



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

### Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

### Tema:

Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Experimental.

### Autores:

Tommy Renan Paucar Arevalo

CI: 1400726475

Bryam Alejandro Jiménez Romero

CI: 0106693963

### Tutor:

PhD. Alex Darío Estrada García

CI: 0603696386

### Cotutora:

PhD. Ibeth Nathaly Rendón Enríquez

CI: 1718012881

**Azogues-Ecuador**

**2024**

## Resumen

Las experiencias prácticas son necesarias para desarrollar en los individuos capacidades y habilidades orientadas hacia un pensamiento científico, como lo demanda la sociedad. Esto ha presentado desafíos en la Unidad Educativa Roberto Rodas, especialmente en Química, por el enfoque teórico que se le otorga, sin considerarla una ciencia que requiere demostraciones experimentales. El objetivo de la investigación fue desarrollar un aprendizaje teórico-práctico de la Química para comprender conceptos fundamentales sobre los compuestos de interés biológico mediante una guía de experiencias prácticas en Tercero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Roberto Rodas. Se desarrolló bajo un paradigma socio-crítico y un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) y del tipo cuasiexperimental, en el que se consideró a dos grupos: uno control y otro experimental a los que se evaluó de manera similar la variable dependiente, siendo el experimental al que se le aplicó las experiencias prácticas. Se obtiene datos con base en las técnicas e instrumentos, tales como encuesta, guía de entrevista, pretest, posttest y guías de observación. Con los datos obtenidos se diagnosticó la metodología empleada y las razones por la cuales no se realizaban experimentos. La implementación de la propuesta ha contribuido en una mejora del rendimiento académico de los estudiantes. Siendo pertinente el uso de la guía, pues facilita el desarrollo de prácticas experimentales, siendo una metodología más atractiva y llamativa para el aprendizaje.

**Palabras claves:** Experiencias prácticas, compuestos de interés biológico, aprendizaje teórico-práctico.

## Abstract

Practical experiences are necessary to develop in individuals capabilities and skills oriented towards scientific thinking, as demanded by society. This has presented challenges at the Roberto Rodas Educational Unit, especially in Chemistry, due to the theoretical approach given to it, without considering it a science that requires experimental demonstrations. The objective of the research was to develop theoretical-practical learning of Chemistry to understand fundamental concepts about compounds of biological interest through a guide of practical experiences in the Third Year of the Unified General Baccalaureate of the Roberto Rodas Educational Unit. It was developed under a socio-critical paradigm and a mixed (qualitative-quantitative) and quasi-experimental approach, in which two groups were considered: one control and one experimental, in which the dependent variable was evaluated in a similar way, being experimental to which practical experiences were applied. Data is obtained based on techniques and instruments, such as survey, interview guide, pretest, posttest and observation guides. With the data obtained, the methodology used and the reasons why experiments were not carried out were diagnosed. The implementation of the proposal has contributed to an improvement in the academic performance of students. The use of the guide is pertinent, as it facilitates the development of experimental practices, being a more attractive and striking methodology for learning.

**Keywords:** Practical experiences, compounds of biological interest, theoretical-practical learning.

## Índice de contenidos

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
Planteamiento del problema .....	9
Objetivos.....	10
Objetivo general .....	10
Objetivos específicos.....	10
Justificación .....	11
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Bases teóricas .....	16
1.2.1 Compuestos de interés biológico en el texto de Química.....	16
1.2.2 Aprendizaje teórico-práctico de Química .....	17
1.2.3 Experiencias prácticas en la enseñanza de la Química .....	17
1.2.4 Guía de experiencias prácticas.....	18
1.3 Bases legales.....	18
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>20</b>
2.1 Paradigma y enfoque .....	20
2.2 Tipo de investigación .....	20
2.3 Población y muestra.....	21
2.4 Operacionalización del objeto de estudio .....	21
2.5 Técnicas e instrumentos de investigación .....	24
2.5.1 Observación .....	24
2.5.2 Entrevista .....	24
2.5.3 Encuesta .....	24

2.5.4 Pretest y postest.....	24
2.6 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico .....	25
2.6.1 Resultados de la observación de las clases .....	25
2.6.2 Resultado de la entrevista docente.....	27
2.6.3 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta dirigida a los alumnos.....	30
2.6.4 Resultados del rendimiento académico .....	36
2.6.5 Resultados del pretest.....	37
<b>CAPITULO III. DISEÑO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>40</b>
3.1 Descripción de la propuesta.....	40
3.2 Resultados obtenidos mediante la implementación de la propuesta .....	73
3.2.1 Resultados obtenidos del postest del grupo control y experimental .....	73
3.2.2 Resultados según la observación .....	78
3.2.3 Resultados obtenidos del informe de calificaciones.....	80
<b>Conclusiones .....</b>	<b>82</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>84</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>85</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>90</b>
Anexo 1. Ficha de observación en clases .....	90
Anexo 2. Entrevista semiestructurada a la docente.....	92
Anexo 3. Encuesta a los estudiantes .....	97
Anexo 4. Pretest .....	101
Anexo 5. Postest.....	104
Anexo 6. Experiencias prácticas desarrolladas con los estudiantes .....	108

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Antecedentes de la investigación</i> .....	14
<b>Tabla 2</b> <i>Operacionalización del objeto de estudio</i> .....	22
<b>Tabla 3</b> <i>Resultados de la observación participante</i> .....	25
<b>Tabla 4</b> <i>Resultado de la entrevista realizada a la docente de la asignatura</i> .....	27
<b>Tabla 5</b> <i>Sistematización de las actividades para la aplicación de la propuesta</i> .....	70
<b>Tabla 6</b> <i>Análisis estadístico para validar el uso de la prueba t de Student</i> .....	76
<b>Tabla 7</b> <i>Prueba t de Student para comparar las medias del pretest y posttest entre el GC y el GE</i> .....	77

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Metodologías abordadas en clase</i> .....	30
<b>Figura 2</b> <i>Frecuencia del uso de recursos</i> .....	31
<b>Figura 3</b> <i>Actividades realizadas en Química</i> .....	32
<b>Figura 4</b> <i>Frecuencia de participación en la asignatura de Química</i> .....	33
<b>Figura 5</b> <i>Frecuencia del desarrollo de habilidades sociales y trabajo cooperativo ...</i>	34
<b>Figura 6</b> <i>Preferencia del trabajo en las clases de Química</i> .....	35
<b>Figura 7</b> <i>Actividades para las clases de Química</i> .....	36
<b>Figura 8</b> <i>Registro de notas GC y GE</i> .....	37
<b>Figura 9</b> <i>Resultados del pretest</i> .....	38
<b>Figura 10</b> <i>Distinción de los resultados del pretest</i> .....	38
<b>Figura 11</b> <i>Plan de actividades de la propuesta</i> .....	42
<b>Figura 12</b> <i>Resultados del postest</i> .....	73
<b>Figura 13</b> <i>Distinción de los resultados del postest</i> .....	73
<b>Figura 14</b> <i>Análisis comparativo entre el pretest y el postest</i> .....	75
<b>Figura 15</b> <i>Comparación de notas de la unidad del GE</i> .....	Error! Bookmark not defined.

## INTRODUCCIÓN

A diario, se llevan a cabo acciones cotidianas que en mayor o menor medida están relacionadas con la Química, tales como la mezcla y manipulación de sustancias, el uso del jabón, detergentes, combustibles, medicamentos, entre otros. De acuerdo con lo mencionado Verete (2023), afirma que “la Química es una ciencia fundamental en la que se sustenta la sociedad contemporánea” (p.12). A modo de ser más que una disciplina académica, sino de tener la capacidad de influir directamente en la forma de vivir del ser humano.

En este contexto, un aprendizaje teórico-práctico equilibrado es la base para el entendimiento y comprensión de los conceptos. En la teoría se establece la base conceptual, mientras que en la práctica se puede contextualizar un concepto y evidenciarlo en contextos reales. El desarrollo de las prácticas experimentales combina un estímulo positivo y la contextualización de conceptos abstractos o teóricos que contribuyen en el rendimiento académico y promueven un desarrollo integral (Antunes, 2006; Gardner, 2015, como se citó en Macías, Viguera y Rodríguez, 2021).

De igual manera, se desarrolla competencias y habilidades para resolver problemas en entornos específicos, pues involucran varios aspectos importantes, tal como lo señala Rodríguez (2007):

Conocimientos generales y específicos (saberes).

La capacidad de internalizar conocimientos (saber-conocer).

Destrezas técnicas y procedimentales (saber-hacer).

Desarrollo de actitudes (saber-ser).

Competencias sociales (saber-convivir)

Además, se logra motivar al momento de aprender Química, a sentirse más atraídos por la Ciencia y sobre todo a la experimentación. De esta manera se asegura un aprendizaje sólido y duradero, que no se base únicamente en la memorización. Es preciso mencionar que, al hacer referencia de la implementación de la práctica, no refiere al uso de espacios sofisticados ni equipos y materiales costosos, sino que sean accesibles para su aplicación en cualquier entorno.

Según manifiesta el Ministerio de Educación (2016), “La Química desarrolla e incentiva en los estudiantes la experimentación científica, base fundamental de la ciencia misma y de la tecnología. En este sentido, se les presentan a los jóvenes concepciones científicas actualizadas del mundo natural” (p.4). Desafortunadamente, esto no se evidencia en las unidades educativas, pues como mencionan Encarnación y Ayala (2021), estas no

cuentan con los espacios adecuados, además de diferentes limitaciones que dificultan la realización de prácticas experimentales.

De igual modo, Gutiérrez y Barajas (2021) exponen que “algunos docentes argumentan que hay carencia de reactivos, materiales, equipos, espacios no adecuados o periodos de clase cortos” (p. 13). Esto conlleva a que el aprendizaje sea teórico, aunque la asignatura de Química incluye contenidos propicios para abordarse experimentalmente.

Además, el constante avance de la sociedad demanda personas con aquellas aptitudes y capacidades necesarias que la práctica puede otorgar, esto para un correcto desenvolvimiento de las mismas en el entorno. La educación es aquel pilar que está llamada a satisfacer estas demandas y necesidades; consecuentemente, asentir a estos cambios y adaptarse, con el fin de mejorar la calidad de la misma.

### **Planteamiento del problema**

En el proceso de aprendizaje, el estudiante adquiere competencias que se evaluarán, por lo que es importante que el docente domine la teoría o conceptos que imparte. La habilidad del docente para enseñar puede mejorarse a través de la “generación de contextos didácticos adecuados, ya sean virtuales o reales, teóricos o prácticos, que le permitan llegar de manera significativa a los estudiantes y evaluar su desarrollo académico” (Flores, 2018, p. 20). La falta de aprendizaje práctico excluye o minimiza la diversidad de inteligencias y estilos para aprender de los estudiantes, por ende, es conveniente que cada docente valore la experimentación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, el diseño tradicional vertical y unidireccional de la enseñanza provoca que se exponga el contenido preestablecido de manera descontextualizada (Estrada et al., 2021). Como consecuencia, para cumplir con las obligaciones académicas, los estudiantes tienden a absorber la información de forma memorística y no necesariamente para construir saberes aplicables a situaciones ordinarias (Ordaz y Mostue, 2018).

Según Oviedo y Estrada (2023), “el aprendizaje se orienta a contenidos específicos según las competencias que se desee desarrollar, tomando en cuenta aspectos reales para el cumplimiento de objetivos concretos” (p.268). Sin embargo, esto no es evidenciable, pues la aplicación, uso y requerimiento de laboratorios o el desarrollo de experiencias prácticas en las instituciones educativas a nivel nacional se han visto desatendidos, ya que en “ocasiones no se cuenta con la distribución y organización adecuada del equipamiento y la infraestructura, factor que impide la correcta realización de las prácticas de laboratorio” (Mariscal, 2022, p.7). Las prácticas de laboratorio o desarrollo de experimentos, tan

necesarias para la adquisición de destrezas en varias asignaturas como la Química han quedado en segundo plano y pierden su valor intrínseco.

Es preciso exponer la realidad en la que se realizó la investigación. En la Unidad Educativa Roberto Rodas, durante las prácticas preprofesionales con los terceros de Bachillerato General Unificado (BGU) paralelos "A" y "C" en la asignatura de Química, a través de la observación, análisis, reflexión y con la toma del pretest se evidenció una marcada deficiencia del rendimiento académico en la unidad de compuestos de interés biológico. Los estudiantes recibían únicamente una instrucción teórica, conocían estos compuestos (glúcidos, lípidos, proteínas y biomateriales), sin embargo, no comprendían su función y desempeño en la naturaleza, esto debido a la falta de actividades prácticas por la carencia de equipos, infraestructura, y la planificación microcurricular, donde no se evidencia el refuerzo de conocimientos de manera práctica, y la falta de personal capacitado para planificar, guiar y supervisar estas actividades. Todo esto genera una limitación para los estudiantes, quienes no logran aprender a través de la experimentación y los conceptos teóricos o abstractos no se vinculan, pues los compuestos de interés biológico requieren de mayor énfasis para comprender su valor y comportamiento en la naturaleza. Los estudiantes pierden la oportunidad de desarrollar habilidades propias de la experimentación generando desinterés y desmotivación.

Frente a este vacío académico, y para contribuir con el aprendizaje teórico-práctico, se plantea la necesidad de implementar una guía de experiencias prácticas que no requiera grandes inversiones económicas, este descrita con un lenguaje sencillo, este adaptada al contenido impartido y sea aplicable dentro de la institución. En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta científica de investigación:

¿Cómo contribuir a la mejora del aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar aprendizajes teóricos-prácticos de los compuestos de interés biológico mediante el diseño y aplicación de una guía de experiencias prácticas en los Terceros de Bachillerato General Unificado paralelos "A" y "C" de la Unidad Educativa Roberto Rodas, periodo 2023-2024.

### **Objetivos específicos**

1. Fundamentar teóricamente sobre las experiencias prácticas para el desarrollo de un aprendizaje teórico-práctico de Química en el Bachillerato General Unificado.

2. Evaluar la metodología utilizada por el docente para la enseñanza de Química a los estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado en los paralelos “A” y “C” de la U.E Roberto Rodas.
3. Diseñar una guía de experiencias prácticas para contribuir al aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en el tercero de Bachillerato General Unificado basado en la Química a microescala y experimentos con materiales de bajo costo.
4. Aplicar la guía de experiencias prácticas con base a la estrategia diseñada para contribuir al aprendizaje teórico-práctico de los glúcidos, lípidos, proteínas y biomateriales.
5. Evaluar los resultados de la aplicación de la guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en tercero de Bachillerato General Unificado en los paralelos “A” y “C” en la asignatura de Química U.E Roberto Rodas.

### **Justificación**

La Química es una ciencia que se fundamenta en la práctica experimental; sin embargo, este componente ha sido olvidado dentro de la asignatura. Según Franco et al. (2017), las prácticas “contribuyen a la comprensión de los planteamientos teóricos de la ciencia y al razonamiento científico, así como facilitan la comprensión del conocimiento científico y su significado, fomentando las actitudes fundamentales hacia el conocimiento científico” (p. 41). Es evidente la necesidad de implementar prácticas experimentales para mejorar el conocimiento en temas de la Química, estas permiten desarrollar habilidades para un efectivo desenvolvimiento de los estudiantes en la asignatura e incluso en la solución de problemáticas de la vida real. Mediante las prácticas, se consigue identificar, aplicar y demostrar los distintos conocimientos adquiridos en el aula. Además, el proceso permite reforzar diferentes conceptos que podrían haber quedado inconclusos en la teoría.

De igual forma, Gómez (2013) expone que las experiencias prácticas permiten al estudiante “integrarse a un equipo de trabajo, aplicando sus competencias de socialización” (p. 3). Al mismo tiempo, son una herramienta para que los estudiantes comprendan cómo se desarrolla el mundo científico; constituyen un estado operativo de aprender a hacer, interactuar, razonar, discutir y debatir diferentes puntos de vista, permitiéndoles cuestionar sus saberes y aplicarlos en su propia realidad (Aguilera, 2020).

Por otro lado, la investigación es pertinente, ya que el Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC, 2016), en el currículo de BGU menciona la importancia de las experiencias prácticas para que el estudiante pueda conectar con el método científico. Al igual

expone que “la realización de experimentos puede fortalecer significativamente los conocimientos, además de ayudar a que los estudiantes establezcan nuevos conocimientos” (p. 218). Se considera lo mencionado como una de las destrezas imprescindibles que adquieren los estudiantes.

La falta de recursos, tiempo y otras limitaciones como las metodologías aplicadas, impiden la realización de prácticas y experimentaciones basadas en los contenidos de la asignatura. La presente investigación pretende contribuir al aprendizaje teórico-práctico de los compuestos de interés biológico en el tercero de BGU de la Unidad Educativa Roberto Rodas. Se propone una solución alternativa ante la ausencia del componente práctico-experimental del tema, implementando experiencias prácticas económicas y de fácil aplicación, ya que son compuestos que se encuentran en los alimentos cotidianos. Se utiliza un lenguaje común y no se requieren laboratorios sofisticados ni equipos con materiales costosos, haciéndolas accesibles tanto para docentes como para estudiantes que cursan la asignatura.

Los principales beneficiarios del proyecto son los estudiantes del tercero de la Unidad Educativa Roberto Rodas, quienes logran desarrollar destrezas y habilidades óptimas para enfrentar las demandas de las instituciones de educación superior. Esto les permite afrontar desafíos de mayor exigencia académica. Además, de eliminar la monotonía de las clases, lo que generará mayor interés en los estudiantes por aprender y comprender sobre los compuestos de interés biológico, los mismos que se consumen en el diario vivir. También se beneficiará al docente, quien dispondrá de alternativas para realizar experiencias prácticas con sus alumnos.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Antecedentes**

En la búsqueda constante de enriquecer la enseñanza de la Química, diversos investigadores han contribuido mediante propuestas innovadoras que buscan mejorar la comprensión y participación de los estudiantes. A continuación, se detallan los aportes de distintos autores para el correcto desarrollo y justificación de la investigación.

**Tabla 1***Antecedentes de la investigación*

<b>Autor</b>	<b>Título de la investigación</b>	<b>Concepto</b>	<b>Aporte</b>
<b>Internacional</b>			
González, Montagut y Sansón (1998)	Microescala en Química General.	Visión educativa con una perspectiva optimista.	Metodológico
Gómez (2013)	La Importancia de los laboratorios en la enseñanza de la ingeniería.	El laboratorio no puede ser sustituido completamente con actividades no presenciales.	Teórico
García et al. (2004)	Química en microescala para secundarias	Experimentos educativos.	Teórico y Metodológico
Martínez y Torres (2019)	Química verde a microescala para estudiantes de secundaria de 14 y 15 años.	Microescala como alternativa didáctica para solventar la falta de experiencias prácticas.	Teórico y Metodológico
<b>Nacional</b>			
Tafur (2017)	Aseguramiento metrológico de técnicas micro volumétricas en un laboratorio de docencia aplicando principios de Química analítica verde.	Selección de nuevas rutas de implementación de prácticas de laboratorio.	Teórico y Metodológico
Palaguachi (2023)	Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato.	Uso de experimentos a bajo costo promueve el trabajo colaborativo y la participación en clase.	Metodológico

*Nota:* Se contextualizan los antecedentes y sus contribuciones a la investigación.

González et al. (1998), en su publicación *Microescala en Química General* aportan una visión educativa con una perspectiva optimista, por una parte, al éxito académico del estudiante y por otro a su contribución hacia el futuro a través de prácticas más sostenibles y responsables. Los autores hacen énfasis no solo en el aprendizaje teórico y práctico del estudiante sino más bien en su desarrollo holístico. Por parte del trabajo de laboratorio, el autor expresa especial interés en que los estudiantes obtengan experiencias sobre la gestión eficiente sobre los desechos y el material utilizado. También, hace énfasis en el análisis riesgo-beneficio de las actividades experimentales y la promoción de las 3 R (Reducir, Reusar y Reciclar), demostrando su compromiso con la reducción de la Química en el impacto ambiental. Alineándose a la técnica creciente de la Química a semimicroescala y microescala reduciendo la cantidad de reactivos y residuos a comparación con la escala habitual.

Gómez (2013), en su publicación *La Importancia de los Laboratorios en la Enseñanza de la Ingeniería*, expresa que las experiencias desarrolladas en el laboratorio no pueden ser completamente sustituidas por actividades no presenciales. Primero, porque el estudiante no puede adquirir todas las competencias que conlleva el trabajo en equipo. Segundo, se pierde el aprendizaje entre pares, ya que frecuentemente los estudiantes preguntan y discuten entre sí sobre el fenómeno observado, lo cual es fundamental para construir su propio conocimiento. Tercero, las experiencias prácticas permiten que el conocimiento se adquiera de manera natural. Por otro lado, el docente no podrá detectar deficiencias en el estudiante que solo se manifiestan durante la práctica, además, pierde la oportunidad de transmitir sus propias experiencias y conocimientos dentro del contexto práctico.

García et al. (2004), en el trabajo titulado *Química en Microescala para Secundarias*, se describen diversos experimentos educativos diseñados para los tres años de la educación media básica. Estos experimentos están adaptados a las necesidades educativas de los estudiantes e incluyen materiales accesibles y de bajo costo, lo que permite a los estudiantes descubrir y analizar diferentes fenómenos. Además, el manual incluye medidas para garantizar la seguridad de los estudiantes, y actúen de manera adecuada frente a situaciones inesperadas, priorizando la seguridad individual.

Martínez y Torres (2019), en su trabajo de investigación titulado *Química verde a microescala para estudiantes de secundaria de 14 y 15 años de edad*, emplean la Química a microescala como alternativa didáctica para solventar la falta de experiencias prácticas en el tema de ácidos y bases. Pues, para los autores la Química está fuertemente vinculada a la demostración experimental, además, utilizan materiales caseros de bajo costo y reutilizables,



para ello llevaron a cabo una investigación cuasiexperimental con dos grupos uno control con Química a escala convencional y otro experimental al que se le intervino con la Química verde a microescala, teniendo en consideración que ningún grupo ha tratado el tema con anterioridad. De sus conclusiones se destaca que:

La aplicación de la investigación tuvo un proceso de cambio positivo en los participantes referente a las habilidades en el manejo de materiales y sustancias en el laboratorio, ya que al realizar experimentos de Química en microescala permitió que el 100% de los estudiantes tuvieran contacto directo con los experimentos, en consecuencia, una mayor posibilidad de aprendizaje, además se favoreció el compromiso sobre el cuidado del medio ambiente, ya que cuestionaron el por qué se usaba pequeñas cantidades, estando acostumbrados a lo contrario. (p.58)

Tafur (2017), en su obra *Aseguramiento Metrológico de Técnicas Microvolumétricas en un Laboratorio de Docencia Aplicando Principios de Química Analítica Verde*, señala que la implementación de la microescala en los laboratorios implica la selección de nuevas estrategias para las prácticas de laboratorio, las cuales incorporan las 5 R (reducir, reciclar, reutilizar, reparar, regular). Estos principios son fundamentales en la filosofía de la Química a microescala, pues busca generar el menor impacto ambiental posible.

Según Palaguachi (2023), en su trabajo *Experimentos de Bajo Costo para el Aprendizaje de Hidrocarburos Alifáticos en el Tercero de Bachillerato, realizado en la ciudad de Azogues*, se expone que el uso de experimentos a bajo costo promueve el trabajo colaborativo y la participación en clase. Además, contribuye a mejorar las calificaciones y fomenta la participación activa tanto de estudiantes como de docentes. De igual manera, expone que la enseñanza práctica-experimental se describe como una estrategia que fortalece el proceso cognitivo de los estudiantes, pues la metodología aplicada proporciona conocimientos teóricos y habilidades prácticas para enfrentar situaciones del mundo real de manera efectiva.

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Compuestos de interés biológico en el texto de Química**

Dentro de los contenidos evaluados por los docentes dentro la asignatura en la unidad cinco del libro de Química del tercero de BGU se encuentran los compuestos de interés biológico. En esta sección del libro se consideran estos contenidos: glúcidos, lípidos, proteínas y biomateriales, para cada uno se considera un concepto general, se describen sus funciones e

importancia, además de cada tema se incluyen actividades de debate, como preguntas abiertas, y de investigación para ampliar los conocimientos.

En la unidad se incluye un experimento, pero carece de una estructura necesaria y correlación de los contenidos vistos, por lo que este es poco llamativo y no genera motivación ni interés por descubrir los resultados a obtener. Surge la necesidad de incluir experiencias estructuradas de manera que correlacionen los contenidos y a su vez sean atractivas para el desarrollo de un pensamiento científico.

### **1.2.2 Aprendizaje teórico-práctico de Química**

La enseñanza de la Química ha resultado ser desafiante para muchos docentes en la actualidad. Comprender la Química ha resultado ser un reto a pesar de que muchos procesos que suceden en la cotidianidad responden a procesos Químicos. Por ello, resulta necesario que se interioricen los conceptos modelizándolos e indagando en la comprensión de forma coherente. Será función del docente ser mediador del proceso de una enseñanza efectiva que motive y genere interés por aprender y comprender esta ciencia (Zambrano y Santana, 2021).

Considerar los trabajos prácticos para la formación en la ciencia es crucial. Pues como mencionan Franco et al. (2017), de esta manera “es posible articular los conocimientos teóricos y prácticos, como una oportunidad esencial para fortalecer la enseñanza de las ciencias, así como para comprender la naturaleza de la ciencia y el fomento de la reflexión crítica sobre su aprendizaje” (p. 39). Esto permite generar una reconstrucción de sus propios conocimientos a partir de sus vivencias.

### **1.2.3 Experiencias prácticas en la enseñanza de la Química**

El modelo tradicional ha significado un problema que genera un impacto poco significativo en el proceso de enseñanza. Pues como menciona Rosabal (2020), este es “expositivo y reproductivo, basado en el modelo de transmisión-recepción, haciéndose poco énfasis en la utilización de métodos dirigidos a la activación del pensamiento lógico en los estudiantes” (p. 272). Resultando necesario tomar en consideración las actividades experimentales con la finalidad de dejar de lado las clases monótonas, y lograr que el estudiante sea el sujeto activo en el proceso de aprendizaje.

Las experiencias practicas por sencillas que sean permiten a los estudiantes entender fenómenos específicos que suceden cotidianamente, esto al estudiarlo teórica y experimentalmente, desarrollando a su vez un pensamiento científico. También, se consigue



mejorar las habilidades científicas a través del entendimiento de los distintos fenómenos observados y la resolución de problemáticas. Buscando así que el estudiante cada que se relacione con el entorno logre identificar los procesos químicos argumentándolos y reflexionando sobre su naturaleza y lo que aprenden (Chonillo, 2022).

#### **1.2.4 Guía de experiencias prácticas**

La guía o guía didáctica en cualquiera de sus presentaciones es un instrumento para orientar al lector que haga uso de ella. Esta debe incluir información pertinente para el buen manejo y aprovechamiento de sus recursos, para ello debe estar estructurado de manera eficiente relacionando los conceptos y aprovechando cada herramienta que la misma llegue a incluir. Para incorporar la guía dentro de una asignatura se debe planificar los contenidos y las actividades de manera que se relacionen, y evitar una descontextualización de los conceptos, o afectar el aprendizaje de los estudiantes (Domínguez y Domínguez, 2012).

Para el desarrollo de experiencias practicas la guía debe incluir prácticas estructuradas de forma ordenada respetando la secuencia de cada actividad y de este modo asegurar la obtención de los resultados esperados, además cada actividad debe de incluir una reflexión de los mismos permitiendo relacionar cada concepto con los resultados obtenidos. Para el desarrollo de cada práctica se deben introducir los materiales, recursos o equipos para asegurar su buen manejo y optimizar el tiempo a invertir, así como salvaguardar la salud y bienestar de los estudiantes.

#### **1.3 Bases legales**

A continuación, se mencionan los artículos legales en los que se apoya la investigación:

La Constitución de la República del Ecuador 2008 en el Título II Derechos sección quinta Educación establece que la misma es un “derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal” (Asamblea Nacional, 2008, Artículo 26). De igual manera “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar” (Asamblea Nacional, 2008, Artículo 27)”. Como se menciona, entre las responsabilidades del Estado se encuentra el mejoramiento continuo para lograr la excelencia educativa como es con el desarrollo de experiencias prácticas mismas les permitan



desenvolverse ya sea de manera grupal o individual aportando en base a sus conocimientos y beneficiando su desarrollo integral.

Dentro de la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Artículo 3 Fines de la educación literal t, se hace mención que la educación debe tener como fin “la promoción del desarrollo científico y tecnológico” (Ministerio de Educación, 2017). De igual manera se hace mención en el artículo 7 literal b que los estudiantes tienen derecho a “recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos” (Ministerio de Educación, 2017). Para ello se debe incluir metodologías que generen un pensamiento crítico y sobre todo científico, dentro de estas actividades se encuentra las practicas experimentales, mismas que logran que cada estudiante reflexione, así como se cuestione sobre los hallazgos y vivencias que pueden incluir las prácticas.

## CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

### 2.1 Paradigma y enfoque

La investigación se desarrolló bajo un paradigma socio-crítico. Según Alvarado y García (2008), este paradigma tiene como objetivo dar respuesta a problemáticas basadas en las necesidades de las comunidades, involucrando su participación, al igual que desarrollar el conocimiento mediante la relación entre la teoría y la práctica. Por eso, se adoptó este paradigma para la investigación, pues en la Unidad Educativa se buscaron incorporar experiencias prácticas para así generar una correlación entre conceptos y realidad mediante la implementación de la guía de prácticas experimentales, adaptada a las necesidades de los estudiantes y docentes de Tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Roberto Rodas.

Tuvo un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) para analizar la realidad del proceso académico y los progresos alcanzados. De una manera cualitativa ya que “se sustenta en evidencias que se orientan más hacia la descripción profunda del fenómeno con la finalidad de comprenderlo y explicarlo a través de la aplicación de métodos y técnicas” (Sánchez, 2019, p.104), mismo que fue interpretado mediante la aplicación de los instrumentos: entrevista semiestructurada, guía de observación y cuestionario. Por otro lado, desde una perspectiva cuantitativa, ya que “trata con fenómenos que se pueden medir, a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, su propósito más importante radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas y la predicción de su ocurrencia” (Sánchez, 2019, p.104). Este aspecto se verificó mediante el análisis de las calificaciones y el rendimiento académico de los estudiantes, utilizando un pretest y un postest durante la implementación de la propuesta.

### 2.2 Tipo de investigación

En la presente investigación se aplica del tipo cuasiexperimental, según lo menciona Galarza (2021), la intervención se realiza a un grupo experimental mientras que al que no se intervienen es el grupo control. En los grupos se debe medir de manera similar la variable dependiente, aplicando los mismos instrumentos como un pretest. Posteriormente aplicar un postest a ambos grupos para comparar los resultados obtenidos con relación al rendimiento de la variable dependiente.

En la investigación se empleó a dos grupos de la Unidad Educativa Roberto Rodas, un grupo control mismo que no tendrá involucración directa, y un grupo experimental con el cual se busca comparar el progreso en el rendimiento académico. El grupo control designado fue el tercero de BGU paralelo “A”, por otro lado, el grupo experimental fue el tercero de BGU paralelo “C”, esto debido al bajo rendimiento académico y a los resultados que obtuvieron en el pretest.

### **2.3 Población y muestra**

La investigación realizada en el tercero de BGU de la Unidad Educativa Roberto Rodas, jornada matutina ubicada en la ciudad de Azogues, provincia del Cañar durante el periodo académico 2023-2024, conforma una población de 56 estudiantes y 1 docente del tercero de BGU de los paralelos “A”, “B” y “C” en la asignatura de Química. La muestra está dividida en dos grupos, el tercero de BGU paralelo “A” está constituido por 14 alumnos, en adelante se nombrará grupo control (GC) por los resultados obtenidos en los instrumentos, el tercero de BGU paralelo “C” está construido por 20 alumnos y se nombrará grupo experimental (GE).

La razón por la que no se consideró al paralelo “B” es debido a la incompatibilidad de horarios asignados por la coordinación de prácticas preprofesionales de la Universidad Nacional de Educación. Por otro lado, en los paralelos “A” y “C” se identificó las dificultades que tenían los estudiantes para realizar prácticas experimentales complicando el proceso de enseñanza aprendizaje. Complementariamente, los dos grupos presentan condiciones de aprendizaje similares.

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

La operacionalización de las variables hace referencia a un conjunto de técnicas y métodos utilizados para medir la variable de una investigación, este proceso hace referencia a una separación y análisis de la variable en sus componentes esenciales, con la intención de facilitar su medición (Arias, 2021). Este proceso comprende las actividades a realizar por el investigador para obtener los datos de la población de estudio. La operacionalización de variables se puede clasificar según su finalidad (dependiente e independiente), según su complejidad (simples y complejas) y según su naturaleza (cuantitativas y cualitativas) (Cabezas, et al., 2018). Enfocándonos en la operacionalización de las variables dependiente e independiente. En este contexto, Arias (2021) menciona que “no pueden tener solamente variables independientes o dependientes, debe haber al menos una variable independiente y al menos una variable dependiente debido a que una depende de la otra” (p.47), las cuales serán esenciales para la recolección y obtención de datos del diagnóstico.

**Tabla 2**

*Operacionalización del objeto de estudio*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
<b>Dependiente</b> Aprendizaje teórico-práctico de los compuestos de interés biológico.	Aprendizaje teórico-práctico	Metodología empleada por la docente durante las clases de química	Encuesta (Estudiantes)
		Recursos y Materiales utilizados en las clases de Química	Entrevista (Docente)
		Participación en experiencias prácticas (laboratorios, talleres, proyectos en grupo)	Observación (Guía de observación de clases)
		Habilidades sociales y participación activa en clases	Observación (Guía de observación de clases)
	Rendimiento académico	Importancia de los compuestos de interés biológico: glúcidos, lípidos y proteínas.	Pretest
		Utilidad de biomateriales	
		Informe de calificaciones	Registro de calificaciones
<b>Independiente</b> Guía de experiencias prácticas	Preparación Teórica	Comprensión de contenidos teóricos	Observación (Guía de observación de clases).
	Implementación Práctica	Aplicación efectiva de conceptos teóricos en experimentos.	Encuesta de satisfacción (Estudiantes).
		Participación activa	Observación (Guía de observación de clases).

		Satisfacción con la técnica de Química a microescala	Encuesta de satisfacción (Estudiantes).
	Evaluación de Resultados	Habilidades en el manejo de materiales y equipos	Observación (Guía de observación de clases).
		Comprensión de conceptos de Química orgánica	Informe del rendimiento académico
		Clasificación y explicación de compuestos biológicos	Postest
		Respuesta a preguntas sobre compuestos biológicos	Postest
		Evaluación de destrezas con criterios de desempeño (CN.Q.5.3.11 y CN.Q.5.3.14)	Postest

## **2.5 Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas de recolección de datos son procesos y actividades que permiten al investigador obtener información que dé respuesta a una interrogante de investigación, donde el instrumento utilizado para la recolección de datos debe ser confiable objetivo y con validez (Hernández y Duana, 2020).

### **2.5.1 Observación**

Entre las técnicas de recolección de datos se utilizó la observación de campo directa, debido a que “permite obtener el mayor número de datos, implicando que esta actividad sea clara, definida y precisa” (Sánchez, 2022, p.1). Para lo cual se utilizó una guía de observación de clase donde se registran las actividades diarias, metodologías y herramientas utilizadas para desarrollar actividades académicas, sobre todo las respuestas de los estudiantes ante estas actividades durante las clases.

### **2.5.2 Entrevista**

También se utilizó la entrevista “ya que puede ser realizada por el investigador a personas concretas” (Alegre, 2022, p.97). La guía de entrevista dirigida a la docente de la asignatura de Química de 3ro de BGU está constituida por 8 preguntas semiestructuradas, para indagar en la metodología utilizada por la docente y el progreso en el aprendizaje de la asignatura, así como obtener su perspectiva sobre cómo contribuir a la mejora continua del rendimiento académico de los estudiantes.

### **2.5.3 Encuesta**

Según Westreicher (2020), la encuesta es un instrumento en el cual el investigador formula preguntas de acuerdo con el objetivo del estudio, además los datos obtenidos pueden ser cualitativos o cuantitativos. En la investigación la encuesta permitió conocer la perspectiva de los estudiantes en cuanto al desarrollo de prácticas, considerando si estas se llegaban a realizar o no dentro del aula como metodología de aprendizaje. Adicionalmente, permitió conocer si los estudiantes consideraban que las prácticas constituían una herramienta eficaz para una mejor comprensión de los conceptos, que generalmente son analizados de forma teórica.

### **2.5.4 Pretest y postest**

El pretest y el postest se aplicaron al grupo control y al experimental con la finalidad de identificar su rendimiento frente la propuesta de intervención planteada en la investigación. Según Hernández y Mendoza (2018) estos instrumentos consisten en aplicar una prueba previa



a la intervención (pretest) a un grupo asignado, para finalmente aplicar una prueba posterior a la intervención (postest). De tal manera, se analiza la evolución y progreso de ambos grupos una vez finalizada la intervención. Se plantean 10 preguntas en ambos cuestionarios manteniendo el nivel de dificultad, pero cambiando el estilo de la pregunta, esto con la finalidad de no irrumpir en los resultados obtenidos una vez finalizada la intervención.

## 2.6 Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

### 2.6.1 Resultados de la observación de las clases

Para la investigación se utilizó la técnica de observación participante. Se logró recopilar información sobre el contexto del aula y las actividades realizadas en el proceso de aprendizaje de cada estudiante, siendo de esta manera una técnica e instrumento factibles, ya que ofrecen una comprensión profunda de las dinámicas y situaciones que ocurren en el aula. A continuación, se da una contextualización de los datos obtenidos previos a la implementación de la propuesta.

**Tabla 3**

*Resultados de la observación participante*

<b>Variable dependiente:</b> Aprendizaje teórico-práctico de compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas	
<b>Dimensiones</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Aprendizaje teórico-práctico</b>	<p>En las clases, se utiliza el pizarrón de manera general para dar explicación a los temas. Aunque esta herramienta es necesaria, se puede complementar con otros recursos que ayuden a enriquecer el aprendizaje.</p> <p>Una de las estrategias utilizadas es la realización de exposiciones grupales y tareas individuales, mayoritariamente para la casa. A pesar de que esta metodología fomenta la colaboración entre los individuos del grupo y les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades orales, se cree conveniente diversificar las actividades de manera que puedan abarcar diferentes tipos de aprendizaje.</p> <p>La docente recurre principalmente al libro de texto de la asignatura y a recursos en línea para que los estudiantes realicen ejercicios en la casa. Se entiende que este recurso es muy valioso, sin embargo, una mayor variedad de materiales y métodos posibilitaría mejorar la atención e interés de los estudiantes.</p>



	<p>Los trabajos grupales en su mayoría son enviados como tareas para ser realizadas en el hogar, lo que lleva a evidenciar que los estudiantes a menudo no los completan, dificultando el determinar su nivel de participación en estos. Además, existe poca participación activa durante las clases y exposiciones de los trabajos.</p> <p>Los estudiantes dividen el trabajo y no relacionan las ideas entre sí, no son capaces de responder preguntas dirigidas intencionalmente, así mismo no expresan ideas que no estén en la pancarta y mucho menos incitan al debate con el resto de sus compañeros.</p> <p>En las clases existió muy poca participación, los estudiantes no eran capaces de responder a las preguntas y ejercicios planteados. Asimismo, no comparan ni discuten sobre las temáticas impartidas, distrayéndose fácilmente en otras actividades.</p> <p>Algunos estudiantes no realizan las tareas enviadas por la docente debido a diversos factores como: el no entendimiento, poco tiempo o la falta del cuaderno.</p>
<b>Rendimiento académico</b>	<p>Según el reporte académico, los estudiantes no presentan los trabajos o bien gran parte de las actividades enviadas no eran entregadas a tiempo. Siendo esto reflejado en los resultados de los estudiantes, pues son inferiores a 7 provocando que la docente envié trabajos con la intención de reemplazar las bajas calificaciones de los estudiantes.</p>

*Nota:* Se mencionan y describen las observaciones realizadas en el transcurso de la investigación.

### **Análisis**

Para lograr los objetivos y destrezas en el contenido de la Química es necesario implementar metodologías que contribuyan al aprendizaje de los alumnos y busquen estar adaptadas al contexto del aula de clases para poder aprender teórica y experimentalmente. El docente de Química es quien está en constante búsqueda de herramientas metodológicas que permitan construir el aula de clases un espacio más acorde ante las necesidades para el aprendizaje (Ordaz y Mostue, 2018).

Esto no se evidencia en el aula, pues los espacios y recursos limitados condujeron al uso recurrente del pizarrón y libro de texto para las explicaciones teóricas. Aunque estos recursos

son viables, es necesario una mayor variedad de métodos y materiales que ayuden a mejorar la atención e interés de los estudiantes, facilitándoles la comprensión de conceptos y así enriquecer el aprendizaje.

Lo antes mencionado provoca poca participación de los estudiantes, disminuyendo la interacción docente-estudiantes, desencadenando una baja comprensión de conceptos vistos en las clases de Química. Lo cual se evidencia tanto en las tareas individuales y grupales, ya que no se realizan o bien presentan dificultades al momento de exponer. Aunque la docente se apoya en recursos en línea para que los estudiantes ejerzan ejercicios, es necesario experiencias prácticas donde los estudiantes puedan manipular, interactuar y practicar con materiales físicos que les permitan discutir y comparar sus hallazgos.

## 2.6.2 Resultado de la entrevista docente

**Tabla 4**

*Resultado de la entrevista realizada a la docente de la asignatura*

<b>Variable dependiente:</b> Aprendizaje teórico-práctico de compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas		
<b>Dimensiones</b>	<b>Items</b>	<b>Interpretación</b>
Aprendizaje teórico-práctico	¿Podría describir brevemente su metodología de enseñanza en las clases de Química?	La metodología de enseñanza utilizada se centró en la combinación de clases teóricas y modernas. Para explicar conceptos claves y teóricos se utiliza la pizarra y el libro proporcionado por el gobierno, aunque también se apoya de páginas de internet que contienen plataformas en donde los estudiantes pueden practicar ejercicios. Con estas páginas los alumnos obtienen retroalimentación y pueden enviar la calificación de su tarea.
	¿En qué medida considera usted que es necesario implementar una metodología de enseñanza con enfoque práctico, teórico y/o	Se considera que en la enseñanza de la Química es crucial una metodología equilibrada entre la teoría y la práctica. Ya que en la institución no se dispone de laboratorios, se permite la ayuda de plataformas virtuales para que los estudiantes

	<p>experimental para el aprendizaje de la Química? ¿Por qué?</p>	<p>puedan practicar ejercicios. Así pueden estudiar de diferente modo la materia.</p>
	<p>¿Qué tipo de recursos y espacios educativos utiliza durante las clases de Química?, ¿Por qué?</p>	<p>Se utiliza exclusivamente el aula de clases como espacio educativo. Como recursos en las clases de Química, se dispone de la pizarra y el libro del gobierno, también del internet en donde los estudiantes pueden investigar y hacer actividades en línea, también para practicar la resolución de problemas utilizamos el cuaderno y plataformas en línea.</p>
	<p>Durante la participación de los estudiantes en experiencias prácticas como laboratorios talleres y proyectos en grupo: ¿Qué tan efectivos son los estudiantes en la resolución de problemas y búsqueda de información?</p>	<p>Los estudiantes muestran mayor eficiencia en los trabajos grupales, pues, al contar con pocos estudiantes con acceso al internet se pueden distribuir en diferentes grupos y que todos tengan la posibilidad de investigar en línea. Aunque se tiene cuidado con la efectividad individual ya que algunos estudiantes lideran el grupo, pero otros tienden a depender más de sus compañeros.</p>
	<p>¿Usted considera que en las clases de Química el estudiante trabaja mejor de manera individual o grupal?</p>	<p>Se considera que se motivan cuando se realizan trabajos grupales, pero no siempre es así, pues muchos de los estudiantes no colaboran con el grupo, por eso también se realizan actividades individuales para que muestren sus capacidades de realizar las tareas.</p>
	<p>¿Usted considera que los estudiantes han desarrollado habilidades sociales y cooperativas en las clases de Química?</p>	<p>Aunque algunos estudiantes prefieren trabajar con ciertos compañeros, yo si considero que al realizar proyectos y trabajos grupales mis estudiantes han desarrollado habilidades de comunicación y colaborativas como la investigación y distribución de trabajo.</p>
	<p>¿Podría describir si usted percibe la participación activa</p>	<p>La participación activa de los estudiantes varia a diario. Pero es notable un numero pequeño de</p>

	de los estudiantes en las clases de Química, considerando su participación en clase, la realización de tareas y deberes, y su interacción con los compañeros?	estudiantes que preguntan, responden y que participan en clase, los mismos siempre tienen en orden sus tareas y deberes. Otros suelen ser más descuidados y poco participativos.
<b>Rendimiento académico</b>	¿Qué actividades considera que pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes?	Considero que para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes se pueden hacer muchas actividades como debates, proyectos, tutorías, experimentos, entre otros. También cabe recalcar que es importante el uso de la tecnología ya que las horas de clase son muy limitadas.

*Nota:* Se sintetiza los resultados obtenidos en la entrevista.

## Análisis

El currículo priorizado del Ministerio de Educación (2021) afirma que, para cumplir con los estándares de aprendizaje los directivos y docentes tienen la libertad y autonomía para contextualizar el currículo, adaptarlo a las necesidades tanto de la institución educativa como la de los estudiantes. Además, el docente mediante diferentes espacios y recursos educativos creará experiencias de aprendizaje motivantes para que los estudiantes cumplan con habilidades, aptitudes y conocimientos esperados en cada etapa educativa.

La docente sostiene que en la enseñanza de la Química es fundamental adoptar una metodología que equilibre teoría y práctica. Asegura también que utiliza medios digitales para que los estudiantes realicen actividades prácticas. Sin embargo, manifiesta que esta metodología es poco posible dentro del aula, y se centra predominantemente en clases expositivas. Las escasas actividades prácticas se limitan a la resolución de ejercicios en papel, sin llevar a cabo experimentos prácticos.

Además, la docente hace mención de que los trabajos grupales ayudan a mejorar la participación activa y el aprendizaje de los alumnos, permitiéndoles adquirir habilidades colaborativas. Aunque, resalta que los alumnos no realizan las actividades grupales y priorizan otras tareas de diferentes asignaturas, lo que provoca poca participación y dificultades de aprendizaje. Se coincide que diferentes metodologías contribuyen a la adquisición de

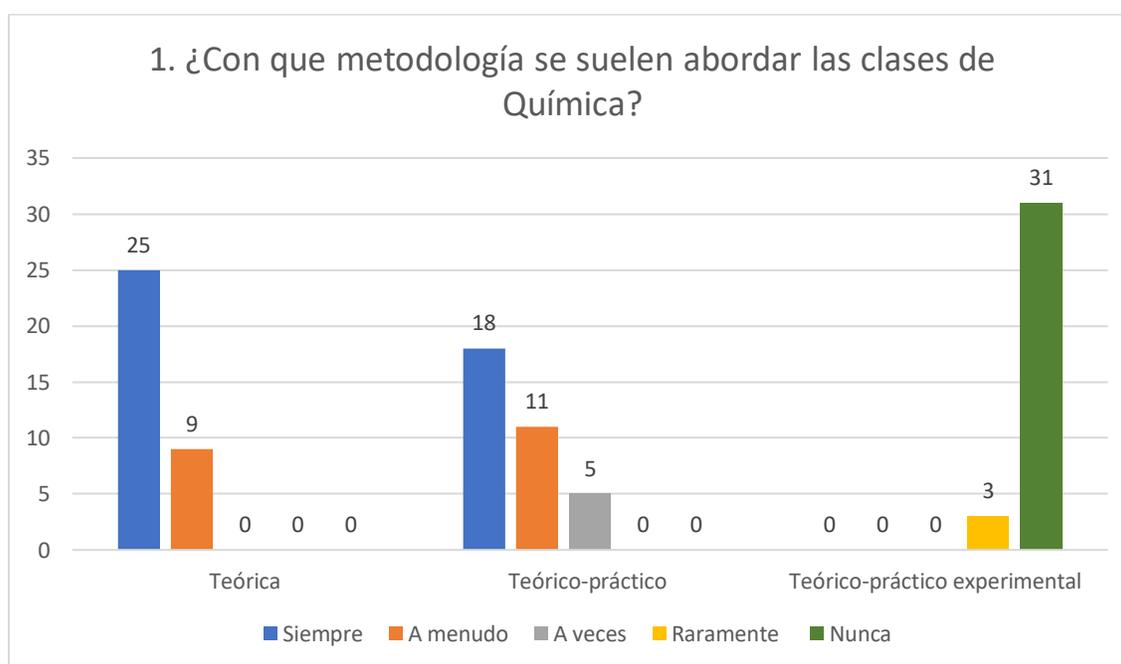
conocimientos, en especial las actividades prácticas y experimentales aportando significativamente al aprendizaje.

### 2.6.3 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta dirigida a los alumnos

Con la finalidad de obtener información sobre la perspectiva de los estudiantes ante la falta de experiencias prácticas, y la metodología utilizada para el desarrollo de las clases, se optó por aplicar una encuesta de siete preguntas a los estudiantes de los paralelos “A” y “C”. Las preguntas planteadas son cerradas con opción a elegir la que consideran pertinente.

**Figura 1**

*Metodologías abordadas en clase*



A partir de la figura 1, se evidencia que 25 estudiantes mencionaron que siempre se usa la metodología teórica y otros 9 usados a menudo. Esto indica que el enfoque predominantemente en las clases de Química es el teórico. Lo cual sugiere que las clases se centren únicamente en la explicación conceptual de principios fundamentales de la asignatura.

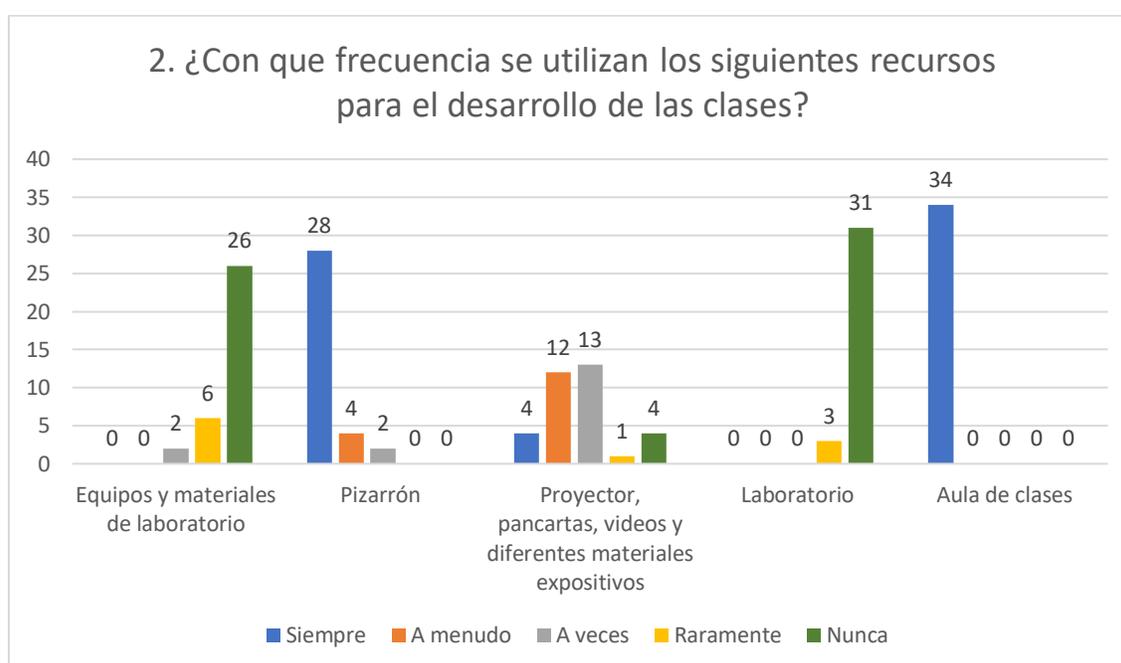
Por otro lado, cuando se da la opción de respuesta de una metodología teórico-práctico, se percibe una menor frecuencia que con la teórica. 18 estudiante indican que esta metodología se usa siempre, 11 a menudo y 5 a veces. Esto sugiere que hay un esfuerzo por complementar la teoría con actividades prácticas como ejercicios y problemas que permitan a los estudiantes

aplicar y reforzar los conceptos teóricos, a pesar de eso este sigue siendo poco significativo para los estudiantes.

Sin embargo, cuando la opción de respuesta es teórico-práctico experimental, la frecuencia disminuye radicalmente. 31 estudiantes afirman que nunca se usa el aprendizaje teórico-práctico y al menos 3 estudiantes mencionan que se usa poco. Esto refleja una falta de actividades experimentales, lo cual limita el aprendizaje práctico y la comprensión de conceptos teóricos.

## Figura 2

*Frecuencia del uso de recursos*



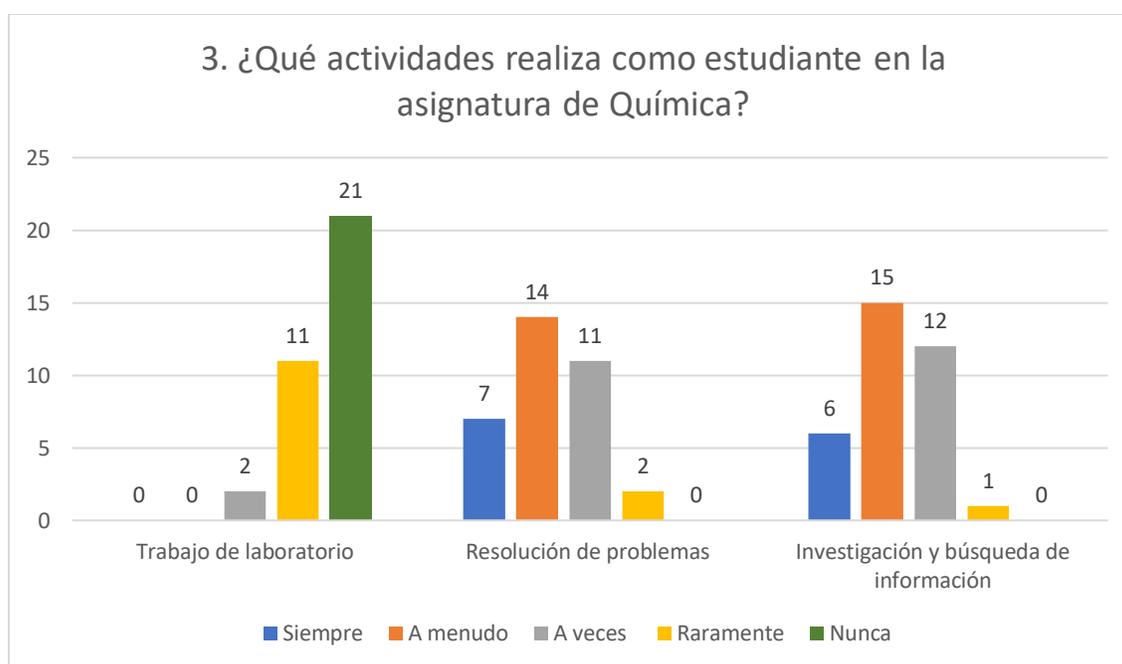
Según los resultados de la figura 2, 26 estudiantes dijeron que nunca usan equipos y materiales de laboratorio, 6 raramente y 2 a veces. Esto sugiere una frecuencia baja en el uso de estos recursos, lo que indica que las actividades prácticas de laboratorio son limitadas o inexistentes.

Por otro lado, es notable la predominancia del uso del pizarrón, 28 estudiantes indicaron que se utiliza siempre, 4 a menudo y 2 a veces. Esto refleja una metodología de enseñanza centrada en el uso del pizarrón para explicar conceptos y resolver ejercicios. Sin embargo, existe un esfuerzo por incorporar diferentes materiales didácticos para apoyar el aprendizaje de los alumnos, pues, 13 estudiantes indican que a veces se usan el proyector, pancartas, videos y

diferentes materiales expositivos. A menudo 12, 4 siempre, al igual que 4 estudiantes indican que nunca, y finalmente 1 indicó que raramente se utilizan los recursos. Por último, 31 estudiantes indican que nunca se utiliza el laboratorio y solo 3 indican que raramente lo hacen, en concordancia los 34 estudiantes perciben que siempre se usa el aula como principal espacio físico de aprendizaje. Estos resultados son consistentes con la baja frecuencia de uso de equipos y materiales de laboratorio, indicando falta de actividades experimentales en las clases de Química.

**Figura 3**

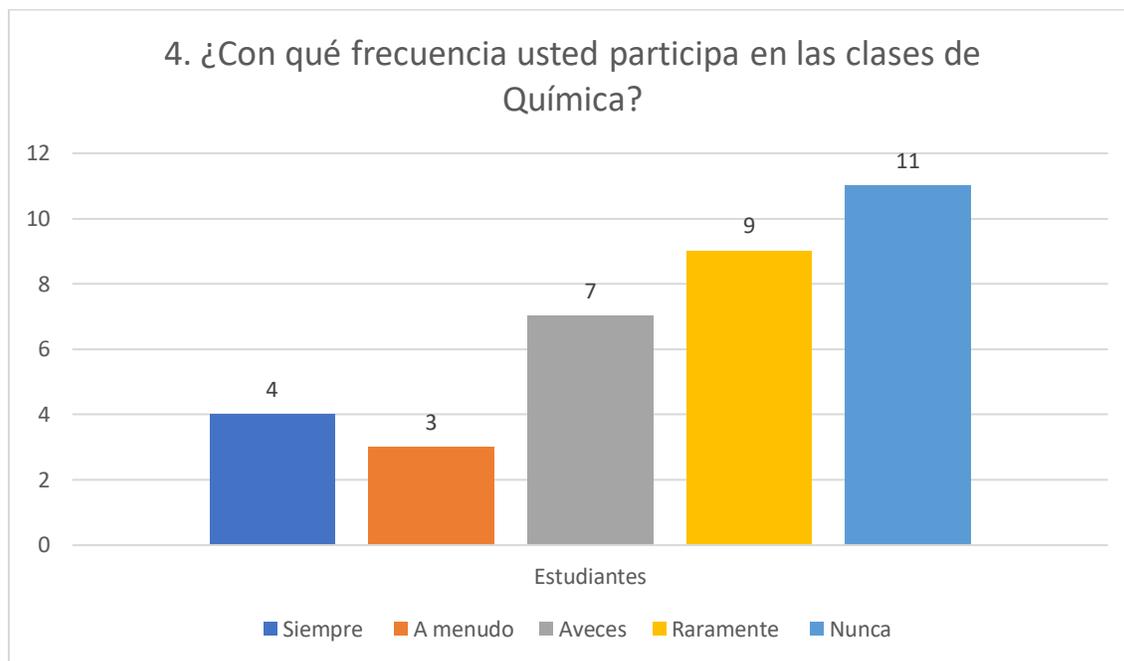
*Actividades realizadas en Química*



En la figura 3, 21 estudiantes indican que nunca realizan trabajos de laboratorio, 11 raramente lo hacen y solo 2 que a veces. Estos resultados muestran una baja frecuencia de actividades prácticas en el laboratorio. En contraparte la resolución de problemas muestra una mayor frecuencia con 14 estudiantes que afirmaron que a menudo lo hacen, 11 a veces, 7 siempre y solo 2 raramente. Esto sugiere que el aprendizaje de los estudiantes está centrado en la aplicación de conceptos teóricos para resolver problemas y ejercicios en el aula de clases. En concordancia, la investigación y búsqueda de información es una actividad común y se relaciona con la resolución de ejercicios y problemas.

**Figura 4**

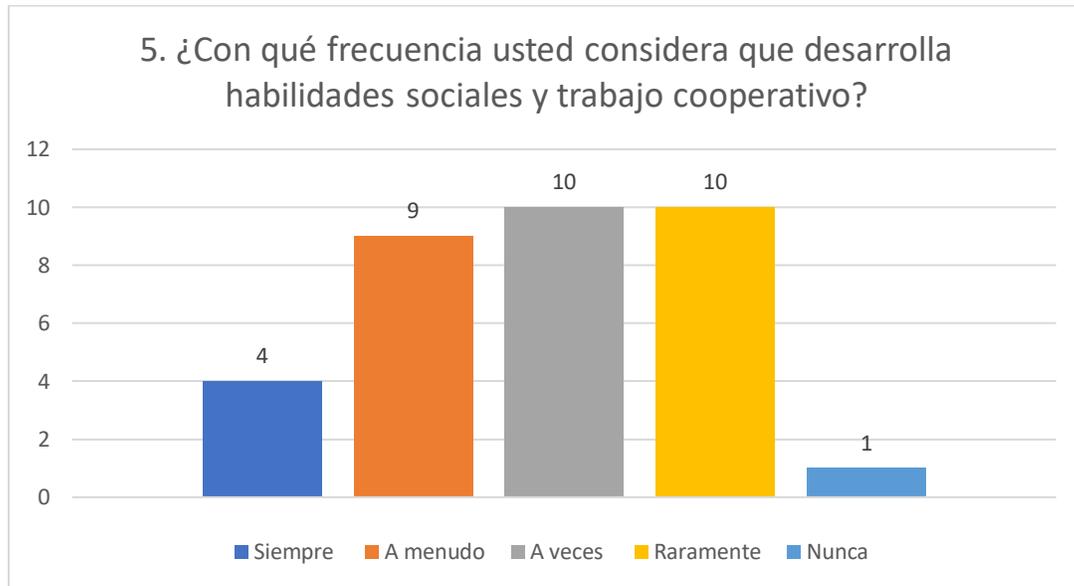
*Frecuencia de participación en la asignatura de Química*



En la figura 4 los resultados de la encuesta muestran que la participación en las clases de Química es baja, 20 estudiantes indican que participan raramente o nunca, solo 7 expresan que lo hacen a veces, y solo 7 lo hacen siempre o a menudo. Estos datos sugieren que existe una falta de interés por la asignatura por parte de la mayoría de los estudiantes, lo cual genera una falta de motivación por aprender y por realizar otras actividades fuera de las planificadas.

**Figura 5**

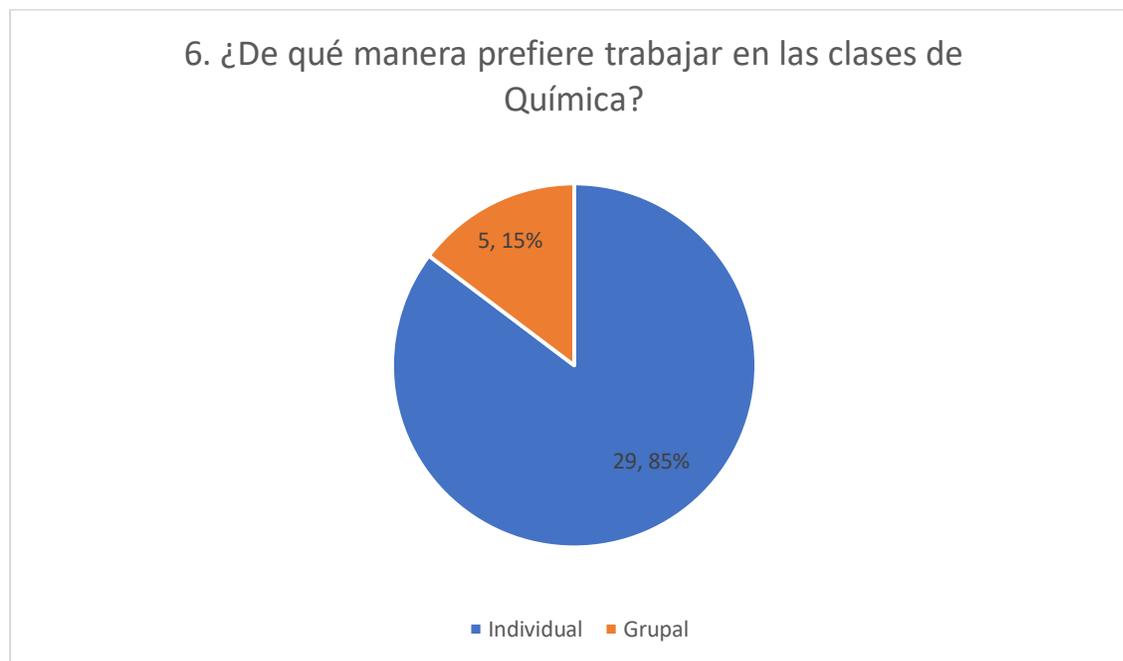
*Frecuencia del desarrollo de habilidades sociales y trabajo cooperativo*



En la figura 5, se evidencia que 10 estudiantes indicaron que a veces y raramente hay oportunidades regulares y consistentes para trabajar en equipo y mejorar sus habilidades sociales. En mayor cantidad, específicamente 9 estudiantes sienten que a menudo pueden desarrollar estas habilidades, aunque no de forma constante. Otros 4 estudiantes indican que siempre desarrollan estas habilidades y de igual manera 1 estudiante indica que raramente lo hacen. Esto indica que existen actividades cooperativas y que promueven el trabajo en equipo, pero no suficientes como para que sean valoradas por los estudiantes y sientan que es una parte regular de su aprendizaje.

**Figura 6**

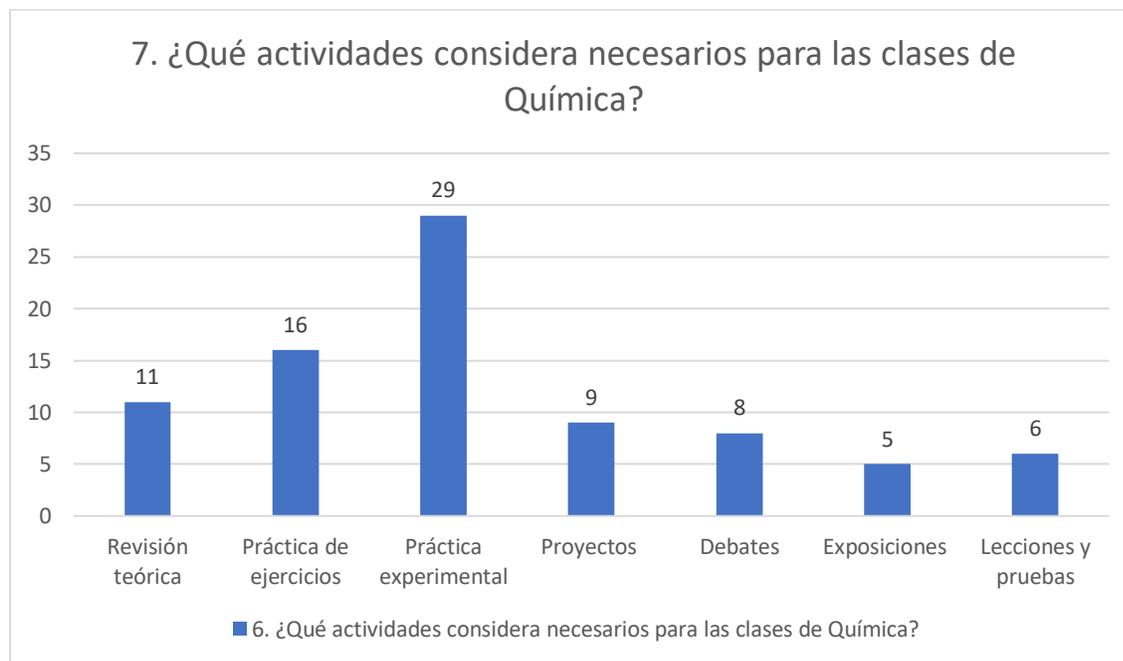
*Preferencia del trabajo en las clases de Química*



En la figura 6, se indica una clara preferencia por parte de los estudiantes en el trabajo grupal en las clases de Química. 29 estudiantes, que representan el 85 % del total, prefieren el trabajo en grupo, mientras que solo 5 del total prefieren trabajar de manera individual. Esto indica que la mayoría de los estudiantes valoran el aprendizaje colaborativo y que las actividades grupales pueden ser métodos efectivos y motivadores para su aprendizaje en la clase de Química.

**Figura 7**

*Actividades para las clases de Química*



Mediante la figura 7, se identifica que las actividades más valoradas por los estudiantes de Química son la práctica experimental y práctica de ejercicios. También se evidencia que 11 tienen un interés relevante en la revisión teórica, 9 proyectos y 8 debates. Por otro lado, las opciones menos seleccionadas son las exposiciones, lecciones y pruebas. Estos resultados indican que los estudiantes aprecian a las actividades prácticas experimentales como fundamentales para el aprendizaje en las clases de Química, junto con la práctica continua de ejercicios y de revisión teórica. Estos son componentes importantes en el proceso educativo, pues permiten tener un mejor desarrollo de distintas habilidades de cada estudiante, así como el pensamiento crítico.

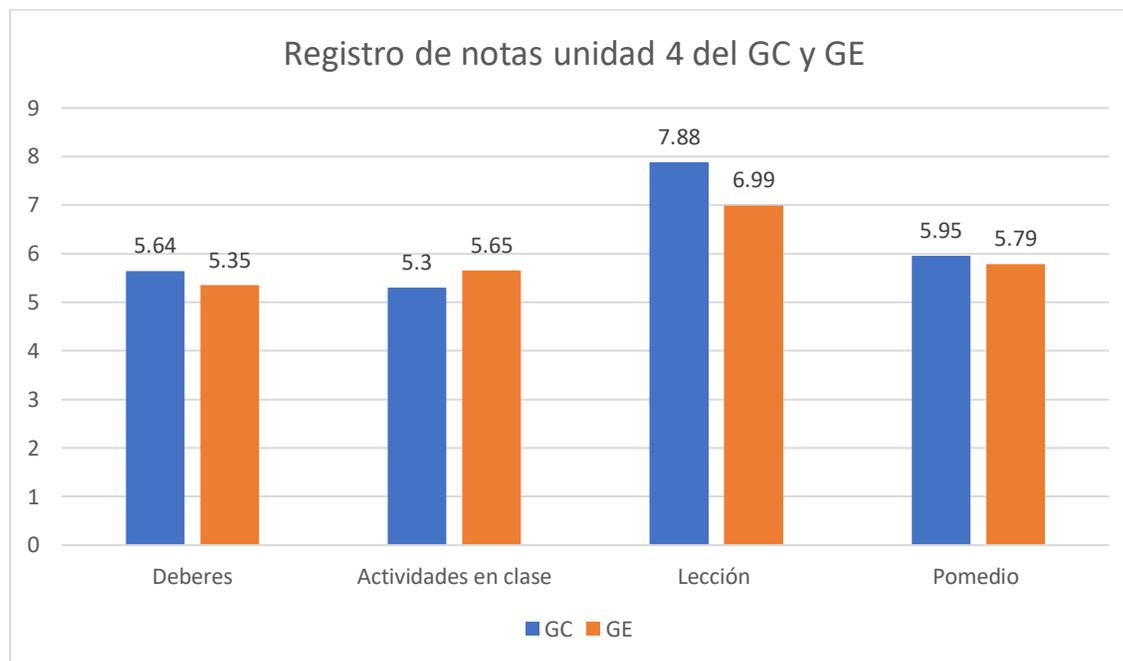
## 2.6.4 Resultados del rendimiento académico

### Informe de calificaciones

Para el registro de notas la docente plantea actividades sumativas, el formato consiste en una calificación por unidad. Donde, deberes corresponden al 40%, actividades en clase el 40% y lección el 20%. Conforme a lo mencionado se ha recolectado la siguiente información:

**Figura 8**

*Registro de notas GC y GE*



*Nota:* En el registro de notas se expresa el promedio general del curso en cada apartado.

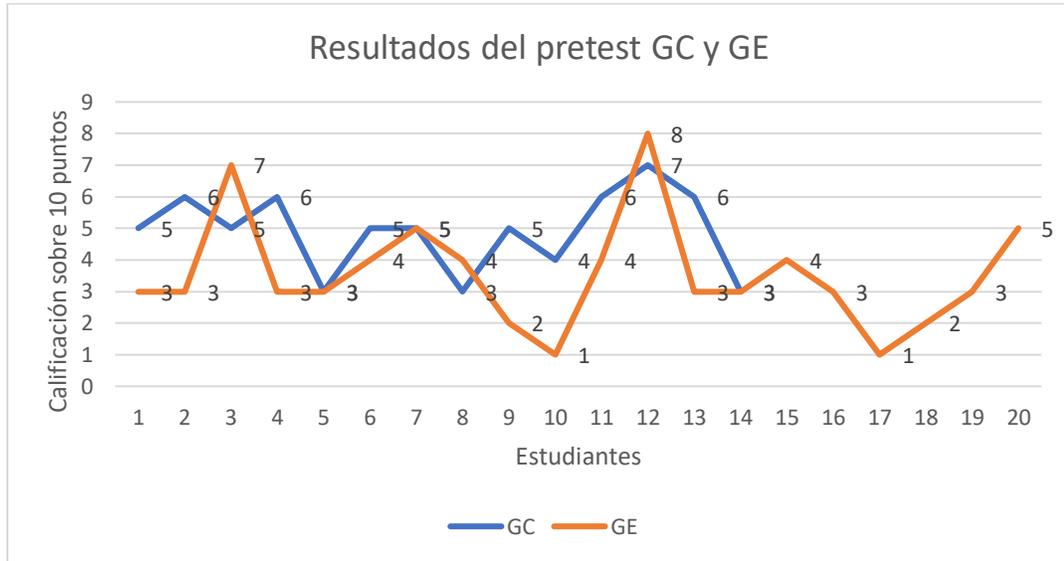
En la figura 8 se distinguen puntajes cercanos en las diferentes categorías, el GC presenta un promedio ligeramente mayor que el GE. Ambos grupos demuestran menor desempeño en los deberes y actividades en clase en comparación con las lecciones, por eso no presentan los trabajos, por ende, no obtienen puntaje y afecta directamente al promedio general del grupo.

### **2.6.5 Resultados del pretest**

A continuación, se exponen los resultados obtenidos mediante un cuestionario aplicado al GE y GC, el cuestionario está compuesto por 10 preguntas, con el valor de 1 punto cada una, ya que la dificultad de las mismas es similar. El cuestionario ha permitido determinar al grupo control y al grupo experimental y evaluar los conocimientos de los estudiantes en relación al tema de compuestos de interés biológico y biomateriales, los cuales se encuentran en la unidad temática número 5 del libro de Química en el tercero de BGU. Acto seguido, con el uso de las siguientes figuras se dan a conocer los resultados registrados del pretest aplicado al GC y GE.

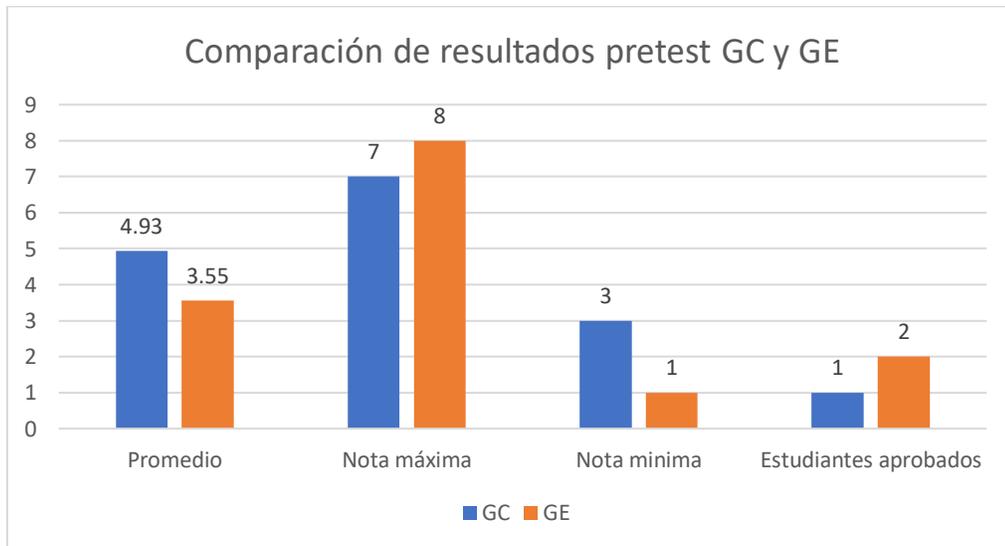
**Figura 9**

*Resultados del pretest*



**Figura 10**

*Distinción de los resultados del pretest*





Al examinar los resultados obtenidos, el cuestionario pretest y de acuerdo con el instructivo de evaluación del MINEDUC (2023), en el GC la mayoría de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes (PA), ya que, el promedio general del curso es de 4,93 sobre 10. Donde, la nota máxima fue obtenida por un solo estudiante y es de 7 sobre 10 siendo el único estudiante que alcanza los aprendizajes (AA). Por otro lado, la calificación más baja es de 3 sobre 10 obtenida por tres estudiantes, consecuentemente no alcanzan los aprendizajes (NA). En contraparte en el GE, la mayoría de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes (NA), ya que, su promedio general es de 3,55 sobre 10. Donde, la nota máxima es de 8 sobre 10 y junto a otro estudiante con calificación de 7 sobre 10, siendo los únicos que alcanzan los aprendizajes (AA), en contraste, la nota mínima es de 1 sobre 10, repetida por dos estudiantes.

Las calificaciones de los estudiantes están muy cercanas, reflejando la dificultad del aprendizaje de compuestos biológicos y biomateriales. Los errores más comunes de los estudiantes son en preguntas donde identifican y clasifican las características y propiedades de estos compuestos, así mismo, fallan al momento de identificar funciones e importancia de los biomateriales. Lo cual, demuestra la falta de conocimiento del área mencionada para identificar y clasificar estos compuestos.

## CAPITULO III. DISEÑO DE LA PROPUESTA

### 3.1 Descripción de la propuesta

#### Título

Guía de prácticas experimentales con base en la Química a microescala para contribuir al desarrollo de un aprendizaje teórico-práctico de los compuestos de interés biológico.

#### Datos informativos

**Nombre de la institución:** Unidad educativa Roberto Rodas

**Provincia:** Cañar

**Ciudad:** Azogues

**Dirección:** Av. Miguel Vintimilla Jaramillo y C. Vicente Cabrera

**Tutor profesional:** Lic. Olga Doraliza Maldonado Cabrera

**Periodo:** 2023-2024

#### Introducción

Las prácticas experimentales son actividades que enlazan los conceptos vistos con la teoría vista en clase. Esto al poner en la práctica una perspectiva cercana a situaciones reales, mediante el manejo propio de materiales y herramientas utilizadas, además de la resolución de conflictos a partir de las problemáticas planteadas.

La asignatura de Química debe de incluir las prácticas, pues se trata de una ciencia experimental. Por lo tanto, es importante que se incluya en las clases las prácticas, para de esta manera concluir con un aprendizaje eficiente de calidad y calidez en el que se beneficien tanto el docente como los estudiantes, mismos que son los principales participes de su desarrollo experimental y pensamiento científico.

Por ello, se ha desarrollado una guía de experiencias prácticas para abordar aquella brecha en la educación. La misma está adaptada a las necesidades de los estudiantes, se considera la falta de recursos y de espacios sofisticados, pues la institución no cuenta con laboratorios ni materiales dispendiosos.

La guía impulsa al docente de Química a incluir las prácticas en sus clases, mismas que generan un estímulo distinto al habitual en los estudiantes, pues se sale de la monotonía y se genera curiosidad en los estudiantes por aprender. Dentro de este espacio el estudiante mejora su comprensión y la aplicación de esta ciencia en las distintas actividades y procesos que llega a ver cotidianamente, propiciando nuevas experiencias mismas que son beneficiosas para su desenvolvimiento en una sociedad inconstante.

### **Justificación**

Con base en los hallazgos en el diagnóstico se evidencia la carencia de las experiencias prácticas y la necesidad de las mismas, esto debido a distintos factores como es la falta de un laboratorio adaptado y equipado, y por el hecho de que la materia es vista únicamente de manera teórica. Es por ello que se implementa la guía de experiencias prácticas, además los experimentos son realizados con materiales caseros que se pueden encontrar en cualquier farmacia o locales cercanos. De este modo siendo accesibles para los estudiantes de la institución, pues no requiere de grandes inversiones de dinero y tiempo.

Para el desarrollo de las prácticas la guía incluye las especificaciones, materiales e indicaciones necesarias para el desarrollo eficiente y optimizado de la práctica. Pues como se conoce el tiempo de clases el limitado y corto, para ello se dan las indicaciones con anterioridad y de esta manera los estudiantes al momento de realizar la práctica no tengan dudas y puedan resolver las prácticas en el tiempo establecido, además de que los resultados obtenidos sean los esperados.

Además, las prácticas utilizan la técnica de la Química a microescala por el hecho de que no requiere de cantidades bastas de reactivos o materiales, y se puede conseguir los mismos resultados que a una escala común. De igual manera el impacto ambiental será menor, pues los desechos producidos serán en cantidades mínimas y de fácil movilidad en comparación a una escala habitual. De igual modo a menor cantidad menor inversión en materiales y reactivos, logrando de esta manera promover el bienestar financiero.

### **Objetivos**

#### **General**

Contribuir al desarrollo de un aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico.

## Específicos

1. Instruir a los estudiantes los fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de las prácticas.
2. Capacitar a los estudiantes sobre el manejo de los materiales y reactivos de laboratorio, así como las normas de seguridad a la hora de realizar una práctica.
3. Implementar experiencias prácticas que fomenten el pensamiento espontáneo del alumno y promuevan la comprensión de los conceptos teóricos aplicados en un contexto real utilizando la técnica de la Química a microescala.
4. Evaluar la mejora y progreso de los estudiantes en el tema de los compuestos de interés biológico, posterior a la implementación de la propuesta.

## Implementación de la propuesta

### Figura 11

*Plan de actividades de la propuesta*





### **Fase 1: Fase de planificación**

Para el desarrollo de la propuesta previamente se consideró a dos grupos el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE) de los cuales la propuesta se empleó al grupo experimental. Para determinar al grupo experimental se pidió a la tutora profesional tomar un pretest a los terceros "A" y "C" que incluía 10 preguntas con base en el contenido que se impartía al momento de hacer la intervención y con el cual se llevó a cabo la propuesta. Con base en los resultados del pretest se consideró al tercero de paralelo "C" como grupo experimental al ser el que menor promedio obtuvo.

Para el desarrollo de la guía se tomaron en cuenta diversos factores evidenciados y mencionados en la ficha de observación como es la falta de un espacio propio para el desarrollo de las experiencias prácticas, la falta de recursos, y que este adaptada a los contenidos. Por ello, se realizó una guía adaptada a estas dificultades y se optó por un aula amplia con suficientes mesas para realizar cada práctica, además de utilizarse la técnica de la Química a microescala para reducir la inversión en reactivos y productos. De igual manera las prácticas se basaron en el contenido visto en clases y los objetivos planteados.

### **Fase 2: Fase de Diseño y desarrollo de la guía**

Preliminarmente, se ha considerado el diseño común de una guía que como menciona Domínguez y Domínguez (2012) tiene como objetivo contener información necesaria para acompañar en el proceso de aprendizaje. También, se añadió conceptos previos necesarios para un mejor desenvolvimiento de los estudiantes pues previamente no se ha tenido ningún acercamiento a los materiales, equipos o materiales necesarios para las experiencias.

### **Estructura general de la guía**

- ✓ **Introducción:** Sección donde se dan los conocimientos previos
- ✓ **Fundamentación pedagógica:** Principios y enfoques educativos que sostiene la propuesta.
- ✓ **Fundamentación teórica:** Conceptos, teorías necesarias para el entendimiento para el avance en cada práctica.
- ✓ **Prácticas:**  
**Sección de pre-laboratorio:** En esta sección establecen los objetivos que se deben alcanzar al finalizar la práctica. Se mencionan los materiales y reactivos necesarios para



su preparación, y, por último, se plantean actividades previas a desarrollarse para asegurar el entendimiento y la fluidez de los estudiantes.

**Desarrollo experimental:** En esta sección se desarrolla la práctica planteada, se mencionan los pasos a seguir y se especifica anotar los resultados obtenidos.

**Sección de post-laboratorio:** Se plantean actividades de pensamiento crítico con base en los resultados obtenidos en cada experiencia, buscando relacionar la teoría con la experiencia realizada.



## Guía para el desarrollo de experiencias prácticas de Química en compuestos de interés biológico



**Unidad Educativa Roberto Rodas**

**Para estudiantes de la asignatura de Química del tercero de bachillerato general  
unificado**

**Autores:**

Tommy Renan Paucar Arevalo

Bryam Alejandro Jimenez Romero

**Tutor:**

PhD. Alex Darío Estrada García

CI: 0603696386

**Cotutora:**

PhD. Ibeth Nathaly Rendón Enríquez

CI: 1718012881

## Introducción

La Química es desde sus inicios una ciencia experimental con una base teórica susceptible de ser demostrada a través de experimentos. En el salón de clases, podemos aprovechar este atributo para desarrollar experiencias en aula con los estudiantes que cursen la asignatura y de esta manera generar un aprendizaje significativo, con alumnos participando activamente en la adquisición de conceptos.

El componente práctico o experimental de la Química es necesario para un mejor aprendizaje, sin embargo, las experiencias en aula generalmente no son consideradas, por la influencia especialmente de dos factores, la falta de conocimiento y la falta de recursos. Por ello es importante plantear alternativas que consideren estos obstáculos y se propongan soluciones capaces de adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

Se plantea una serie de experimentos químicos fáciles de realizar y accesibles, principalmente utilizando materiales caseros disponibles en tiendas de abastos o farmacias. Si bien la parte experimental es de gran importancia, no debemos olvidarnos de todos los conceptos asociados a un experimento, los estudiantes requieren entender lo que están mirando. Adicional a la parte experimental hemos diseñado una guía adecuada, con lenguaje sencillo, capaz de llegar a los estudiantes. Además, es adaptada a los objetivos y destrezas del currículo nacional, y a los contenidos de libro de Química del tercero de bachillerato en el tema *Compuestos de interés biológico*.

Cabe destacar que las prácticas propuestas utilizan la Química a microescala, área de la Química que busca minimizar los gastos y el desperdicio de reactivos sin comprometer los resultados esperados en cada experimento realizado.

## Objetivos

1. Instruir a los estudiantes los fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo de las prácticas.
2. Capacitar a los estudiantes sobre el manejo de los materiales y reactivos de laboratorio, así como las normas de seguridad a la hora de realizar una práctica, con el fin de fomentar el desarrollo de habilidades del método científico.
3. Implementar prácticas experimentales utilizando la técnica de la Química a microescala, siendo las mismas accesibles y adaptadas con base en las necesidades de los estudiantes.
4. Llevar a cabo experiencias prácticas que fomenten el pensamiento espontáneo del alumno y promuevan la comprensión de los conceptos teóricos aplicados en un contexto real, abordando así los compuestos de interés biológico.

## Fundamentación pedagógica

Dentro de los principios de la LOEI se destaca la relevancia de proporcionar al estudiante una educación completa que facilite el desarrollo de su creatividad y capacidad de análisis, por tal motivo, es preciso que las instituciones educativas brinden fundamentos científicos a sus alumnos, lo cual se puede lograr si el estudiante tiene la oportunidad de verificar o contradecir los enunciados teóricos dentro de un aula de clase. Un camino que lleve al estudiante al campo científico está lleno de experiencias prácticas, por lo cual es fundamental que las instituciones educativas brinden espacios y herramientas que con un plan de trabajo previamente diseñado permita cumplir con las expectativas planteadas.

Antes de continuar con esta guía, es necesario entender cómo se aplican las estrategias de aprendizaje dentro del aula desde un punto de vista mixto combinando el racionalismo y el empirismo. Para ello Gómez, Monroy y Bonilla (2019) nos contextualizan que los pioneros en teorizar sobre el aprendizaje fueron Platón y Aristóteles, quienes proponen como fuente del conocimiento a la razón y la experiencia. Posteriormente, autores como Hermann Ebbinghaus, Edward B. Titchener y William James caracterizan métodos y fines del aprendizaje, como el aprendizaje verbal, funcionalismo y estructuralismo. Ahora bien, a las ideas de los precursores filosóficos y psicológicos que se mencionaron en el apartado anterior debemos señalar que para terminar el proceso de aprendizaje debemos relacionar el docente, el estudiante y el contexto.



Se ha realizado una guía de experiencias prácticas para tercero de bachillerato general unificado, se ha tomado en cuenta los temas tratados en el aula de clases que además están presentes en el programa de estudios acorde con el año de escolaridad respectivo y la disponibilidad para realizar las actividades planteadas. Esta guía explica al estudiante como obtener experiencias prácticas, se encuentra acompañada de fundamentos teóricos, reglas de comportamiento, normas de seguridad en el manejo y desecho de sustancias químicas (básicas), esta guía nos permite derribar barreras de trabajo y ampliar el desarrollo de experiencias practicas sin la necesidad de un laboratorio especializado.

### **Fundamentación teórica**

#### **Química a microescala**

La microescala es una rama de la Química que utiliza reactivos y materiales a una escala mucho menor a la convencional. Incluye distintos beneficios como son la reducción de costos en relación con los materiales y los reactivos utilizados. Específicamente, cuando hablamos de reactivos, la cantidad utilizada es significativamente menor que en experimentos convencionales, lo que lleva a su vez a una menor producción de residuos y la consiguiente disminución del impacto al medio ambiente (Cornejo et al., 2014). Es necesario mencionar que los resultados de las practicas a microescala son similares a los de una escala común.

## Introducción al laboratorio

A nivel nacional no todas las instituciones cuentan con laboratorios sofisticados o equipados con los materiales necesarios. En el Ecuador apenas el **18.6%** de las instituciones públicas está equipado adecuadamente (Ortiz y Espinel, 2016, p. 16). Sin embargo, cuando se enseña Química es necesario resaltar la importancia de conocer un espacio de laboratorio o un espacio capaz de recrear uno. Es indispensable que, en la enseñanza de la Química, los estudiantes logren identificar los materiales de laboratorio, las normas de seguridad a seguir en este espacio, los fenómenos asociados a la Química y sepan desenvolverse en este ambiente, con responsabilidad protegiendo su integridad. Es por ello que a continuación se presentan las normas de seguridad, materiales y equipos que se encuentran comúnmente en el laboratorio.

### Normas de seguridad

Ya sea dentro o fuera de un laboratorio los accidentes siempre están presentes. Es necesario conocer el cómo prevenir y actuar frente a situaciones de riesgo y de esta manera reducir el índice de accidentes y lesiones. Es importante que los alumnos conozcan sobre el manejo adecuado de los materiales e identifiquen los pictogramas asociados con los reactivos y de esta manera conocer sobre las medidas preventivas a tomar de acuerdo la situación lo demande.

**Tabla 1**

Precauciones generales	
1. Ser <b>puntual</b> y estar preparado para iniciar con la práctica.	2. Ser <b>responsable</b> mientras se encuentra en el laboratorio.
3. <b>Seguir</b> cuidadosamente las instrucciones orales y escritas.	4. No <b>realizar</b> la práctica solo, siempre debe estar acompañado por el docente o un supervisor.
5. No <b>ingresar</b> alimentos o bebidas al laboratorio.	6. <b>Prohibido</b> realizar prácticas o experimentos no planificados ni autorizados.

7. **Llevar** únicamente el material necesario, lo demás como libros cuadernos prendas de vestir se dejan en lugares apartados de manera que no genere incomodidad.

8. **Desechar** adecuadamente los residuos en los recipientes indicados para cada reactivo o material.

*Nota:* Consejos a tomar en cuenta los estudiantes. Elaboración propia citado de: Universidad Complutense de Madrid. (2015).

## Equipos de protección individual (EPI)

En el desarrollo de cada práctica se manipulan distintos materiales y reactivos de los cuales no se puede tener control total. A la hora de manipular cualquier material además de tener cautela y precaución se debe utilizar equipos de protección individual adecuados en caso de algún incidente imprevisto, los cuales se detallan a continuación.

**Tabla 2**

Equipos de protección individual (EPI)		
Protección de los ojos	Protección de las manos	Protección del cuerpo
<p>Las <b>gafas</b> se utilizan para proteger los ojos del trabajador. Especialmente por el riesgo de salpicaduras se recomienda su uso permanente.</p> 	<p>Los guantes protegen las manos ante riesgos de cortes, derrames, golpes y en caso de contacto dérmico o térmico.</p> 	<p>El uso de la bata previene el riesgo de impregnación en brazos y cuerpo en general.</p> 
Equipos dependientes del medio ambiente		
<p>La mascarilla es necesaria cuando hay contaminantes ambientales que no deben ser ingeridos.</p> 		

*Nota:* Equipos de protección individual a ser considerado para el desarrollo de las prácticas.  
Elaboración propia citado de: Pérez y Solano. (2014).

## Pictogramas

A la hora de manipular distintas sustancias es necesario conocer la clase de peligro y el riesgo asociado a cada reactivo. Una manera de identificar esto es mediante los pictogramas, estos nos ayudan a conocer que tan riesgoso puede ser un producto, además de alertar sobre las medidas preventivas a considerar, previas a la manipulación del mismo.

**Tabla 3**

Por sus propiedades Físico-Químicas					
Explosivos		Comburentes		Inflamables	
Sustancias y preparados que en determinadas condiciones detonan o bien explotan.		Sustancias que, en contacto con otras inflamables producen una reacción exotérmica.		Sustancias y preparados cuyo punto de ignición sea bajo.	
Por sus propiedades ecotoxicológicas (efectos sobre el medio ambiente)					
Peligrosos para el medio ambiente					
Sustancias que presentan o pueden presentar un peligro para el medio ambiente					
Por sus propiedades toxicológicas					
Tóxicos		Corrosivos		Peligro para la salud	

Sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puede provocar efectos crónicos o la muerte.			En contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva.		En contacto con la piel puede provocar inflamación, sensibilización, sueño o estupor.	
<b>Peligro grave para la salud</b>						
Sustancias que por ingestión, inhalación o penetración cutánea pueden provocar efectos irreversibles.						

*Nota:* Pictogramas que alertan sobre el tipo de reactivo a manipular. Elaboración propia citado de: Pérez y Solano. (2014).

## Materiales de laboratorio

Tabla 4

Nombre	Descripción	Figura
<b>Material de vidrio</b>		
<b>Bureta</b>	Material de vidrio cilíndrico, graduado, contiene una llave para controlar el flujo de líquido deseado. Utilizado para realizar titulaciones ácido-base.	
<b>Balón volumétrico</b>	Material de vidrio que sirve para preparar soluciones. Tienen un solo volumen especificado por la línea de aforo.	

<b>Matraz Erlenmeyer</b>	Material de vidrio empleado principalmente para calentar líquidos realizar mezclas o reacciones químicas.	
<b>Vaso de precipitado</b>	Material de vidrio utilizado frecuentemente como recipiente para calentar, realizar mezclas o reacciones químicas.	
<b>Pipeta</b>	Material de vidrio utilizado para medir volúmenes pequeños a mayor precisión.	
<b>Probeta</b>	Material de vidrio empleado principalmente para medir el volumen de un líquido, en cantidades mayores a las pipetas, pero con menor precisión.	
<b>Tubos de ensayo</b>	Material de vidrio cilíndrico, de distintos tamaños utilizados para realizar distintas reacciones químicas. Algunos pueden tener graduación volumétrica.	

Nota: Materiales básicos de laboratorio. Elaboración propia citado de: López y Escudero. (s.f).

## Cuestionario

### 1. Relacione con una línea según corresponda

Comburente



Corrosivo



Inflamable

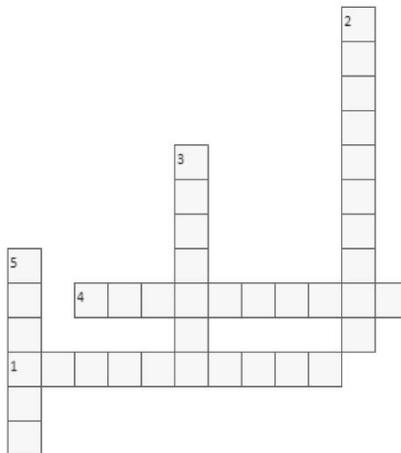


Tóxico



### 2. Complete el siguiente crucigrama

Química



#### Horizontalmente

1. Sustancias y preparados que en determinadas condiciones detonan o bien explotan.

4. A la hora de manipular cualquier material además de tener cautela y precaución se debe utilizar alguna

#### verticalmente

2. En contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva.

3. Protegen manos y brazos ante riesgos de cortes, derrames, golpes y en caso de contacto dérmico o térmico.

5. Material alargado graduado cilíndrico, contiene una llave para controlar el flujo de líquido deseado.



## Prácticas de laboratorio

### Unidad 5 del texto de Química del Tercero Bachillerato General Unificado





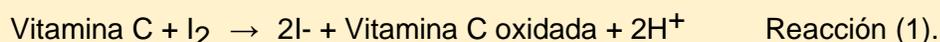
## Práctica 1

# Compuestos químicos y de interés biológico a través del Reloj de Yodo

### Introducción

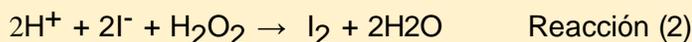
En el universo de la Química existen compuestos de interés biológico que, aunque no los veamos, juegan un rol importante en organismos vivos. En el experimento que será descrito denominado reloj de yodo se utilizarán compuestos de interés biológico. La reacción que tendrá lugar dependerá de la concentración de estos compuestos y la evidencia visual de la reacción Química que tiene lugar es el cambio de color.

La vitamina C (ácido ascórbico) protege a las proteínas de la oxidación, actuando como agente reductor en diferentes reacciones en el metabolismo del colágeno, previniendo daño celular y envejecimiento prematuro (Basabe, 2000). Para la práctica la vitamina C por consecuente actuara como un agente reductor sobre el yodo generando la primera solución incolora, todo esto según la siguiente reacción:

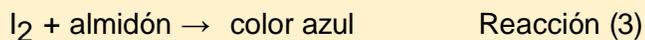


Las proteínas están presentes en muchos alimentos que consumimos cotidianamente. En el organismo cumplen funciones estructurales, metabólicas reguladoras, son la base del código genético y del sistema inmunitario. Están constituidas principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; casi todas contienen azufre y algunas presentan hierro (Ministerio de Educación, 2016).

Los glúcidos a los que se les conoce también como **carbohidratos son una fuente de energía para los seres vivos**. Para la siguiente solución se utilizó el glúcido conocido como almidón, el mismo que se hace reaccionar con la solución de agua oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) para la segunda solución, dando como resultado la siguiente reacción.



Al finalizar las dos soluciones, estas se hacen reaccionar para obtener como resultado una solución de color azul oscuro, esto mediante la siguiente reacción.



## Objetivos

OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

Comprender la influencia de los compuestos de interés biológico en la formación del complejo iodo-almidón (enlaces glucosídicos) durante la práctica del "reloj de yodo".

Analizar cómo afecta la concentración de los compuestos de interés biológico en la velocidad con la que sucede la reacción.

## Destrezas con criterio de desempeño

Ref. CN.Q.5.3.11. Examinar y comunicar la importancia de los glúcidos, proteínas y aminoácidos para el ser humano en la vida diaria, así como las alteraciones que puede causar en la salud.

## Materiales y Reactivos

### Materiales

- 2** vasos de precipitado de 10 ó 20 mL (o vasos desechables pequeños) por grupo.
- 2** matraces Erlenmeyer de 10 ó 20 mL (o vasos desechables pequeños) para todos los grupos.
- 4** pipetas de plástico (o jeringas de 1mL sin la punta de acero) para todos los grupos.
- 1** gotero
- 1** cronómetro o reloj con segundero (o del celular)
- 1** barra agitadora (o palillos de dientes)



## Reactivos

Agua oxigenada de 11 volúmenes (o agua común)

Tintura de yodo (solución de I<sub>2</sub>)

Solución de almidón (disolver 1/2 cucharadita de maicena en polvo en 100 mL de agua hirviendo)

Solución de vitamina C (disolver 100 mg en 6 mL de agua, o una pastilla efervescente)

## Medidas de seguridad:

- ✓ La práctica no representa un peligro en ninguna de sus fases, sin embargo, se recomienda utilizar todas las medidas de seguridad posibles.
- ✓ Se recomienda el uso de guantes para prevenir que el yodo manche las manos.
- ✓ Después de la práctica, los reactivos utilizados al no presentar ningún peligro considerable se pueden desechar en los desagües sin necesidad de un tratamiento previo.

## Pre-laboratorio

### Actividad 1

Leer y resumir el contenido introductorio de la práctica, incluir los materiales y reactivos



## Actividad 2

Anote en el cuaderno el procedimiento experimental de las partes 1,2 y 3 incluya la siguiente tabla:

	Solución 1			Solución 2		
	Agua	Vitamina C	Yodo	Agua	Agua oxigenada	Almidón
Prueba 1	1.5 mL	1 mL	1 mL	1.5 mL	1.5 mL	15 gotas
Prueba 2	3 mL	1 mL	1 mL	3 mL	1.5 mL	15 gotas
Prueba 3	4.5 mL	1 mL	1 mL	4.5 mL	1.5 mL	15 gotas

## Desarrollo experimental

### Experiencia uno

**Solución 1.** En un vaso de precipitados vierte 1.5 mL de agua + 1 mL de solución de vitamina C + 1 mL de tintura de yodo. Recuerda anotar los cambios que se observan al preparar esta solución.

**Solución 2.** En otro vaso de precipitados vierte 1.5 mL de agua+ 1.5 mL de agua oxigenada + 15 gotas de solución de almidón.

**Solución 3.** En un matraz Erlenmeyer vierte las soluciones 1 y 2. Agita el matraz unos segundos. Importante tomar el tiempo en el que tarda en cambiar la solución a color azul oscuro.

### Experiencia dos

**Repetir** los pasos para la obtención de las soluciones de la primera parte, cambiando las cantidades a las siguientes mencionadas.

Solución 1. 3 mL de agua + 1 mL de vitamina C + 1 mL de tintura de yodo. Solución 2. 3 mL de agua + 1.5 mL de agua oxigenada + 15 gotas de almidón.

### Experiencia tres

**Repetir** los pasos para la obtención de las soluciones de la primera parte, cambiando las cantidades a las siguientes mencionadas.

Solución 1. 4.5 mL de agua + 1 mL de Vitamina C + 1 mL de yodo.



Solución 2. 4.5 mL de agua + 1.5 mL de agua oxigenada + 15 gotas de almidón.

## Post-laboratorio

### **Responder las siguientes preguntas con base en los datos obtenidos en el desarrollo experimental.**

¿Qué funciones son desempeñadas por las proteínas en los organismos vivos?

Con base en los resultados obtenidos en cada experiencia ¿por qué considera que hubo una variación en los tiempos que tardo en aparecer el color azul oscuro?

Según la práctica realizada: ¿Cuál es la principal función de la vitamina C?

¿Qué son los glúcidos y cuál es su función?

¿De qué está compuesto principalmente el glúcido utilizado en la práctica?

## Bibliografía

García, E., Ibañez, J., y Ibarquengoitia, M. (2004). Química en Microescala 1 (Primera ed.). D.F., México: PROVITEC.



## Práctica 2

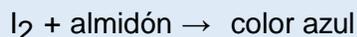
# Yodo detector de polisacáridos

## Introducción

Los glúcidos también conocidos como carbohidratos son compuestos formados principalmente por carbono, hidrogeno y oxígeno. Los más sencillos se les conoce como monosacáridos y la unión de dos es estos forman los disacáridos, mientras que los polisacáridos tienen más de diez monosacáridos como el almidón (Ministerio de Educación, 2016).

Los carbohidratos cumplen la función principal de dar energía al cuerpo humano mediante la glucosa. Estos los consumimos diariamente de manera cotidiana, pues se encuentran en una amplia gama de alimentos, siendo los polisacáridos los que se ingieren en mayor cantidad, mientras que los monosacáridos a menores cantidades (Mollinedo y Benavides, 2014).

En la práctica se aprovechará la capacidad de reacción entre el yodo y el almidón para de esta manera identificar aquellos alimentos ricos en carbohidratos. Se hará la comparación con distintos alimentos de consumo común y se evidenciará un cambio de color azul oscuro en aquellos que, si contengan cantidades evidentes de carbohidratos, como la siguiente reacción.



## Objetivos

OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.

Identificar la presencia de almidón mediante el efecto del yodo sobre el mismo.



## Destrezas con criterio de desempeño

Ref C.Q.5.3.11. Examinar y comunicar la importancia de los glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos para el ser humano en la vida diaria, en la industria y en la medicina, así como las alteraciones que puede causar en la salud.

### Materiales

- 10** tubos de ensayo (o vasos desechables pequeños) por grupo.
- 2** vasos de precipitado (o vasos desechables pequeños) para todos los grupos.
- 1** gotero
- 1** barra agitadora (o palillos de dientes)

### Reactivos

- C**aramelo
- H**arina
- S**olución de almidón (disolver 1/2 cucharadita de maicena en polvo en 100 mL de agua hirviendo)
- T**intura de yodo (solución de I<sub>2</sub>)
- P**an
- A**zúcar
- Q**ueso



## Medidas de seguridad:

- ✓ Se recomienda el uso de guantes para prevenir que el yodo manche las manos.
- ✓ Después de la práctica, los reactivos utilizados al no presentar ningún peligro considerable se pueden desechar en los desagües sin necesidad de un tratamiento previo.

## Pre-laboratorio

### Actividad 1

Leer y resumir el contenido introductorio de la práctica, anotar los materiales y reactivos a utilizar.

## Desarrollo experimental

### Experiencia uno

Tritura los alimentos para tener mejor absorción del yodo

Coloca cada alimento en tubos de ensayo

Agrega gotas de yodo en cada uno y anota los resultados si este se torna oscuro significa que hay almidón en la muestra

## Post-laboratorio

### **Actividad: Responder cada pregunta en su cuaderno con base en los resultados obtenidos en la experiencia**

¿Qué funciones son desempeñadas por los glúcidos o carbohidratos en los organismos vivos?

Con base en los resultados obtenidos en cada experiencia ¿por qué considera que hubo una coloración azul oscuro?

¿Por qué considera que no hubo una coloración en ciertos alimentos?

## Bibliografía

García, E., Ibañez, J., y Ibarquengoitia, M. (2004). Química en Microescala 1 (Primera ed.). D.F., México: PROVITEC.

MOLLINEDO PATZI, Marcela Andrea y BENAVIDES CALDERON, Gabriela L. Carbohidratos. Rev. Act. Clin. Med [online]. 2014, vol.41 [citado 2024-04-30], pp. 2133-2136 . Disponible en: <[http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-37682014000200002&lng=es&nrm=iso](http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 2304-3768.



## Práctica 3

# Fabricación de jabón en frío con Bicarbonato de sodio

## Introducción

En el ámbito de la Química los compuestos de interés biológico juegan un papel fundamental en procesos biológicos y uno de ellos son los lípidos. Los lípidos son biomoléculas orgánicas conformadas principalmente por C, H y O pero también pueden contener F, N y S. Son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos, y se clasifican en ácidos grasos, lípidos saponificables y lípidos insaponificables. Cumplen funciones de reserva, estructural, biocatalizadora y de transporte (Ministerio de Educación, 2016).

Durante la práctica de fabricación de jabón, los lípidos juegan un papel fundamental ya que son la materia prima principal (aceite vegetal). Cuando los lípidos, como aceites vegetales reaccionan con una base fuerte como el hidróxido de sodio (en este caso bicarbonato de potasio) ocurre un proceso químico llamado saponificación dando como resultado jabón y glicerina. Durante el proceso de esta reacción los lípidos (generalmente triglicéridos) se descomponen en ácidos grasos y glicerol, lo mismos que reaccionan con la base para formar el jabón.





## Objetivos

Ref CE.CN.Q.5.3.13. Comprender la importancia de los lípidos en diferentes aspectos de la vida cotidiana, la industria y la salud humana.

Identificar los tipos de lípidos que pueden ser utilizados en la fabricación de jabón y su composición química.

Reconocer la importancia de la fabricación de jabón a partir de lípidos en la industria, como materia prima clave para productos de higiene personal y limpieza, resaltando su impacto económico y su contribución a la sostenibilidad ambiental

## Destrezas con criterio de desempeño

Ref CN.Q.5.3.11. Explorar y apreciar el impacto significativo que tienen los lípidos en una variedad de áreas, incluyendo la rutina diaria, el ámbito industrial y la salud humana, reconociendo su papel fundamental en cada uno de estos aspectos.

### Materiales por grupo

- 2** Recipientes para mezclar
- 1** Espátula
- 1** Molde
- 2** Jeringas para medir
- 1** Funda transparente



## Reactivos

**A**ceite vegetal (o de cocina)

**B**icarbonato de sodio

**A**gua

**O**pcional: Aceite esencial (fragancia). Colorante natural, avena molida (exfoliación)

## Medidas de seguridad:

- ✓ La práctica no representa un peligro en ninguna de sus fases, sin embargo, se recomienda utilizar todas las medidas de seguridad posibles.
- ✓ Asegurarse de trabajar en un área bien ventilada.

## Pre-laboratorio

### Actividad 1

Leer y resumir el contenido introductorio de la práctica, incluir los materiales y reactivos



## Desarrollo experimental

### Experiencia uno

#### Solución 1.

Medir 50 ml de agua en un recipiente con la ayuda de una jeringa.

Agregar 5 gramos de bicarbonato de sodio (aproximadamente 1 cucharada de café) y mezclar hasta que se disuelva.

#### Solución 2.

Medir 10 ml de aceite vegetal en un recipiente con la ayuda de una jeringa.

#### Solución 3.

Verter lentamente la solución de bicarbonato de sodio en el recipiente que contiene el aceite e ir mezclando.

#### Extra.

Agregar colorante, avena o esencias de manera uniforme en la mezcla.

Verter la mezcla en los moldes.

Cubrir los moldes con una funda para evitar que se contamine la mezcla.

Dejar reposar al menos 3 semanas.

## Post-laboratorio

### Con base en los resultados obtenidos responder las siguientes preguntas

¿Cuál es la clasificación de los lípidos?

¿Cuál es el papel de los lípidos en la fabricación de jabón?



¿Cómo se llama el proceso químico mediante el cual los lípidos reaccionan para formar jabón?

¿Cuál es la diferencia entre los lípidos saponificables e insaponificables?

¿Qué compuestos se obtienen como resultado de la saponificación de los lípidos?

## Bibliografía

García, E., Ibañez, J., y Ibarquengoitia, M. (2004). Química en Microescala 1 (Primera ed.). D.F., México: PROVITEC.

### Fase 3: Fase de Implementación

Previo a la implementación de la propuesta se impartieron los contenidos de la unidad 5 del libro de Química Compuestos nitrogenados y de interés biológico, esto como bases teóricas necesarias para un mejor desempeño a la hora de utilizar la guía. De igual modo, en la guía se incorporan fundamentos teóricos necesarios para una mejor precepción del contenido.

En la siguiente planificación didáctica se detallan las actividades para la ejecución de la propuesta. En el caso de los recursos y materiales para el desarrollo de cada práctica estos se especifican en la guía.

**Tabla 5**

*Sistematización de las actividades para la aplicación de la propuesta*

Semana	Actividades				Recursos
	Metodología: Teórica-Práctica				
1	<b>Primera clase</b>	<b>Duración</b>	<b>Segunda clase</b>	<b>Duración</b>	-Aula de clase -Libro de Química del tercero de Bachillerato General Unificado -Material de la guía.
	Se busca sentar los fundamentos esenciales planteados en la guía como <i>Introducción al laboratorio</i> para precautelar ante posibles incidentes o bien aspirar a un mejor desenvolvimiento, para ello se apoyará de un proyector para dar un acercamiento a los recursos.	45 min	A manera de retroalimentación se propone resolver el cuestionario de la primera parte. Posterior a ello, se introduce a los estudiantes la teoría de la primera practica <i>Compuestos químicos y de interés biológico a través del Reloj de Yodo</i> , se indica las actividades a resolver propuestas en el pre-laboratorio.	45 min	



2	<b>Tercera clase</b>	<b>Duración</b>	<b>Cuarta clase</b>	<b>Duración</b>	-Aula de clase -Libro de Química del tercero de Bachillerato General Unificado - Planificación de la clase.
	Se realiza el <i>Desarrollo experimental</i> de la práctica planteada, para ello se anticipó el procedimiento y los materiales en el pre-laboratorio. Se anotan los resultados y se indica realizar el post-laboratorio.	45 min	Se revisan y comparan los resultados obtenidos por los estudiantes en la práctica anterior. A continuación, se introduce a los estudiantes la teoría de la práctica <i>Yodo detector de polisacáridos</i> . Luego, se indica las actividades a resolver propuestas en el pre-laboratorio.	45 min	
3	<b>Quinta clase</b>	<b>Duración</b>	<b>Sexta clase</b>	<b>Duración</b>	-Aula de clase -Libro de Química tercero de Bachillerato General Unificado - Planificación de la clase. -Guía de la Práctica
	Se realiza el <i>Desarrollo experimental</i> de la práctica planteada previamente, para ello se anticipó el procedimiento y los materiales en el pre-laboratorio. Se anotan los resultados y se indica realizar el post-laboratorio.	45 min	Se revisan y comparan los resultados obtenidos por los estudiantes en la práctica anterior. Se introduce a los estudiantes la teoría de la práctica <i>Fabricación de jabón en frío con Bicarbonato de sodio</i> . Luego se indica las actividades a resolver propuestas en el pre-laboratorio.	45 min	
4	<b>Séptima clase</b>	<b>Duración</b>	<b>Octava clase</b>	<b>Duración</b>	-Aula de clase -Libro de Química tercero de Bachillerato General Unificado - Planificación de la clase.
	Se realiza el <i>Desarrollo experimental</i> de la práctica planteada previamente, para ello se anticipó el procedimiento y los materiales en el pre-laboratorio.	45 min	Se revisan y comparan los resultados obtenidos por los estudiantes en la práctica anterior	45 min	



	Se anotan los resultados y se indica realizar las actividades planteadas en el post-laboratorio.				-Guía de la práctica
--	--	--	--	--	----------------------

*Nota:* Se divide las secciones en cuatro semanas generando un orden.

#### **Fase 4: Fase final**

Se finaliza la implementación de la guía con la aplicación del postest, el cual está compuesto por una serie de preguntas que abarcan los distintos conceptos revisados, aplicados y aprendidos durante cada una de las prácticas realizadas, esto con la finalidad de evaluar la pertinencia de la guía para el aprendizaje. Una vez aplicado el postest, se realiza un análisis de los datos recolectados y comparación de los mismos con el pretest tomado previo a la implementación de la propuesta. Estos datos se examinan detenidamente para identificar las tendencias, y posteriormente se comparan con los resultados obtenidos en fases anteriores del estudio, con el fin de evaluar el progreso y la efectividad del aprendizaje adquirido a lo largo de la implementación de la propuesta.

### 3.2 Resultados obtenidos mediante la implementación de la propuesta

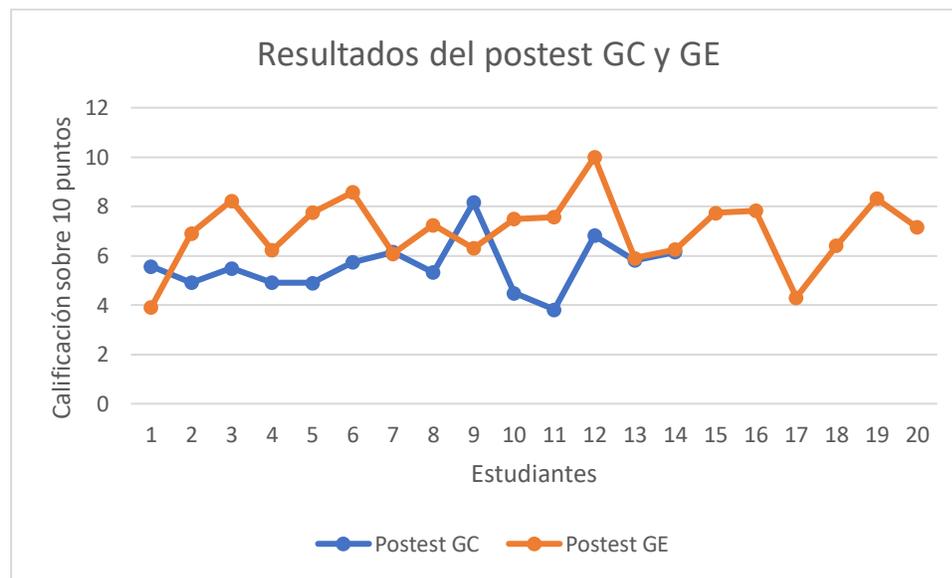
Una vez finalizada la implementación de la propuesta se realiza un análisis de los resultados obtenidos mediante los distintos instrumentos aplicados y mencionados a continuación:

#### 3.2.1 Resultados obtenidos del postest del grupo control y experimental

Después de finalizar la implementación de la propuesta de intervención se procedió a la toma del postest, mismo que fue tomado tanto al grupo control como al experimental por la docente encargada de la asignatura. Este instrumento fue el mismo para ambos grupos, se tomaron las mismas preguntas, además de tomarse en las mismas fechas para prevenir la copia o filtrar las respuestas de las preguntas. En el instrumento se observaron los siguientes hallazgos:

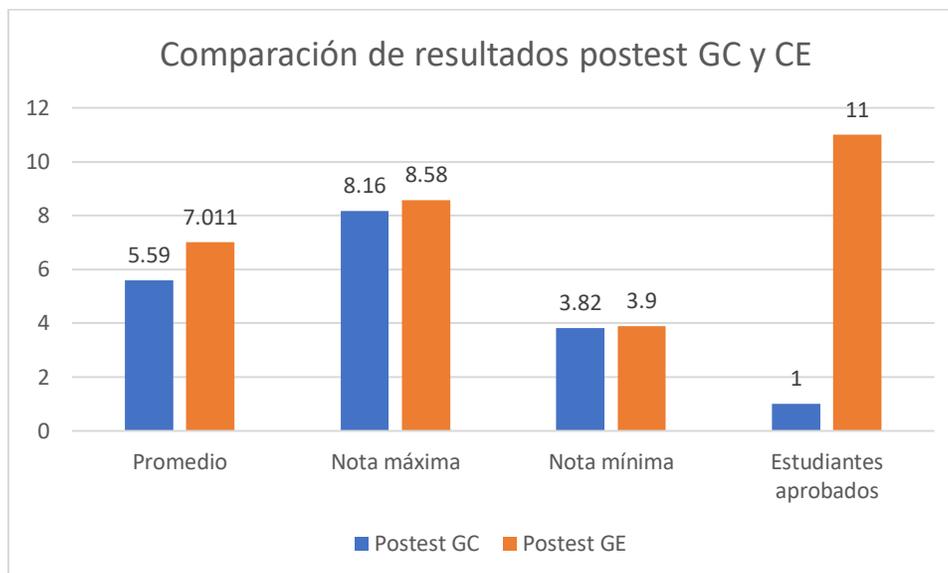
#### Figura 12

*Resultados del postest*



#### Figura 13

*Distinción de los resultados del postest*



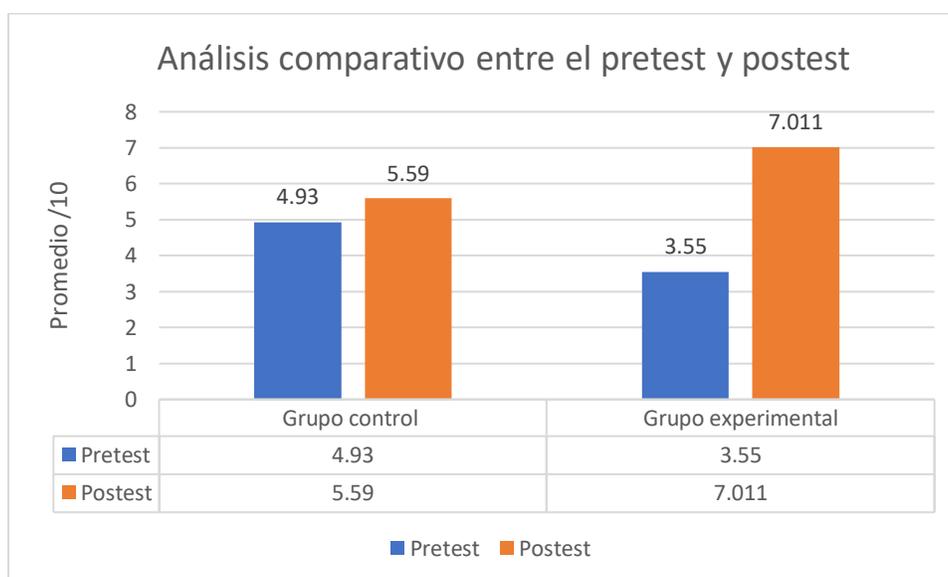
Al examinar los resultados obtenidos en el cuestionario postest y de acuerdo con el instructivo de evaluación del MINEDUC (2023), el progreso en el rendimiento académico del grupo experimental es evidente pues son 11 estudiantes quienes logran alcanzar los aprendizajes (A). En comparación con los resultados obtenidos en el pretest esto contrasta una mejora evidente, sobre todo en comparación con el grupo control. En los resultados se evidencia que al grupo al que no se le hizo la intervención tuvo un promedio mayor al anterior pero no destacable, pues la mayoría no alcanza los aprendizajes (NA), siendo un estudiante el único en aprobar (AA).

Las calificaciones de los estudiantes del grupo experimental reflejan un mayor entendimiento de los conceptos de los compuestos de interés biológico y biomateriales. Se logró abordar las dificultades encontradas en el pretest, como son identificar y clasificar las propiedades de estos compuestos y de los biomateriales. Resultando la propuesta pertinente como metodología alternativa para el aprendizaje, ya que muchas ocasiones el mantener un solo estilo de aprendizaje resulta ser monótono reflejándose en bajas calificaciones, lo mismo que sucedió con los estudiantes del grupo control.

Para ejemplificar mejor lo antes mencionado y contrastando el GC con el GE, en su mayoría en el GE logran completar preguntas teóricas en las cuales las experiencias prácticas fueron fundamentales para poder identificar características de los compuestos de interés biológico y los biomateriales. En donde el GE al tener experiencias prácticas sobre la detección de carbohidratos lograban identificar indicadores utilizados para la técnica, en este caso el yodo y así mismo observaron que al entrar en contacto con un carbohidrato forman un enlace glucosídico de tonalidad azul. Otro ejemplo en el GE es que lograban responder preguntas relacionadas a la solubilidad de los lípidos, lo cual en el GC se seguían detectando dificultades.

### Figura 14

*Análisis comparativo entre el pretest y el postest*



### Análisis estadístico

Según Sánchez (2015), la prueba t de student nos permite examinar la diferencia entre dos muestras, las mismas que se fundamenta en dos premisas; la primera: distribución normal y homogeneidad en sus varianzas, y la segunda: en que las muestras sean independientes y

pequeñas (menores a 30). Según lo mencionado, la prueba t de student es el estadístico adecuado para interpretar los resultados de la propuesta ya que:

**Tabla 6**

*Análisis estadístico para validar el uso de la prueba t de Student*

Grupos	Muestras	Distribución normal (Prueba de shapiro- Wilk)		Homogeneidad en sus varianzas (Prueba de Levene)		Independencia de las muestras	Tamaño de la muestra
GC	Pretest	W =	W es un	F value	Un valor F	Los datos recolectados son continuos y no categóricos, los estudiantes en ambos grupos no están relacionados.	14<30
	Postest	0.96352, p-value = 0.7803	valor cercano a 1 lo que sugiere que los datos se parecen a una distribución normal. Dado que en ambos casos el valor de p es mayor que 0.05, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de	= 0.0403, p-value = 0.8421	bajo indica que la variabilidad entre los grupos es muy similar a la variabilidad dentro de los grupos. Dado que el valor p es mayor que 0.05, no se rechaza la hipótesis nula. Esto sugiere que no hay evidencia suficiente para afirmar que las varianzas de		
GE		W =					20<30
		0.96977, p-value = 0.7501					



			que las diferencias siguen una distribución normal.		las diferencias entre el GC y GE son diferentes. En otras palabras, las varianzas son homogéneas.		
--	--	--	---	--	---	--	--

Se ha verificado que las diferencias entre las puntuaciones pre y post en el GC y GE se distribuyen normalmente y que cada individuo no influye en las puntuaciones de los demás, lo cual es crucial para aplicar la prueba t de student.

**Tabla 7**

*Prueba t de Student para comparar las medias del pretest y posttest entre el GC y el GE.*

Grupos	Hipótesis	Prueba t de student	
		Homogeneidad en sus varianzas (Prueba de Levene)	
GC	Ho = No hay una diferencia significativa en las puntuaciones post y pre en el GC Ha = Hay una diferencia significativa en las puntuaciones post y pre en el GC	t = 1.558 df = 13 p-value = 0.1432	p = 0.1432 > 0.05. indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que no hay evidencia suficiente para afirmar que hay una diferencia significativa en las puntuaciones pre y post en el GC.
GE	Ho = No hay una diferencia significativa en las puntuaciones post y pre en el GE	t = 10.555 df = 19 p-value = 2.19e-09	p = 2.19e-09 < 0.05. indica que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que existe evidencia suficiente para afirmar que



	Ha = Hay una diferencia significativa en las puntuaciones post y pre en el GE		hay una diferencia significativa en las puntuaciones pre y post en el GE.
--	---	--	---

Los resultados obtenidos demuestran que ambos grupos tuvieron una mejora en el promedio general. En el grupo control se evidencia un aumento al promedio, sin embargo, este cambio no es estadísticamente significativo, puesto que este representa apenas una mejora del 6.6% al promedio general. Por otra parte, el grupo experimental evidencia una mejora notable y estadísticamente significativa, el promedio general obtenido representa una mejora del 34.61%, llegando a ser admisible y notorio en el aprendizaje de los estudiantes quienes en el pretest tuvieron promedios relativamente bajos.

La diferencia y comparación de los promedios obtenidos revelan un cambio significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje en compuestos de interés biológicos de los estudiantes del GE. Los resultados de la prueba t indican que la intervención en el GE tuvo un efecto significativo, lo que sugiere que la mejora en las calificaciones es relevante desde el punto de vista estadístico.

Esto sugiere que, si bien ha existido mejora en el rendimiento, hay aspectos que requieren mayor atención y ajustarse para que los promedios obtenidos sean los esperados por los objetivos propuestos. Por eso, es importante analizar las barreras que impiden alcanzar el objetivo deseado; cuestiones como el corto lapso de tiempo son un aspecto a considerar, pues al ser limitado no permite una mejor profundización de los conceptos, tampoco permite realizar las prácticas de manera óptima, deben reducirse de manera que se ajuste al tiempo establecido, dejando aspectos importantes para entender los fenómenos que se evidencian.

### 3.2.2 Resultados según la observación

Mediante los instrumentos de observación participante se logró evidenciar el comportamiento de los estudiantes en el desarrollo de las experiencias prácticas.

#### Semana 1

La primera semana, al ser clases de introducción al laboratorio se logró familiarizar a los estudiantes sobre los materiales equipos y sobre todo medidas de seguridad que hay que considerar dentro de un laboratorio. El objetivo de estas clases fue proporcionar a los estudiantes



nociones básicas del laboratorio, asegurando así un buen manejo de los materiales, además de que se adquirieran de las medidas de seguridad a considerar para su bienestar y de los demás.

Los estudiantes se mostraron interesados por conocer un laboratorio a profundidad, participaron haciendo mención sobre materiales que ya conocían o que lograban reconocer de otros espacios. Esta participación incluyó la mención de experiencias previas vividas por los estudiantes como es la manipulación y manejo de sustancias que identificaron y reconocieron por otros nombres y en otros entornos. Este intercambio de experiencias no solo permitió una mejor comprensión de los conceptos, sino que también fomentó un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo.

## **Semana 2**

En la segunda semana, se llevó a cabo la primera práctica planificada según la propuesta de intervención. Esta práctica incluyó una serie de acciones esenciales, como el manejo de materiales volumétricos y sustancias químicas que requerían de una atención especial y precaución.

Las actividades se realizaron en equipos de cuatro a cinco estudiantes, para optimizar los materiales y ajustarse al tiempo establecido por el horario académico. De igual modo, el trabajo en equipo permitió a los estudiantes distribuir las responsabilidades y recursos, facilitando una experiencia estructurada y por consiguiente eficiente.

Al ser la primera experiencia los estudiantes se mostraron indiferentes. La falta de experiencias prácticas previas a la intervención se reflejó en su manejo de los materiales, ya que no se sintieron con confianza para manipular los recursos, y mucho menos tenían una técnica adecuada, al igual que la organización fue poco efectiva no lograban distribuirse las actividades. El tiempo es un factor que jugó en su contra ya que apenas lograron terminar la práctica, pero dejaron el área sin poder realizar las conclusiones y discusiones de los resultados obtenidos en la práctica.

## **Semana 3 y 4**

El primer acercamiento a las prácticas sirvió a los estudiantes como aprendizaje y experiencia. En las siguientes semanas coordinaron las actividades para ajustarse a los tiempos establecidos y trabajar en equipo donde cada uno debía cumplir un rol, discutían sobre los resultados generados con base en los cuestionamientos planteados. Consiguieron manipular de manera



efectiva los materiales y recursos otorgados, teniendo en consideración las precauciones e indicaciones dadas en clases anteriores.

Además, se evidencia mayor motivación e interés por la asignatura. Los estudiantes tenían dudas y se mostraron impacientes por aclararlas, al igual que se sentían con curiosidad al observar los resultados obtenidos, pues no habían realizado experimentos o tenido experiencias similares previas a la implementación de la propuesta educativa. Ofreciéndoles de esta manera una oportunidad para interactuar con los conceptos, contribuyendo a un aprendizaje más profundo y significativo.

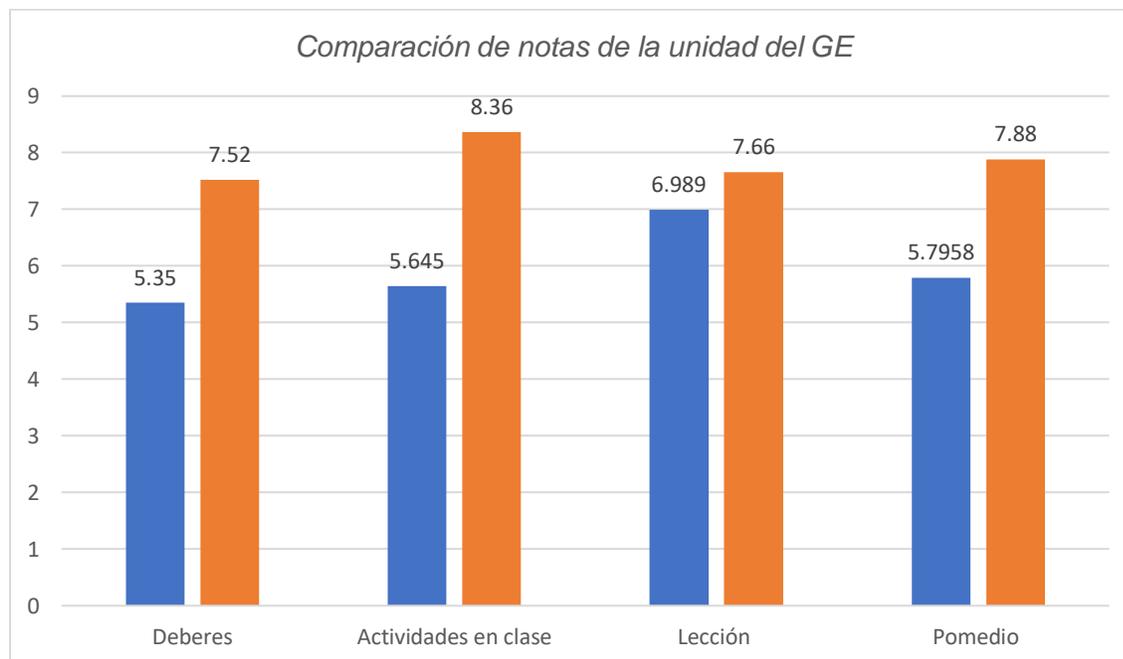
De esta manera, la propuesta se expresa de manera eficaz para motivar a la experimentación, análisis y comprensión de los procesos químicos, y por consecuente a aprender la Química de manera significativa. Enriqueciendo de esta manera su comprensión al conectar los conceptos teóricos con la práctica real. En consecuencia, los estudiantes no solo aprenden los conceptos académicos, sino que también desarrolla habilidades críticas de pensamiento científico que les permiten aplicar la química en diversos contextos.

### **3.2.3 Resultados obtenidos del informe de calificaciones**

Al igual que en la unidad 4 la docente plantea actividades sumativas, el formato consiste en una calificación por unidad. Donde, deberes corresponden al 40%, actividades en clase el 40% y lección el 20%. Conforme a lo mencionado se ha recolectado la siguiente información:

#### **Figura 15**

*Comparación de notas de la unidad del GE*



*Nota:* En el registro de notas se expresa el promedio general del curso en cada apartado.

En la figura 20 se evidencia un aumento considerable en el puntaje en cada uno de los apartados a considerar. La aplicación de la propuesta ha sido efectiva, ya que se ha logrado mejorar los resultados en cada uno de los apartados que corresponden a la unidad 5 sobre compuestos de interés biológico y biomateriales. Los resultados con la mejora más notable son los de actividades en clase y deberes, los mismos que nos sugieren que la propuesta implementada ha fomentado un mayor compromiso y rendimiento entre los estudiantes.

## Conclusiones

Tras la revisión literaria se evidenció que las experiencias prácticas resultan ser necesarias para una mejor contextualización de los contenidos. Las prácticas son pertinentes para interpretar los contenidos, a la vez generar un aprendizaje significativo en donde logran interiorizar los contenidos y evidenciar los resultados. Además, permiten tener un espacio de aprendizaje en donde desarrollan habilidades específicas con la interacción de cada uno de los elementos a ser utilizados, al igual con cada actividad como es: medir volúmenes, realizar reacciones y comparar resultados. De tal modo, se genera un aprendizaje significativo que perdure, puesto que se ven involucrados de manera directa en su propio aprendizaje.

El diagnóstico con base en las herramientas y métodos aplicados como el pretest demostraron que existieron dificultades en el aprendizaje de los compuestos de interés biológico. Debido a la poca motivación por aprender, y a la metodología empleada para la asignatura enfocada solamente de manera teórica con ejercicios, el aprendizaje no era significativo. Por ende, los estudiantes no se sentían motivados por aprender viéndose reflejado en los promedios que obtuvieron en cada evaluación tomada, además de que se dedicaban a realizar otras actividades que no tenían relación directa con la asignatura. Como resultado, al ser la metodología recurrente no se logra estimular nuevas emociones ni reflexión crítica en los estudiantes.

La guía diseñada para el desarrollo de experiencias prácticas se adaptó a las necesidades de los estudiantes. Esta considera experimentos caseros con materiales fáciles de conseguir y al acceso de cualquier individuo, además de que usa un lenguaje sencillo. Por otra parte, incluye conceptos requeridos para el desarrollo de cada práctica, estos tratan sobre el manejo de los materiales y reactivos, así como de medidas de seguridad a tener en cuenta para salvaguardar la integridad de cada estudiante. Previo a cada práctica se incluyen conceptos teóricos, mismos que son necesarios para el entendimiento de los fenómenos o resultados esperados, al igual se incluyen actividades cuyo objetivo es reflexionar de manera crítica al analizar los datos obtenidos, logrando de esta manera concebir un aprendizaje teórico-práctico en donde el principal participante es el estudiante.

Para la aplicación de la guía se dividió en cuatro secciones (semanas). En la primera semana se buscó acercar a los estudiantes a los materiales y normas a considerar, para asegurar un mayor éxito en la realización de cada práctica. De este modo, se logra optimizar los tiempos al igual que evitar un mal manejo de los recursos. Las siguientes secciones se enfocaron en la



ejecución de cada práctica. En total se realizaron tres experiencias prácticas, estas brindaron los recursos teóricos necesarios para un efectivo desempeño y ejecución de la práctica. Finalmente, al término de cada experiencia se presentaron actividades para el análisis y discusión de los resultados.

Por último, la evaluación de los resultados de la guía de experiencias prácticas brindó datos positivos, pues los estudiantes mejoraron en base a la comprensión del tema. En el desarrollo de las prácticas no solo lograron identificar los conceptos teóricos, sino que también su comprendieron su función y sobre todo su relación con el fenómeno observado. Además, se logró mayor coordinación al trabajar en equipo, facilitando la realización de las actividades y el intercambio de ideas. Estos avances se evidenciaron en el promedio general obtenido por los estudiantes, la mejora de las calificaciones indica que las experiencias prácticas incentivaron a una mayor participación en su proceso de aprendizaje en compuestos de interés biológico y biomateriales. Por último, la implementación de la guía resultó ser un recurso eficaz para motivar al aprendizaje de la Química desde una nueva perspectiva, mejorando el rendimiento académico.



## Recomendaciones

Con base en los resultados recogidos en este proyecto y al aporte de la revisión bibliográfica, a los lectores interesados en el tema, se recomienda complementar el trabajo realizado con la construcción de nuevas experiencias prácticas para los demás temas de la unidad de Química pues esta es una ciencia experimental que requiere la interpretación de sus conceptos y de muchos fenómenos de la naturaleza que suceden diariamente. Muchos de estos fenómenos tienen una fundamentación teórica y pueden ser experimentados, al no realizarse estas demostrados quedan inconclusos y se vuelven poco significativos en cada estudiante quien pierde su interés y curiosidad por aprender.

El docente cumple un rol fundamental en el proceso de enseñanza de cada estudiante. Por ello, se recomienda que este sea el orientador y facilitador de los conceptos, que en todo momento se encuentre presente para solventar las dificultades que los estudiantes pueden encontrar al realizar las prácticas. Además, es importante que domine bien los conceptos y manipule de manera efectiva los materiales para guiar a los estudiantes. Al igual, es importante que logre generar una reflexión y retroalimentación posteriores a cada practica con la finalidad de avalar la comprensión de los conceptos.

Además, se sugiere la implementación de recursos digitales como son los simuladores, mismos que generan un mayor acercamiento a los materiales de laboratorio que en muchas ocasiones no disponen las instituciones. De igual modo dan mayor solidez a las teorías vistas en clase sobre todo por los conceptos que no pueden demostrarse experimentalmente por los limitados recursos.



## Referencias

- Alegre, M. (2022). Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. *Población y Desarrollo*, 28(54), 93-100. <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.093>
- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico. *Revista universitaria de Investigación*, 2(9): 187-202.
- Arias, J. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 10(28). <https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Quito: Asamblea Nacional.
- Cabezas, E., Andrade, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas. <https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/274/973>
- Chonillo, L. (2022). El laboratorio virtual “Crocodile Chemistry” como estrategia didáctica para el aprendizaje de química. *Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú*, 7, 104-123. <https://doi.org/10.35622/inudi.c.01.07>
- Domínguez, C. y Domínguez, A. (2012). Destrezas con criterio de desempeño en el área de estudios sociales para mejorar la calidad de aprendizaje en los estudiantes del octavo año de educación básica del Colegio Fiscal Compensatorio Dr. Félix Sarmiento Núñez del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena en el período lectivo 2012 –2013. [Trabajo de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/551/1/TESIS%20DESTREZAS%20CON%20CRITERIO%20DE%20DESEMPEÑO.pdf>
- Estrada, J., Estrada-García, A. y Bermeo, F. (2021). *La compleja visión de la didáctica*. Editorial de Universidad Nacional de Chimborazo. <https://doi.org/10.37135/u.editorial.05.38>
- Flores, J. (2018). Evaluación del aprendizaje significativo con criterios ausbelianos prácticos. *Investigación y postgrado*, 33(2), 8-8. ISSN 1316-0087. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6736282>



- Franco, R., Velasco, M. y Riveros, C. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56. <https://doi.org/10.17227/01203916.6031>
- Galarza, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1–7. 10.33210/ca.v10i1.356.
- García, E., Ibañez, J., y Iburguengoitia, M. (2004). *Química en Microescala 1* (Primera ed.). D.F., México: PROVITEC. <http://ri.iberomex.mx/handle/iberomex/2091>
- Gómez, M. (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, R., Montagut, P y Sansón, C. (1998). Microescala en Química General. *Educación Química*, 9(1), 35-39. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1998.1.66586>
- Gutiérrez, A. y Barajas, D. (2022). Uso de productos cotidianos en las prácticas de laboratorio de química orgánica: una estrategia metodológica basada en la investigación dirigida. *Revista científica*, (44), 189-201. <https://doi.org/10.14483/23448350.18616>
- Hernández, S. y Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Macías, Y., Viguera, J. y Rodríguez M. (2021). Una escuela con inteligencias múltiples: visión hacia una propuesta innovadora. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142021000100019&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000100019&lng=es&tlng=es).
- Mariscal, S. (2022). El equipamiento y la infraestructura del laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje de Química en el Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscal “General Píntag”, D. M. de Quito, 2022-2023. [Tesis de grado]. Universidad Central del Ecuador.
- Martínez, H y Torres, I. (2019). Química verde a microescala para estudiantes de secundaria de 14 y 15 años de edad. *MEMORIAS CIIE 2019*. (pp. 54-58).



[https://www.researchgate.net/profile/Katiuska-Fernandez-Morales-2/publication/341804782\\_Grado\\_de\\_apropiacion\\_tecnologica\\_de\\_los\\_residentes\\_del\\_Hospital\\_Regional\\_de\\_Alta\\_Especialidad\\_de\\_Oaxaca/links/6094567e92851c490fbf9927/Grado-de-apropiacion-tecnologica-de-los-residentes-del-Hospital-Regional-de-Alta-Especialidad-de-Oaxaca.pdf#page=54](https://www.researchgate.net/profile/Katiuska-Fernandez-Morales-2/publication/341804782_Grado_de_apropiacion_tecnologica_de_los_residentes_del_Hospital_Regional_de_Alta_Especialidad_de_Oaxaca/links/6094567e92851c490fbf9927/Grado-de-apropiacion-tecnologica-de-los-residentes-del-Hospital-Regional-de-Alta-Especialidad-de-Oaxaca.pdf#page=54)

Ministerio de Educación. (2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Nivel Bachillerato. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP. [https://educacion.gob.ec/wp\[1\]content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf](https://educacion.gob.ec/wp[1]content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf)

Ministerio de Educación. (2016). Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado. Obtenido de: [https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos\\_Quimica\\_090913.pdf.pdf](https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Quimica_090913.pdf.pdf)

Ministerio de Educación. (2017). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Quito: Ministerio de Educación. Nueva ley vigente 2021

Ministerio de Educación (2021). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales Nivel Bachillerato. Quito-Ecuador. Medios Públicos EP. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_-Bachillerato.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf)

Ministerio de Educación (2023). Instrumento de evaluación para la implementación de los procedimientos de evaluación de los aprendizajes. Obtenido de: [https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos\\_Quimica\\_090913.pdf.pdf](https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Quimica_090913.pdf.pdf)

Ordaz, G. y Mostue, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Actualidades investigativas en educación*, 18(2), 1-20. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/33164/32693>

Oviedo, L. y Estrada, C. (2023). Simuladores sociales en el aprendizaje para la empleabilidad. *Realidad Y Reflexión*, (56), 266–279. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15783>



- Palaguachi, T. (2023). Experimentos de bajo costo para el aprendizaje de Hidrocarburos alifáticos en el 3ro de bachillerato. *Revista Iberoamericana De Investigación En Educación*, (7). <https://doi.org/10.58663/riied.vi7.117>
- Rodríguez, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 15(1),145-165. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90915108>
- Román, E. (2020). La evaluación del profesorado universitario en tiempos de pandemia: los sistemas online de gestión de encuestas de satisfacción estudiantil. *Campus Virtuales*, 9(2), 61-70. Obtenido de: <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/17/5.pdf>
- 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>
- Sánchez, R. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Cardiol*, (26), 59–71. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0188-21982015000100009&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0188-21982015000100009&script=sci_arttext)
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.64>.
- Tafur, D. (2017). Aseguramiento metrológico de técnicas microvolumétricas en un laboratorio de docencia aplicando principios de química analítica verde. 1-197. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18829?mode=full>
- Verete, V. (2022). ¿Qué es la química?: origen e impacto en la sociedad. En L. Briand E. & Virginia. V (Eds.), *Introducción a la química: curso con estrategias alternativas para la enseñanza de la Química CEAEQ* (pp 11-20). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Westreicher, G. (2020). *Encuesta*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/encuesta.htm>
- Zambrano, R y Santana, F. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la



provincia de Manabí. *Revista Cognosis*, 6(2), 71-92.

<https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2922>

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de observación en clases

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASE						
DATOS INFORMATIVOS						
<b>Institución</b>	Unidad Educativa Roberto Rodas	<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Asignatura</b>	Química	
<b>Curso</b>	3ro de BGU	<b>Paralelo</b>	A y C	<b>Cantidad de estudiantes</b>	14 y 20	
<b>Objetivo:</b> Evidenciar aspectos importantes de los estudiantes durante el desarrollo de las clases de Química, para identificar las dificultades que se presentan en el PEA de esta asignatura.						
<b>Nota:</b> En el apartado de valoración marque con X de acuerdo con los aspectos observados que suceden en el aula de clase.						
Indicadores	Valoración (Se utilizará una escala del 1 al 5, donde 1 es el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto)					Observaciones
	1	2	3	4	5	
Metodología empleada por la docente durante las clases de Química		X				Una de las metodologías observadas es la realización de exposiciones grupales y tareas individuales, ambas para la casa. Aunque esta metodología fomenta la colaboración entre los individuos del grupo y les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades orales, sería beneficioso diversificar las actividades que puedan abarcar diferentes tipos de aprendizaje.
Recursos y Materiales utilizados en las clases de Química	X					En las clases observadas, la docente utiliza completamente el pizarrón para la mayoría de sus explicaciones y recurre principalmente al libro de texto de la asignatura. Aunque estas herramientas son fundamentales e indispensables, se podrían complementar con una mayor variedad de recursos y métodos para enriquecer el aprendizaje y mejorar la atención e interés de los estudiantes
Participación del estudiante en experiencias	X					Cuando la docente plantea actividades en clases, los estudiantes muestran preferencia para formar grupos de trabajo. Sin embargo, no quieren que sea la docente quien forme los grupos, lo cual provoca que



prácticas (laboratorios, talleres, proyectos en grupo), resolución de problemas (casos de estudio, desafíos prácticos) y búsqueda de información (bibliográfica).					algunos estudiantes no quieran realizar las actividades.  Por otro lado, la mayoría de grupos no realizan los trabajos grupales enviados para la casa.
Desarrollo de habilidades sociales, trabaja de manera cooperativa, generando discusión y debate con la finalidad de compartir experiencias.			X		Se evidencia poca participación activa durante las clases y exposiciones de los trabajos. Se observa que los estudiantes se dividen el trabajo y no relacionan las ideas entre sí, no son capaces de responder preguntas dirigidas intencionalmente, así mismo no expresan ideas que no estén en la pancarta y mucho menos incitan al debate con el resto de sus compañeros, más bien se percibe que intentan acabar lo más rápido posible con su tema de presentación.
Presenta las actividades planteadas en clase.		X			La gran mayoría de los estudiantes no realizan las tareas enviadas por la docente poniendo excusas como no entendí, no tenía tiempo o me olvidé el cuaderno.
Demuestra una participación activa durante las clases.			X		Durante la mayoría de las clases los estudiantes demuestran muy poca participación, la gran mayoría no son capaces de responder a las preguntas de la docente ni a los ejercicios planteados y en muchos de los casos están haciendo deberes de otras materias.
Compara, discute y analiza sus resultados con los demás.	X				No comparan ni discuten las temáticas impartidas, se distraen muy fácilmente en otras actividades. Solo un par de estudiantes demuestran interés.
Reporte académico			X		La mayoría de los estudiantes no presentan las actividades a tiempo. En muchos de los casos se observó que copian las tareas en clases.  Según el reporte académico, los estudiantes no presentan los trabajos. Los resultados en los test en la gran mayoría de los estudiantes son inferiores a 7 obligando a la docente a mandar trabajos con la intención de reemplazar las bajas calificaciones de los estudiantes.

## **Anexo 2. Entrevista semiestructurada a la docente**

### **Guía de la entrevista dirigida al docente de la asignatura de Química del 3ro de BGU**

Estimada docente y tutora profesional, reciba un cordial saludo de los estudiantes de la Universidad Nacional de Educación, Tommy Renan Paucar Arévalo y Bryam Alejandro Jiménez Romero. Por su favorable participación y colaboración en esta entrevista le anticipamos nuestros más sinceros agradecimientos, la cual es de gran importancia para el diagnóstico de la investigación que estamos realizando para obtener el título de Licenciado en Educación en Ciencias Experimentales.

Objetivo: Analizar la perspectiva del entrevistado sobre la enseñanza de la Química, incluyendo sus métodos preferidos, recursos utilizados y la percepción del desempeño de los estudiantes en la materia.

#### **Presentación**

Buenos días, licenciada Olga Maldonado, docente con más de 30 años de experiencia, que actualmente imparte la asignatura de Química en tercero de bachillerato en la Unidad Educativa Roberto Rodas. En primer lugar, queremos agradecerle por tomarse el tiempo para participar en esta entrevista. Además, solicitamos su permiso para grabar esta entrevista, con el fin de analizarla detenidamente como parte de nuestra investigación. ¿Está de acuerdo?

Por último, es importante mencionar que la información recolectada no tiene la finalidad de juzgar ni criticar su trabajo; la misma será utilizada de manera confidencial y únicamente con fines académicos. De tal manera, siéntase libre y cómoda de responder las siguientes preguntas.

#### **Preguntas y respuestas transcritas**

##### **1. ¿Podría describir brevemente su metodología de enseñanza en las clases de Química?**

Mi metodología de enseñanza me centro en la combinación de clases teóricas y modernas. Para explicar conceptos claves y teóricos utilizo la pizarra y el libro del gobierno, pero también me ayudo de páginas de internet que contienen plataformas de química en donde los estudiantes pueden practicar ejercicios. Me gusta utilizar estas páginas porque los alumnos obtienen retroalimentación en la misma página y me pueden enviar la calificación de su tarea.



**2. ¿En qué medida considera usted que es necesario implementar una metodología de enseñanza con enfoque práctico, teórico y/o experimental para el aprendizaje de la Química? ¿Por qué?**

Considero que en la enseñanza de la Química es crucial una metodología equilibrada entre la teoría y la práctica. Ya que en la institución no disponemos de laboratorios, me permito la ayuda de plataformas virtuales para que los estudiantes puedan practicar ejercicios de nomenclatura y teóricos. Así pueden practicar y estudiar la materia.

**3. ¿Qué tipo de recursos y espacios educativos utiliza durante las clases de Química?, ¿Por qué?**

Utilizo exclusivamente el aula de clases como espacio educativo. Como recursos educativos en mis clases de Química, utilizo la explicación en la pizarra con la ayuda del libro del gobierno, también el internet para que los estudiantes puedan investigar y hacer actividades en línea. Para practicar la resolución de problemas utilizamos el cuaderno y plataformas en línea.

**4. Durante la participación de los estudiantes en experiencias prácticas como laboratorios talleres y proyectos en grupo: ¿Qué tan efectivos son los estudiantes en la resolución de problemas y búsqueda de información?**

Los estudiantes muestran mayor eficiencia en los trabajos grupales, porque, al contar con pocos estudiantes con acceso al internet se pueden distribuir en diferentes grupos y que todos tengan la posibilidad de investigar en línea. Aunque se tiene que tener cuidado con la efectividad individual ya que algunos estudiantes lideran el grupo, pero otros tienden a depender más de sus compañeros.

**5. ¿Usted considera que en las clases de Química el estudiante trabaja mejor de manera individual o grupal?**

Considero que se motivan cuando se realizan trabajos grupales, pero no siempre lo hago porque muchos de los estudiantes no colaboran con el grupo, por eso también realizo actividades individuales para que muestren sus capacidades de realizar las tareas.

**6. ¿Usted considera que los estudiantes han desarrollado habilidades sociales y cooperativas en las clases de Química?**

Aunque algunos estudiantes prefieren trabajar con ciertos compañeros, yo si considero que al realizar proyectos y trabajos grupales mis estudiantes han desarrollado habilidades de comunicación y colaborativas como la investigación y distribución de trabajo.



**7. ¿Podría describir si usted percibe la participación activa de los estudiantes en las clases de Química, considerando su participación en clase, la realización de tareas y deberes, y su interacción con los compañeros?**

La participación activa de mis estudiantes varia a diario. Pero es notable un numero pequeño de estudiantes que preguntan, responden y que participan en clase. Son los mismos estudiantes que siempre tienen en orden sus tareas y deberes. Otros estudiantes suelen ser más descuidados y poco participativos.

**8. ¿Qué actividades considera que pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes?**

Considero que para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes se pueden hacer muchas actividades como debates, proyectos, tutorías, experimentos, entre otros. También cabe recalcar que es importante el uso de la tecnología ya que las horas de clase son muy limitadas.

### Relación indicadores-preguntas

Dimensiones	Indicadores	Preguntas
Aprendizaje teórico-práctico	Metodología empleada por la docente durante las clases de química.	¿Podría describir brevemente su metodología de enseñanza en las clases de Química? ¿En qué medida considera usted que es necesario implementar una metodología de enseñanza con enfoque práctico, teórico y/o experimental para el aprendizaje de la Química? ¿Por qué?
	Recursos y Materiales utilizados en las clases de Química.	¿Qué tipo de recursos y espacios educativos utiliza durante las clases de Química?, ¿Por qué?
	Participación del estudiante en experiencias prácticas (laboratorios, talleres, proyectos en grupo), resolución de problemas (casos de estudio, desafíos prácticos) y búsqueda de información (bibliográfica).	Durante la participación de los estudiantes en experiencias prácticas como laboratorios talleres y proyectos en grupo: ¿Qué tan efectivos son los estudiantes en la resolución de problemas y búsqueda de información?
	Desarrollo de habilidades sociales, trabaja de manera cooperativa, generando discusión y debate con la finalidad de compartir experiencias.	¿Usted considera que en las clases de Química el estudiante trabaja mejor de manera individual o grupal? ¿Usted considera que los estudiantes han desarrollado habilidades sociales y



		cooperativas en las clases de Química?
	Presenta las actividades planteadas en clases de Química.	¿Podría describir si usted percibe la participación activa de los estudiantes en las clases de Química, considerando su participación en clase, la realización de tareas y deberes, y su interacción con los compañeros?
	Demuestra una participación activa durante las clases.	
	Compara, discute y analiza sus resultados con los demás.	
Rendimiento académico	Informe de calificaciones.	¿Qué actividades considera que pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes?



**Anexo 3.** Encuesta a los estudiantes

 <span style="margin-left: 20px;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN</span> 					
<b>Universidad Nacional de Educación</b> <b>Carrera de Educación en Ciencias Experimentales</b>					
<b>Encuesta a Estudiantes</b>					
<b>Tema:</b>	Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas				
<b>Institución:</b>	Unidad Educativa Roberto Rodas			Año Lectivo: 2023-2024	
<b>Materia:</b>	Química				
<b>Objetivo:</b>	- Analizar y evaluar el nivel de participación y perspectiva de los estudiantes sobre las actividades experimentales, con el fin de identificar y analizar los factores que influyen en su involucramiento.				
<b>Indicaciones:</b>	-Leer detenidamente cada ítem y marcar con una X la respuesta con base en su consideración.				
1. ¿Con que metodología se suelen abordar las clases de Química?	Siempre	A menudo	A veces	Raramente	Nunca
Metodología teórica. (La docente solo explica el contenido extraído de los libros y otras fuentes)					
Metodología teórico-práctico (La docente explica la teoría y posterior envía ejercicios con base en los contenidos expuestos)					



Metodología teórico-práctico experimental (La docente explica los conceptos y posteriormente los refuerza mediante la práctica experimental)						
2. ¿Con que frecuencia se utilizan los siguientes recursos para el desarrollo de las clases?		Siempre	A menudo	A veces	Raramente	Nunca
Materiales educativos	Equipos y materiales de laboratorio					
	Pizarrón					
	Proyector, pancartas, videos y diferentes materiales expositivos					
Espacios físicos	Laboratorio					
	Aula de clase					
3. ¿Qué actividades realiza como estudiante en la asignatura de Química?		Siempre	A menudo	A veces	Raramente	Nunca
Trabajo en laboratorio: El estudiante realiza experimentos prácticos para comprender mejor los conceptos teóricos.						



Resolución de problemas: El estudiante resuelve ejercicios y problemas prácticos aplicando los conceptos aprendidos.					
Investigación y búsqueda de información: El estudiante investiga temas relacionados con la química para profundizar su conocimiento.					
4. ¿Con qué frecuencia usted participa en las clases de Química?	Siempre	A menudo	A veces	Raramente	Nunca
5. ¿Con qué frecuencia usted considera que desarrolla habilidades sociales y trabajo cooperativo?	Siempre	A menudo	A veces	Raramente	Nunca
6. ¿De qué manera prefiere trabajar en las clases de Química?					
Individual					
Grupal					
7. ¿Qué actividades considera necesarios para las clases de Química? (Seleccione con una x todas las que considere necesarias)					
Revisión teórica					
Práctica de ejercicios					
Práctica experimental					
Proyectos					



Debates	
Exposiciones	
Lecciones y pruebas	



#### Anexo 4. Pretest

UNIDAD EDUCATIVA ROBERTO RODAS		PRETEST		PÁGINA 1 DE 3	
<b>Nivel:</b> Bachillerato		<b>Área:</b> Ciencias Naturales		<b>Asignatura:</b> Química	
				<b>Año lectivo</b> 2023 - 2024	
<b>Curso:</b> Tercero BGU		Paralelo: A, C.		Trimestre: Tercero	
<b>Docentes:</b> Jiménez Bryam Paucar Tommy			Bloque Curricular N°5		
<b>Propósito:</b> La aplicación de este test cuenta con el consentimiento de las autoridades de la Unidad Educativa "Roberto Rodas" y la docente del área de Química. No tiene propósitos de cuestionamiento sobre la libertad de cátedra. Los resultados serán manejados con total confidencialidad y utilizados únicamente en el proyecto de titulación "Experiencias prácticas para contribuir al aprendizaje teórico-práctico en compuestos de interés biológico en 3° de BGU, U.E. Roberto Rodas". Por lo tanto, se solicita completarlo con veracidad.					
<b>Indicadores esenciales de evaluación:</b>					
I.CN.Q.5.13.2. Argumenta la importancia para el ser humano de los alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres ácidos carboxílicos grasos y ésteres, amidas y aminas, glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos (industria y medicina);					
I.CN.Q.5.14.1. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida.					
<b>Estudiante:</b>			<b>Fecha:</b>		
<b>Indicaciones:</b>					
- Subraye la respuesta correcta					
- Solo se permite esfero azul o negro					
- Pregunta con tachones o que pueda dificultar la comprensión de la misma será anulada					
Éxitos					
Destrezas con criterio de desempeño		Ítems		Valor	
(Ref. CE.CN.Q.5.13) Comprende la importancia para el ser humano de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida		<b>1) Son compuestos de interés biológico</b> I) Glúcidos, II) Lípidos, III) Polipropilenos IV) Proteínas  a) I, II y III b) II, III y IV c) I, III y IV d) I, II y IV		<b>/1pt</b>	
		<b>2) ¿Cuál es la fórmula molecular general de los glúcidos?</b>  a) Cn(OH)			



diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo (MINEDUC, 2021, p.75).	b) $C_n(H_2O)_n$ c) $CO_2$ d) $CH_4$ e) $H_2SO_4$	
	<b>3) ¿Cómo se llaman los glúcidos más simples que tienen una sola molécula de azúcar?</b> a) Disacáridos b) Polisacáridos c) Monosacáridos d) Oligosacáridos e) Trisacáridos	/1pt
	<b>4 ¿Cuántas unidades de monosacárido están presentes en los disacáridos?</b> a) Una b) Dos c) Tres d) Cuatro e) Cinco	/1pt
	<b>5) ¿Cuál es la función principal de los glúcidos en los organismos vivos?</b> a) Actúan como transportadores de oxígeno en la sangre. b) Funcionan como componentes estructurales de las membranas celulares. c) Actúan como reguladores del pH en el cuerpo. d) Sirven como reserva de energía. e) Son responsables de la producción de hormonas en el organismo.	/1pt
	<b>6) ¿Por qué utilizamos una solución de yodo para verificar el contenido de polisacáridos?</b> a) Porque el yodo disuelve los enlaces glucosídicos. b) Porque el yodo forma un complejo coloreado con los enlaces glucosídicos. c) Porque el yodo descompone los polisacáridos en sus monómeros. d) Porque el yodo inhibe la síntesis de polisacáridos. e) Porque el yodo promueve la degradación de los polisacáridos.	/1pt
	<b>7) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe correctamente una característica de los lípidos?</b> a) Los lípidos son solubles en agua, pero insolubles en disolventes orgánicos. b) Los lípidos son solubles en agua y en disolventes orgánicos.	/1pt

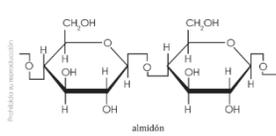
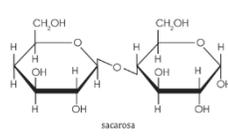
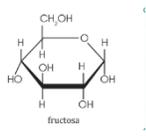


	<p>c) Los lípidos son insolubles tanto en agua como en disolventes orgánicos. d) Los lípidos son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos. e) Los lípidos son solubles tanto en agua como en disolventes orgánicos.</p>	
	<p><b>8) ¿Cuál de las siguientes funciones es desempeñada por las proteínas en los organismos vivos?</b></p> <p>a) Producción de energía mediante la respiración celular. b) Almacenamiento de información genética. c) Transporte de nutrientes a través de la membrana celular. d) Actuación como catalizadoras de reacciones bioquímicas. e) Regulación del pH intracelular</p>	<p><b>/1pt</b></p>
	<p><b>9) Según la clasificación de los lípidos, ¿Cuál es la categoría que incluye moléculas formadas por una cadena larga con enlaces simples entre los átomos de carbono y puede subdividirse en triacilgliceroles, ceras y lípidos complejos o de membrana?</b></p> <p>a) Ácidos grasos. b) Lípidos saponificables. c) Lípidos insaponificables. d) Todas las anteriores. e) Ninguna de las anteriores.</p>	<p><b>/1pt</b></p>
	<p><b>10) Elija la opción incorrecta sobre los biomateriales</b></p> <p>a) Los biomateriales pueden ser reemplazos de órganos o tejidos b) Los biomateriales son la combinación de la biología, ciencias e ingeniería y necesidad clínica c) La principal ventaja de los biomateriales es que siempre pueden ser utilizados sin problemas en los casos clínicos d) Los biomateriales son utilizados como materiales biomédicos e) Ninguna de las anteriores</p>	<p><b>/1pt</b></p>
<p><b>Total</b></p>		<p><b>/10 Puntos</b></p>



### Anexo 5. Postest

UNIDAD EDUCATIVA ROBERTO RODAS		POSTEST		PÁGINA 1 DE 3	
<b>Nivel:</b> Bachillerato		<b>Área:</b> Ciencias Naturales		<b>Asignatura:</b> Química	
				<b>Año lectivo</b> 2023 - 2024	
<b>Curso:</b> Tercero BGU		Paralelo: A, C.		Trimestre: Tercero	
<b>Docentes:</b> Jiménez Bryam Paucar Tommy			Bloque Curricular N°5		
<b>Indicadores esenciales de evaluación:</b>  I.CN.Q.5.13.2. Argumenta la importancia para el ser humano de los alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres ácidos carboxílicos grasos y esterres, amidas y aminas, glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos (industria y medicina);  I.CN.Q.5.14.1. Argumenta la importancia de los biomateriales en la vida cotidiana, los factores que inciden en la velocidad de la corrosión de los materiales y comunica métodos y prácticas de prevención para una mejor calidad de vida.					
<b>Estudiante:</b>			<b>Fecha:</b>		
<b>Indicaciones:</b> - Subraye la respuesta correcta - Solo se permite esfero azul o negro - Pregunta con tachones o que pueda dificultar la comprensión de la misma será anulada Éxitos					
Destrezas con criterio de desempeño		Ítems			Valor
(Ref. CE.CN.Q.5.13) Comprende la importancia para el ser humano de glúcidos, lípidos, proteínas y aminoácidos, en la vida diaria, en la industria, en la medicina, así como las alteraciones para la salud que pueden causar la deficiencia o el exceso de su consumo (MINEDUC, 2021, p.75).		<b>1) Subraye los compuestos de interés biológico (tres ítems).</b>  a) Glúcidos b) Lípidos c) Amidas d) Polipropilenos e) Amidas f) Proteínas			<b>/1pt</b>

	<p><b>2) Complete con las siguientes palabras:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>oxígeno, <math>C_n(H_2O)_n</math>, flúor,  <math>C_n(OH)</math>, nitrógeno, carbono, hidrogeno,</p> </div> <p>Los glúcidos están formados por _____, _____  y _____. Su fórmula molecular general es  _____.</p>	<p><b>/1pt</b></p>
	<p><b>3) Unir según corresponda:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>almidón</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>sacarosa</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>fructosa</p> </div> </div> <p><b>Monosacáridos</b></p> <p><b>Disacáridos</b></p> <p><b>Polisacáridos</b></p>	<p><b>/1pt</b></p>
	<p><b>4) Determine si es V o F</b></p> <p>Los glúcidos más sencillos como la glucosa se denomina monosacárido. ( )</p> <p>Los disacáridos están formados por dos o más unidades de monosacárido, como la sacarosa y la lactosa. ( )</p> <p>Los polisacáridos contienen más de 10 unidades de monosacáridos, como el almidón y la celulosa. ( )</p>	<p><b>/1pt</b></p>
	<p><b>5) Seleccione ¿Cuáles son funciones de los glúcidos en los organismos vivos? (tres ítems)</b></p> <p>a) Reserva energética</p>	



	<p>b) Pintan las paredes celulares. c) Formadores de estructuras. d) Sirven como reserva de energía. e) Todas las anteriores.</p>	<p><b>/1pt</b></p>						
	<p><b>6) Complete con las siguientes palabras:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">almidón, naranja, yodo, carbohidratos enlaces, azul.</div> <p>El <u>yodo</u> es un reactivo comúnmente utilizado en química para detectar la presencia de <u>carbohidratos</u> porque se forma un complejo coloreado con los <u>enlaces</u> <u>glucosídicos</u>. Este complejo puede variar en tonalidades de <u>azul</u> oscuro.</p>	<p><b>/1pt</b></p>						
	<p><b>7) Complete con las siguientes palabras sobre las características de los lípidos.</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">Insolubles, solubles.</div> <p>Los lípidos son _____ en agua, pero _____ en disolventes orgánicos.</p>	<p><b>/1pt</b></p>						
	<p><b>8) Encierre en un círculo.</b> <b>Los lípidos se clasifican en:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"><tr><td style="width: 50%;">Ácidos grasos</td><td style="width: 50%;">Saponificables</td></tr><tr><td>Insaponificables</td><td>Glúcidos</td></tr><tr><td>Enzimas</td><td>Polilípidos</td></tr></table>	Ácidos grasos	Saponificables	Insaponificables	Glúcidos	Enzimas	Polilípidos	<p><b>/1pt</b></p>
Ácidos grasos	Saponificables							
Insaponificables	Glúcidos							
Enzimas	Polilípidos							
	<p><b>9) ¿Cuál de las siguientes funciones NO es desempeñada por las proteínas en los organismos vivos? (un ítem)</b></p> <p>a) Las proteínas son azúcares que actúan como reserva de energía en el cuerpo. b) Las proteínas son la base estructural del código genético. c) Podemos encontrar proteínas en frutas como la pera, manzana, etc.</p>	<p><b>/1pt</b></p>						



	d) Las proteínas actúan como catalizadoras de reacciones bioquímicas.	
	<b>10) Elija V o F</b>  a) Los biomateriales son sustancias o materiales, pero nunca ambos y pueden ser usados en el organismo. ( ) b) Los biomateriales son la combinación de la biología, ciencias e ingeniería y necesidad clínica. ( ) c) La principal ventaja de los biomateriales es que siempre pueden ser utilizados sin problemas en los casos clínicos ( ) d) Los biomateriales pueden ser reemplazos de órganos o tejidos ( )	<b>/1pt</b>
<b>Total</b>		<b>/10 Puntos</b>

## Anexo 6. Experiencias prácticas desarrolladas con los estudiantes

### Clase de introducción al laboratorio



### Experiencia uno

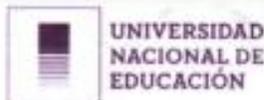


### Experiencia dos



### Experiencia tres





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

---

Yo, *Tommy Renan Paucar Arevalo*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 1400726475, 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 *Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas* 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 *Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas* 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, 20 de agosto de 2024



*Tommy Renan Paucar Arevalo*  
C.I.: 1400726475



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

Yo, *Bryam Alejandro Jiménez Romero*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0106693963, 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 *Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas* 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 *Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas* 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, 20 de agosto de 2024



*Bryam Alejandro Jiménez Romero*  
C.I.: 0106693963



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

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Alex Darío Estrada García, tutor e Ibeth Nathaly Rendón Enríquez, cotutora del Trabajo de Integración Curricular denominado "Guía de experiencias prácticas para el aprendizaje teórico-práctico sobre compuestos de interés biológico en 3º de BGU, U.E. Roberto Rodas". Perteneciente a los estudiantes: Tommy Renan Paucar Arevalo con C.I. 1400726475, Bryam Alejandro Jiménez Romero con C.I. 0106693963, 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 6% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 20 de agosto de 2024



ALEX DARIO ESTRADA  
GARCIA

Alex Darío Estrada García  
C.I: 0603696386



IBETH NATHALY  
RENDON ENRIQUEZ

Ibeth Nathaly Rendón Enríquez  
C.I: 1718012681