
<p>¿Qué son los alquinos, y que aporte brindan a la sociedad?          ¿Por qué se utilizan el carburo de calcio para obtener un alquino?          ¿Cómo diferenciamos a los alquinos de los demás hidrocarburos?          ¿Cuáles son las propiedades químicas que nos permiten reconocer a un alquino?</p>			
<b>Beneficios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes podrán conocer cómo los alquinos son aplicados en nuestra vida cotidiana.</li> <li>• Podrán reconocer a los alquinos, su estructura, propiedades y características.</li> </ul>		
<b>Evaluación</b>	<b>Técnica de evaluación</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>	<b>Indicador de evaluación</b>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participación de los estudiantes.</li><li>• Informe del experimento realizado.</li><li>• Y, las preguntas resueltas del apartado (Comunicar resultados)</li></ul>	Rúbrica de evaluación del experimento.	Explica la formación de los alquinos de acuerdo con sus propiedades físicas y químicas, mediante experimentos básicos. <b>(Ref. I.CN.Q.5.8.1.)</b>
--	---	--	--

*Nota.* Tabla guía del 4<sup>to</sup> experimento *low cost* adaptada del Ministerio de Educación del Ecuador (2017).

**Anexo O.** Guía del Test de Estilos de Aprendizaje (VAK)

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1Q5PbblvPFLuqDWZjbr\\_W9pjjczfK1q1M/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Q5PbblvPFLuqDWZjbr_W9pjjczfK1q1M/view?usp=share_link)

**Anexo P.** Encuesta de satisfacción

Link de acceso: [https://drive.google.com/file/d/1aQijPA-1wKzoNhES2jXLRU\\_CZtMbgYIV/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1aQijPA-1wKzoNhES2jXLRU_CZtMbgYIV/view?usp=share_link)

**Anexo Q.** Planificación de las clases que se abordan con la propuesta diseñada

Link de acceso: [https://drive.google.com/drive/folders/16XJgr2zOll1B0mqKDZynWra9HCvAg2xc?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/16XJgr2zOll1B0mqKDZynWra9HCvAg2xc?usp=share_link)



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

---

Yo, *Tania Beatriz Palaguachi Tenelanda*, portador de la cédula de ciudadanía nro. *0350173761*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023* son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 02 de marzo de 2023

---

*Tania Beatriz Palaguachi Tenelanda*  
C.I.: 0350173761



**DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

---

Yo, *Jorge Luis Urgilez Siguenca*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0350160388, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023* son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 02 de marzo de 2023

---

*Jorge Luis Urgilez Siguenca*  
C.I.: 0350160388



**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR Y COTUTOR PARA  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES**

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Luis Miguel Quishpe Quishpe, tutor y Karla Esther Espinoza Castro, cotutora del Trabajo de Integración Curricular denominado “Estrategia de enseñanza práctica-experimental para el aprendizaje de Hidrocarburos en el 3ro de BGU de la U.E Luis Cordero, 2022-2023” perteneciente a los estudiantes: Tania Beatriz Palaguachi Tenelanda con C.I. 0350173761, Jorge Luis Urgilez Siguenca con C.I. 0350160388. Damos fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 9 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 02 de marzo de 2023



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS MIGUEL QUISHPE  
QUISHPE**

Luis Miguel Quishpe Quishpe  
C.I: 1500843048



Firmado electrónicamente por:  
**KARLA ESTHER  
ESPINOZA CASTRO**

Karla Esther Espinoza Castro  
C.I: 0104611561