



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,**

**VINCULACIÓN Y POSGRADO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:**

**MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**TEMA:**

LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL  
APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE  
BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CAMILO  
GALLEGOS DOMÍNGUEZ”.

**AUTOR:**

Lic. Saraí Patricia Villa Chafra

**TUTOR:**

Ing. Elena Patricia Urquizo Cruz, Mgs.

**Riobamba – Ecuador**

2023

### **Declaración de Autoría y Cesión de Derechos**

Yo, **Saraí Patricia Villa Chafra**, con número único de identificación **0605236330-0**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ”** previo a la obtención del grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 20 de julio del 2 023



---

**Lic. Saraí Patricia Villa Chafra**

N.U.I. 0605236333-0

### **Certificación del Tutor**

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ”**, ha sido elaborado por la Lic. Saraí Patricia Villa Chafra, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 20 de julio del 2 023



---

Ing. Elena Patricia Urquizo Cruz, Mgs.

**TUTORA**



Dirección de  
Posgrado  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 19 de julio de 2023

## ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ"**, dentro de la línea de investigación de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL / NO PROFESIONAL**, presentado por el maestrante **Villa Chafía Sarai Patricia**, portador de la CI. 060523633-0, del programa de **Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

MONSERRAT  
CATALINA  
ORREGO  
RIOFRIO

Firmado digitalmente  
por MONSERRAT  
CATALINA ORREGO  
RIOFRIO  
Fecha: 2023.07.19  
10:53:11 -05'00'

**Dra. Monserrat Orrego**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Campus La Dolorosa  
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto  
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002  
Riobamba - Ecuador

**Unach.edu.ec**  
*en asociación*



Dirección de  
Posgrado  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 19 de julio de 2023

## ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ"**, dentro de la línea de investigación de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL / NO PROFESIONAL**, presentado por el maestrante **Villa Chafía Saráí Patricia**, portador de la CI. 060523633-0, del programa de **Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



**Viviana Basantes Vaca**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Campus La Dolorosa  
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto  
Teléfono: (593-3) 373-0880, ext. 2002  
Riobamba - Ecuador

**Unach.edu.ec**  
*en movimiento*



Dirección de  
Posgrado  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 19 de julio del 2023

## CERTIFICACIÓN

Yo, Elena Patricia Urquizo Cruz tutora del Programa de Maestría en Ciencias Experimentales, Mención Química y Biología, CERTIFICO que Sarai Patricia Villa Chafra con C.I. 0605236330, presentó su trabajo de titulación denominado: **LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO INTENSIVO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ"**, el mismo que fue sometido al sistema de reconocimiento de texto URKUND evidenciándose un 1% de similitud.

Es todo en cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,

Ing. Elena Patricia Urquizo Cruz, Mgs.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Campus La Dolorosa  
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto  
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002  
Riobamba - Ecuador

**Unach.edu.ec**  
*en movimiento*

### **Agradecimiento**

A Dios por ser mi guía en este recorrido llamado vida y su amor profundo por mí.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por acogerme y envolverme en un ambiente de aprendizaje y crecimiento constante.

Mis agradecimientos sinceros a la Mgs. Elena Urquiza que ha orientado este trabajo de titulación de forma cercana y a aportado con palabras sinceras de superación.

A todos mis docentes porque despertaron en mí el interés por enseñar Química y Biología de forma práctica y significativa.



---

**Lic. Saraí Patricia Villa Chafra**

## **Dedicatoria**

Le dedico el resultado de este trabajo:

Primeramente, a Dios por proveerme de vida y sabiduría en cada etapa de mi vida, siendo el eje fundamental en todos mis proyectos.

A mi querido padre Hugo que ha sido mi mayor inspiración, empuje y fuerza para avanzar un escalón más, sin él no lo hubiera logrado.

A mi estimada madre Mercedes por todas las oraciones que ha sido durante toda mi vida la piedra angular y el motor para incentivar me a seguir adelante.

A John por su constante apoyo y aliento que me han ayudado a mantenerme enfocada y a superar los obstáculos que se presentaban.

A mis hermanos Maritza, Paola, Magali, Belén y David pues sentaron en mi virtudes, valores y ejemplos de superación, todos ellos han sido el espejo de lo que anhele ser.



**Lic. Saraí Patricia Villa Chafra**



## Índice General

Portada .....	
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos .....	
Certificación del Tutor.....	
Certificados de los miembros de tribunal.....	
Certificado antiplagio.....	
Agradecimiento.....	
Dedicatoria .....	
Índice General.....	
Índice de Tablas .....	
Índice de Gráficos .....	
Resumen .....	
Abstract .....	
Introducción .....	18
Capítulo I.....	20
Generalidades.....	20
1.1 Planteamiento del problema .....	20
1.1.1 Formulación del problema .....	21
1.1.2 Preguntas de investigación .....	21
1.2 Justificación de la Investigación.....	21
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo General .....	22
1.3.2 Objetivos Específicos.....	23
Capítulo II .....	24
Estado del arte y la práctica .....	24
2.1 Antecedentes Investigativos .....	24

2.1.1	Fundamento Epistémico .....	26
2.1.2	Fundamento Filosófico.....	26
2.1.3	Fundamento Psicológico .....	27
2.1.4	Fundamento Lingüístico .....	27
2.1.5	Fundamento Legal.....	28
2.2	Fundamento Teórico .....	29
2.3	Aprendizaje .....	29
2.3.1	Aprendizaje de Química Orgánica .....	29
2.4	Estrategia didáctica .....	30
2.4.1	Clasificación de estrategias didácticas.....	30
2.5	La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica.....	32
2.6	Guía metodológica .....	33
2.7	La guía metodológica basada en la experimentación de Química Orgánica ...	33
2.8	Variables de la investigación .....	34
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>36</b>
<b>Diseño metodológico .....</b>		<b>36</b>
3.1	Enfoque de la Investigación .....	36
3.2	Diseño de la Investigación.....	36
3.3	Tipo de investigación .....	36
3.4	Nivel de Investigación.....	37
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	37
3.5.1	Técnicas de investigación.....	37
3.5.2	Instrumentos de la investigación.....	37
3.6	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos .....	38
3.7	Población y Muestra.....	38

3.7.1 Población .....	38
3.7.2 Tamaño de la Muestra .....	39
Capítulo IV .....	40
Análisis y discusión de los resultados .....	40
4.1. Verificación de la hipótesis .....	58
4.2. Criterio de decisión .....	58
4.3. Elección de la prueba estadística: prueba Z de diferencia de proporciones.....	58
4.4. Cálculos con prueba Z .....	59
Capítulo V .....	60
Marco propositivo.....	60
CAPÍTULO VI.....	61
Conclusiones y recomendaciones .....	61
5.1. Conclusiones .....	61
5.2. Recomendaciones .....	62
Referencias Bibliográficas .....	63
ANEXO 1: Evaluaciones .....	68
ANEXO 2: Encuesta .....	83
ANEXO 3: Socialización de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" .....	85

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Clasificación de estrategias didácticas según el contexto y el propósito educativo.....	31
<b>Tabla 2:</b> Identificación de las variables de la investigación.....	35
<b>Tabla 3:</b> Población de la Investigación.....	40
<b>Tabla 4:</b> ¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?.....	41
<b>Tabla 5:</b> ¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?.....	43
<b>Tabla 6:</b> ¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura?.....	44
<b>Tabla 7:</b> ¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?.....	46
<b>Tabla 8:</b> ¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono?.....	47
<b>Tabla 9:</b> ¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos?.....	49
<b>Tabla 10:</b> ¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana?.....	50
<b>Tabla 11:</b> ¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?.....	52

**Tabla 12:** ¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos?.....53

**Tabla 13:** ¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?.....55

**Tabla 14:** Test y Restest de los contenidos de Química Orgánica.....56

**Tabla 15:** Promedio de test y restest de los contenidos de Química Orgánica.....60

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1:</b> ¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?.....	41
<b>Gráfico 2:</b> ¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?.....	42
<b>Gráfico 3:</b> ¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura? .....	44
<b>Gráfico 4:</b> ¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?.....	45
<b>Gráfico 5:</b> ¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono? .....	47
<b>Gráfico 6:</b> ¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos? .....	48
<b>Gráfico 7:</b> ¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana? .....	50
<b>Gráfico 8:</b> ¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?.....	51
<b>Gráfico 9:</b> ¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos? .....	53
<b>Gráfico 10:</b> ¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?.....	54
<b>Gráfico 11:</b> Test y Restest de los contenidos de Química Orgánica .....	57

<b>Gráfico 12:</b> Práctica experimental "Identificación del carbono".....	85
<b>Gráfico 13:</b> Práctica experimental "Destilación del petróleo".....	85
<b>Gráfico 14:</b> Práctica experimental "Propiedades de las cetonas".....	86
<b>Gráfico 15:</b> Práctica experimental "Extracción e identificación de lípidos".....	86
<b>Gráfico 16:</b> Práctica experimental "Obtención de biopolímeros".....	87
<b>Gráfico 17:</b> Socialización de la encuesta de satisfacción .....	87

## Resumen

En la actualidad el aprendizaje de Química Orgánica es considerado un reto para el educador por ello se recomienda el uso de estrategias didácticas llamativas como la experimentación. El problema de investigación se basa en: ¿De qué manera la experimentación como estrategia didáctica contribuye al aprendizaje de Química Orgánica?, el objetivo fue: "Proponer la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica". La metodología se fundamentó en un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental y sistemático, el tipo de investigación fue documental; diseñando una guía metodológica sobre el uso de la experimentación en Química Orgánica, cuyo nivel fue descriptiva, explicativa y de laboratorio. Para la recolección de datos se empleó la encuesta conformada por 10 preguntas estratégicas con el fin de analizar el nivel de aceptación del uso de la guía metodológica y las evaluaciones escritas con la aplicación del test- retest para el análisis de los alcances de aprendizaje en la asignatura. La población estuvo conformada por 75 estudiantes de la Unidad Educativa "Camilo Gallegos Domínguez" de los cuales se obtuvo una muestra de 25 estudiantes seleccionados por muestreo probabilístico- intencional. Los resultados reflejaron que todos los estudiantes están de acuerdo en que es importante aplicar la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje. Se concluyó que la experimentación complementa el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Orgánica porque convierte los contenidos teóricos y extensos en actividades aplicativas relacionadas al diario vivir. Por lo tanto, se recomienda fomentar el uso de la guía metodológica como potenciador del aprendizaje significativo en la asignatura.

**Palabras claves:** *Aprendizaje, Estrategia didáctica, Experimentación, Química Orgánica.*



## Abstract

At present, the learning of Organic Chemistry is considered a challenge for the educator, therefore the use of striking didactic strategies such as experimentation is recommended. The research problem is based on: How does experimentation as a didactic strategy contribute to learning Organic Chemistry? The objective was: "Propose experimentation as a didactic strategy for learning Organic Chemistry". The methodology was based on a quantitative approach with a pre-experimental and systematic design, the type of research was documentary; designing a methodological guide on the use of experimentation in Organic Chemistry, whose level was descriptive, explanatory and laboratory. For the data collection, the survey consisting of 10 strategic questions was used in order to analyze the level of acceptance of the use of the methodological guide and the written evaluations with the application of the test-retest for the analysis of the learning scope in the subject. The population consisted of 75 students from the "Camilo Gallegos Domínguez" Educational Unit, from which a sample of 25 students selected by probabilistic-intentional test was obtained. The results reflected that all the students agree that it is important to apply experimentation as a didactic strategy for learning. It was concluded that the experimentation complements the teaching-learning process of Organic Chemistry because it converts the theoretical and extensive contents into applied activities related to daily living. Therefore, it is recommended to promote the use of the methodological guide as an enhancer of significant learning in the subject.

**Keywords:** *Learning, Didactic Strategy, Experimentation, Organic Chemistry.*

Reviewed by:



Lic. Andrea Rivera  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C 0604464008

## Introducción

En la actualidad la educación está orientada a ser un proceso dinámico, innovador, atractivo, potenciador de habilidades teóricas y prácticas. En el área de Química Orgánica el principal objetivo es comprender de forma reflexiva los contenidos y consolidar conocimientos, mientras la experimentación busca poner en práctica actividades en forma sistemática y auténtica para la comprobación de hipótesis planteadas por el estudiantado.

La experimentación contribuye de forma directa al hito educativo de este siglo donde se busca aplicar el principio de consolidar la teoría con la práctica para la construcción de conocimientos relevantes. Además, se reconoce el aporte de la teoría y la práctica por separado, en este modelo ni la una ni la otra es más importante, sino se busca una dirección dialéctica y dialógica entre ambas.

Por lo general los estudiantes se ven atrapados en rutinas de conocimientos poco válidas en la Química Orgánica, donde esta asignatura requiere de concentración, dedicación y validación práctica; por ello la experimentación se ve propuesta como una estrategia didáctica que guíe el proceso educativo tanto para docentes como para estudiantes.

La metodología en la que se apoya la investigación corresponde al diseño pre experimental, análisis- síntesis, sistemático, inductivo y deductivo que permite indagar las correspondencias de la parte teórica y guías experimentales para explicar unidades significativas de la asignatura como hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados.

Los resultados que se esperan obtener en la investigación recaen en la construcción de conocimientos perdurables y significativos de Química Orgánica mediante un análisis reflexivo de los aprendizajes alcanzados. Por su parte la investigación está estructurada en cinco capítulos:

El capítulo I está integrado por el centro del estudio que es el planteamiento del problema y sus generalidades que permiten la formulación de las preguntas de investigación y la relevancia de este. Además, se evidencian el objetivo general y los objetivos específicos que guían el proceso de la investigación y sus logros.

El capítulo II se encuentra precedido por los antecedentes investigativos, epistémicos, filosófico, psicológico, lingüístico, pedagógico y legal que respaldan la autenticidad e importancia de la investigación, además se evidencia el marco teórico.

El capítulo III presenta la metodología estratégica con un enfoque cuantitativo, diseños y tipos de investigación útiles para el proceso investigador además de brindar información de la población y la aplicación de técnicas e instrumentos válidos.

El capítulo IV presenta el análisis de resultados con la interpretación de las dimensiones de la experimentación como estrategia pedagógica en Química Orgánica.

En el capítulo V se socializa la propuesta de una guía metodológica que combina la teoría y la parte experimental de la asignatura de Química Orgánica.

Finalmente se presenta las conclusiones de la investigación y las recomendaciones para los futuros estudios y contextos a intervenir.

# CAPÍTULO I

## Generalidades

### 1.1 Planteamiento del problema

Desde la antigüedad, investigaciones a nivel mundial y latinoamericano sobre el aprendizaje de Ciencias Experimentales han demostrado que las clases convencionales y conductistas dan como resultados conocimientos ineficientes en el transcurso de la resolución de problemas cotidianos (Gáspar, 2019). El tradicionalismo pedagógico no permite un desarrollo holístico y más en asignaturas como la Química.

Según (Matos & Roger, 2020) para los docentes ecuatorianos en el proceso de aprendizaje de Química Orgánica es difícil utilizar una estrategia didáctica fuerte y sin duda esta problemática no vincula la teoría con la práctica en el aula de clases y el contexto.

En la actualidad, el proceso enseñanza- aprendizaje de la Química Orgánica es considerado un reto en la educación porque se presenta como un cúmulo de conocimientos complejos que no tienen aplicabilidad visible. Además, se identifica problemas como baja motivación, desinterés y escasas estrategias didácticas. En este contexto (Aranda & García, 2019) sugieren usar “la experimentación en el proceso educativo como estrategia fundamental para el alcance de conocimientos significativos” (pág. 12)

En la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, tras el retorno de la pandemia causada por el Covid-19 se identificó un bajo nivel del uso de la experimentación en Química Orgánica ya que los estudiantes han conocido de forma general los contenidos además han memorizado conceptos sin viabilidad y denotan temor a la realización de prácticas experimentales. Cabe señalar que de persistir esta situación los futuros bachilleres de modalidad intensiva tendrán deficiencias y vacíos en el conocimiento de la asignatura.

El objetivo de estudio fue construir conocimientos auténticos en Química Orgánica valiéndose de la estrategia didáctica “experimentación” con los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado modalidad Intensiva de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, periodo Junio- Noviembre 2022. La importancia de la investigación radicó en el principio de vincular la teoría con la práctica como diversas actividades experimentales descritas en la guía metodológica a desarrollarse en la asignatura.

### **1.1.1 Formulación del problema**

¿De qué manera la experimentación como estrategia didáctica contribuye al aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de tercero BGU Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”?

### **1.1.2 Preguntas de investigación**

- ¿Se puede investigar a la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica?
- ¿De qué manera una guía metodológica basada en la experimentación como estrategia didáctica contribuye al aprendizaje de Química Orgánica?
- ¿Cómo va a influir en el aprendizaje de Química Orgánica de los estudiantes de tercero BGU la aplicación de la guía metodológica enfocada en el uso de la experimentación?

## **1.2 Justificación de la Investigación**

Es importante que los estudiantes construyan su propio aprendizaje como condición para lograr un desarrollo personal, social y profesional integral que ayude a vivir en comunidad. Los principios básicos se basan en el Informe de la (Organización de las Naciones Unidas , 2018), en el que se sentaron las bases de la educación que prevalecen en el siglo XXI. Esta establece 5 pilares en el proceso enseñanza- aprendizaje: "Aprender a conocer", "aprender a hacer", "aprender a ser", "aprender a convivir" y "aprender a emprender".

En ese sentido, esta investigación propone una estrategia didáctica como es la experimentación que desarrolla el principio de aprender a hacer y con esto facilita el aprendizaje holístico en los estudiantes, enmarcados a los pilares del proceso educativo; al conectar la teoría con la práctica experimental y la resolución de problemas en el contexto.

Ante la realidad educativa basada en estrategias memorísticas e irreflexivas, se hace fundamental fomentar la experimentación porque permite activar todos los sentidos del estudiante al desarrollar actividades que promuevan su aprendizaje de forma relevante. La investigación es muy necesaria e importante porque permitirá que los docentes y estudiantes consideren y utilicen con más frecuencia la experimentación para que el proceso enseñanza

aprendizaje sea dinámico, cooperativo, atractivo, innovador y sobre todo activo en el aula de clases.

El problema de investigación se centra en el bajo nivel de uso de estrategias didácticas en Química Orgánica, ya que casi siempre se ha enseñado por estrategias basadas en lo tradicional que no tiene una aplicabilidad visible para la construcción de conocimientos; esto se relacionan directamente con el desinterés, falta de motivación y actitudes negativas que da como resultado que los estudiantes creen que la asignatura es una ciencia compleja y monótona. Por ello, se recomienda aplicar la estrategia innovadora denominada la experimentación para la vinculación de la teoría con la práctica.

La investigación surgió de la necesidad de guiar y complementar de forma activa el proceso enseñanza- aprendizaje en Química Orgánica con aplicaciones experimentales y el uso de materiales de la vida cotidiana que produzcan saberes reflexivos, considerando que la experimentación en contextos educativos desarrolla competencias, habilidades para la resolución de problemas y consolidan conocimientos de manera eficaz. Por lo tanto, se considera a la guía didáctica basada en la experimentación a desarrollarse como un potenciador de la formación educativa en los estudiantes.

La factibilidad de la investigación recae en que los beneficiarios principales reconocidos como los estudiantes de Tercero de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez” podrán acoger una postura dinámica al experimentar con actividades programadas y a la par consolidar los conocimientos en Química Orgánica.

Algunas de las exigencias que se requieren se basan en asumir compromisos, plantear retos, verificar necesidades, fusionar contenidos con prácticas experimentales y trabajo en equipo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

- Proponer la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Indagar sobre la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica.
- Elaborar una guía metodológica sobre el uso de la experimentación como estrategia didáctica para la contribución del aprendizaje de Química Orgánica en contenidos de hidrocarburos, compuestos oxigenados y nitrogenados.
- Evaluar la eficiencia de la guía metodológica basada en la experimentación mediante el análisis de los aprendizajes alcanzados en los contenidos de Química Orgánica.

## CAPÍTULO II

### Estado del arte y la práctica

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

Referente a la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química se desarrolló una investigación literaria exhaustiva en varios contextos educativos relacionada con la temática a desarrollarse. En esta alineación, se enfatizan algunas investigaciones que permiten orientar, objetivizar, comparar y mejorar las experiencias educativas con el precedente marcado, además se analizan las experiencias educativas a nivel macro en el caso mundial, meso en el caso latinoamericano y micro en Ecuador.

En el ámbito mundial, se analizó la tesis doctoral desarrollada por Gómez, 2019 en la Universidad de Salamanca- España titulada: La reflexión docente como estrategia para adquirir conocimiento práctico: interacciones de supervisión en el Prácticum. El propósito de la investigación fue relacionar a los agentes principales del proceso educativo: profesorado, alumnado y contenido, puesto que durante una sesión práctica se trabaja en base a un contenido, siendo esta relación el núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el soporte teórico se recalca que las actividades experimentales deben ser programadas y adaptadas a la realidad del estudiante para la reflexión cercana de conocimientos (Gómez R. , 2019).

En el contexto latinoamericano se consideró un artículo científico de la revista académica Universidad Católica de Maule- Chile denominada: La experimentación en Ciencias Naturales como estrategia de alfabetización científica. El estudio plantea que las actividades experimentales son una estrategia valiosa de la que dispone el profesorado de ciencias y el diseño de investigación descriptivo con enfoque metodológico mixto demostró que en la mayoría de los casos la experimentación actúa como un complemento para las clases teóricas. En las conclusiones se toman en cuenta algunas variables como la frecuencia con que se llevan a cabo, los recursos pedagógicos disponibles, los espacios, los insumos, cómo se evalúa el logro de las actividades y las dificultades que se manifiestan durante la ejecución de las mismas (Neira, 2021).

En el contexto ecuatoriano, Solórzano y Caballero en el 2019 publican el artículo científico denominado: Innovación metodológica para elevar el nivel de aprendizaje de la Química, donde se procura la innovación metodológica llevada a cabo por docentes de la



Universidad Técnica de Manabí, el estudio realizado impone a la experimentación como un importante cimiento de nuevas metodologías adecuadas a las nuevas exigencias que se plantean dentro de la Química Orgánica. Además, se aborda el significado de docente innovador y creativo, llevando ésta al alcance de una enseñanza creativa con el método analítico, descriptivo, explicativo y comparado. Entre los resultados se destaca la vinculación de la teoría con la práctica que generen habilidades cognitivas en el diario vivir. Uno de los aportes más significativos radica en que la experimentación promueve la motivación y el interés en contenidos de difícil comprensión (Solórzano & Caballero, 2019).

Por otro lado, Urquizo y Varguillas en el 2020 publican el artículo científico denominado: Aprendizaje de la microbiología mediante la aplicación de estrategias experimentales en la Universidad Nacional de Chimborazo, que busca evidenciar la importancia de las estrategias didácticas para el aprendizaje de la asignatura, se empleó una metodología de tipo descriptiva con diseño experimental y en los resultados de la investigación se determinó que es de gran relevancia diseñar actividades de interacción activa que conlleven al aprendizaje práctico y significativo. Finalmente se destaca que la implementación de prácticas de experimentación, coadyuvan a profundizar el conocimiento identificando diversas opciones de estudio, provocando que el estudiante fortalezca sus competencias a través de un proceso de motivación generado por las estrategias de aprendizaje (Urquizo & Varguillas, 2020).

En este apartado se destaca la investigación denominada: La actividad experimental como estrategia para el aprendizaje de Química en la Unidad Educativa Combatientes de Tapi, desarrollada en la ciudad de Riobamba y escrita por Urquizo, Orrego y Fiallos en el 2021 donde se determinó que las actividades experimentales permiten el trabajo en el aula de clases y no exclusivamente en un laboratorio, gracias a las cuales los estudiantes se relacionan con la aplicación de los conocimientos teóricos y, por ende, alcanzan aprendizajes significativos que aplicarán en situaciones concretas de su vida cotidiana (Urquizo, Orrego, & Fiallos, 2021).

Las investigaciones antes mencionadas enfatizan la necesidad de conectar los contenidos con las habilidades prácticas, para motivar e incentivar a los estudiantes a integrarse y participar en los procesos educativos con el apoyo de estrategias didácticas de enseñanza- aprendizaje. Los resultados de los estudios descritos anteriormente destacan la

necesidad de fortalecer las habilidades en la experimentación en las Ciencias Experimentales específicamente en ciencias como Química Orgánica y con materiales de fácil acceso.

### **2.1.1 Fundamento Epistémico**

El fundamento epistémico dentro del campo educativo se acerca a las Ciencias Experimentales por el valor cognoscitivo de los productos del trabajo experimental. (Romina, 2019) indica que el origen de la experimentación radica en la curiosidad innata del ser humano por manipular cosas y aprender de ellas, además se contrasta con el rol de la Química Orgánica como la conformación de hipótesis o de teorías científicas que puede atribuirse al surgimiento de la teoría general de la relatividad y apoyo empírico, en cuyo caso, la experimentación tiene ciertamente como objetivo principal en la Química del Carbono la búsqueda de corroboración de las predicciones de dicha teoría.

De acuerdo con (Mishqui, 2022) en el campo de las estrategias didácticas se prioriza la experimentación porque procura "satisfacer las necesidades de corroborar el conocimiento de los sujetos en el contexto social, educativo y cultural" (pág.7). Por lo tanto, las estrategias didácticas son las encargadas de facilitar el proceso aprendizaje y despertar el interés por aprender asignaturas de difícil comprensión, es ahí que lo experimental facilita la adquisición sistémica- progresiva del conocimiento como su acumulación organizada en el desarrollo evolutivo de la educación.

### **2.1.2 Fundamento Filosófico**

Estos fundamentos inciden en las investigaciones sobre las estrategias didácticas de la enseñanza- aprendizaje de la Química Orgánica. La filosofía influye profundamente en la forma de concebir esta ciencia como parte de la enseñanza propia, cuestionándose lo siguiente: ¿Qué es esta ciencia y cuál es su objeto? ¿Cómo se producen las teorías?, ¿Qué papel juega el experimento?, ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento científico? ¿Cuál es la estructura general de la realidad para la comprobación de la teoría?, entre otras preguntas fundamentales (García A & Estany, 2021).

Según (Viveros Viveros, 2022) en la actualidad, el interés en introducir una perspectiva filosófica en la Química Orgánica sugiere la necesidad de tratar de resolver interrogantes relacionadas con la definición y clasificación de los conceptos científicos, los problemas teóricos de la ciencia, la naturaleza de las leyes científicas, la estructura lógica,

evolución y cambio de las teorías científicas, la contrastación empírica de las hipótesis y teorías, la lógica de la inferencia científica, la explicación científica, el azar y la necesidad, el progreso científico, la fundamentación del conocimiento, el significado y la referencia de los términos de la ciencia, la verdad, la simplicidad y la utilidad de esta.

El arte de filosofar permite que las conexiones cerebrales relacionen los contenidos con la práctica de forma que se interioricen contenidos para que en futuro el estudiante sea capaz de resolver los problemas de la vida cotidiana.

### **2.1.3 Fundamento Psicológico**

Esta disciplina científica de aprendizaje considera importante los fenómenos psicológicos, que impliquen la observación, manipulación y registro de las variables observadas que afectan a un objeto de estudio. De acuerdo con (Hilario, 2023) para convertirse en una ciencia tendría que tener un objeto de estudio observable en el que se pueda comparar todo lo anterior y que sea realizable mediante un método experimental en el aprendizaje de Química Orgánica.

Parte de los fundamentos psicológicos en la educación, comprenden los procesos de enseñanza- aprendizaje en situaciones complicadas y se adaptan al contexto. Los estudios experimentales pueden indicar relaciones de causa y efecto, y deben ayudar a implementar cambios útiles para la vida (Hernández Madrigal, 2022). En este sentido la parte psicológica apoya la integración de la Neuro-educación cuyos procesos estudiantiles tendrán parte en la motivación del aprendizaje de Química Orgánica, en este caso la experimentación como estrategia didáctica.

### **2.1.4 Fundamento Lingüístico**

La utilización del proceso experimental exige al docente construir competencias comunicativas dentro del aprendizaje, lo que permite utilizar métodos constructivos de enseñanza. Las habilidades lingüísticas deben desarrollarse en las diversas áreas curriculares, tomando en cuenta que hay que enseñar para aprender Química Orgánica, la cual guía el aprendizaje experimental de como: observar, plantear hipótesis, identificar y combinar variables, diseñar experimentos, recoger datos, transformarlos, y sacar conclusiones (Castillo, Arellano, Jara, & Merino, 2019).

Una de las variables es el grado de aceptación que presentan las guías que proponen los docentes para que los estudiantes realicen una actividad experimental o un trabajo de investigación. Las prácticas experimentales facilitan el cambio conceptual del estudiante hacia un aprendizaje significativo y despiertan el interés por los contenidos de la asignatura, en el cual este formula preguntas, relaciona lo experimental con lo teórico favoreciendo la práctica con la construcción de conocimientos.

### **2.1.5 Fundamento Legal**

La investigación se enmarca en el nivel legal de la (Constitución de la República del Ecuador, 2008) en su artículo 27: "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; 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" (pág.12).

La educación tiene como objetivo principal el desarrollo del ser humano en todos los ámbitos que se desempeña, tiene el deber de actualizarse de forma permanente y proveer de estrategias didácticas que respondan a las necesidades de los estudiantes como la experimentación.

De acuerdo con la (Ley Orgánica Reformatoria de Educación Intercultural, 2021) en el artículo 2.4, literal g sobre la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos: "Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica" (pág. 3).

La experimentación está enmarcada como estrategia didáctica eficaz para promover una educación que desarrolle el sentido crítico de los estudiantes, además de potenciar las competencias y capacidades de forma individual y grupal de la comunidad educativa para la construcción de un conocimiento auténtico y duradero.

## **2.2 Fundamento Teórico**

### **2.3 Aprendizaje**

El proceso educativo es importante para el ser humano este se caracteriza por el aprendizaje que es considerado una obtención intencionada, casuística, personal o colectiva de conocimientos, habilidades mentales, corporales y sociales, que constituye un proceso de cambio estable del comportamiento, el pensamiento y el sentimiento, influenciado por el entorno o la toma de conciencia de la propia acción humana (Grützner, 2019). A través de esta conceptualización se evidencia la correlación de las teorías cognitivas en acción.

Según (Zapata, 2019) “el aprendizaje implica un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. Dicho cambio es duradero. El aprendizaje ocurre, entre otras vías, a través de la práctica o de otras formas de experiencia (p. ej., mediante la observación de otros individuos)” (pág. 6). Este proceso debe ser interiorizado terminando en significativo y servil en el diario vivir para la resolución de problemas.

El aprendizaje es el encargado de enmarcar al proceso educativo como exitoso con la relación de experiencias, observación, instrucción y razonamiento en el individuo para el bien común de la sociedad que lo rodea.

#### **2.3.1 Aprendizaje de Química Orgánica**

Desde la antigüedad se pensaba que el docente transmitía conocimientos y él tenía la verdad absoluta basada en el tradicionalismo. En consideración a los términos analizados el proceso de enseñanza-aprendizaje para la Química Orgánica no debe estar enfocado solo a la trasmisión de conocimientos, ni memorización de contenidos, al contrario, tanto docentes como estudiantes deben estar enmarcados en el rol que desempeñan en dicho proceso.

Por lo tanto, se define el proceso de aprendizaje para la Química Orgánica como el desarrollo y construcción de conocimientos por parte del estudiantado con la dirección docente en su labor de facilitar el aprendizaje en contenidos basados en la ciencia del carbono (Cali & Urquiza, 2021). En la actualidad se da al estudiante un papel protagónico porque se encarga de la interiorización de contenidos en este caso en la asignatura de Química Orgánica.

## 2.4 Estrategia didáctica

Las estrategias didácticas son acciones coordinadas, planificadas, flexibles y reflexivas en el proceso educativo con el propósito específico de construir aprendizajes significativos, además estas deben hacer parte de las prácticas de los docentes para desarrollar los contenidos y transformarlos en conceptos aplicables en la vida de los estudiantes (Intriago & Rodríguez, 2022).

La importancia de las estrategias didácticas está en el diseño, programación, elaboración y desarrollo de los contenidos a aprender seleccionados por el docente; donde la planificación se realiza de acuerdo con las necesidades del contexto al cual van dirigidas y cuyo propósito es hacer más efectivo el proceso de enseñanza (Lazo, 2019). La clave para aplicar las estrategias didácticas correctas en el contexto educativo se basa en que el docente sea el mediador del proceso educativo que conlleva a investigar intereses y desventajas en el diario vivir.

### 2.4.1 Clasificación de estrategias didácticas

Las estrategias didácticas tienen el propósito de consolidar el aprendizaje significativo además son empleadas en virtud de brindar un proceso educativo innovador y eficiente, que posibilite el desarrollo del conocimiento del estudiante con carácter de perduración a través del tiempo (Baque & Gladys, 2021).

Las estrategias didácticas se clasifican según el contexto y el propósito educativo que se desee alcanzar. El docente debe tomar en cuenta que estas actividades pueden realizarse de forma autónoma como cooperativa y en función de los recursos que se posee.

**Tabla 1**

*Clasificación de estrategias didácticas según el contexto y el propósito educativo*

TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>Aprendizaje basado en problemas</b>	Basado en la organización de grupos pequeños que buscar resolver problemas del entorno que se sitúan en la actualidad.
<b>Aprendizaje basado en proyectos</b>	Busca que un grupo de personas externas al proyecto aporte y se dé respuesta al problema desde varios ámbitos.
<b>Colaborativa</b>	El alumno aprende relacionándose con otros estudiantes y el docente.

<b>Situada</b>	Toma del contexto las situaciones reales como base del aprendizaje.
<b>Autónoma</b>	El estudiante interioriza los contenidos y se enfrenta a lo que busca aprender o complementar.
<b>Aula invertida</b>	Los estudiantes se ven facultados para buscar información y desarrollar conceptos y el docente debe complementar el proceso formativo con su intervención y guía.
<b>Experimentación</b>	Se aprende haciendo y manipulando los recursos del entorno enfocados a la temática que se desee aprender. Además, intervienen todos los sentidos como receptores de información y creación de conocimientos significativos.

**Nota:** Todas las estrategias didácticas están enfocadas a crear un aprendizaje significativo.

**Fuente:** (Toro, Armijos, & Espinoza, 2019)

#### 2.4.1.1 La experimentación

Una idea experimental se refiere al acto de sondear, investigar o probar algo. El término se suele utilizar en ciencia para referirse a métodos de investigación basados en producir ciertos fenómenos para estudiarlos. La experimentación en el ámbito educativo es una estrategia didáctica que consiste en el estudio de un fenómeno, reproducirlo bajo ciertas condiciones de estudio atractivas, omitiendo o introduciendo variables que puedan afectarlo (García & Moreno, 2020).

Según (Zambrano, 2018) la experimentación se ve dividida en varias fases de interiorización de conocimientos:

- **Observación:** El punto de partida es siempre un hecho o fenómeno físico que la ciencia trata de explicar y con la recolección de características de este.
- **Formulación de hipótesis:** Los hechos en sí no dicen nada. La siguiente fase, por tanto, es formular hipótesis, o posibles explicaciones que vinculen estos factores entre sí.
- **Contraste:** Consiste en experimentos, que son los medios necesarios para confirmar una hipótesis o rechazar una hipótesis. Se deben realizar experimentos para garantizar que la hipótesis se cumpla no solo en el caso inicial, sino también en casos nuevos.
- **Controlar:** Por lo tanto, los experimentos son un medio para confirmar o refutar hipótesis. Dependiendo del resultado del experimento, la hipótesis se acepta o se rechaza (validación). Si se prueba la hipótesis, se acepta como una ley de la naturaleza (al menos hasta que sea refutada por nuevos experimentos).

- **Expresión de conclusiones:** Se basa en los resultados que se obtienen en el proceso experimental y se apoya en contenidos científicos.

La actividad experimental suele utilizarse para probar ciertas hipótesis sobre algo, generalmente estas investigaciones se realizan en un laboratorio o se adecua un espacio para ello. Una vez formulada una hipótesis, el investigador debe verificar si es real, si es verdadera, para ello se deben poner en práctica infinidad de experimentos, cambiando las variables que participan en el proceso y así poder verificar si es verdadera.

## **2.5 La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica**

Las estrategias didácticas en Química Orgánica deben priorizar el aprendizaje significativo de forma dinámica y aplicable, es así que la experimentación se propone como ente de transformación en el proceso educativo.

La experimentación es una actividad dinámica que involucra muchas actividades individuales, además está relacionada principalmente con el reconocimiento y la aplicación de leyes. En la experimentación, se observa y evalúa un fenómeno de la naturaleza en condiciones seleccionadas, controladas, repetibles y cambiantes (Sastre, 2019). Este procedimiento busca de forma cercana vincular la teoría con la práctica en contenidos complejos como la Química del Carbono.

La experimentación se basa en poner a los estudiantes en contacto directo con un fenómeno desconocido, conocido o parcialmente conocido que le produzca y lo promueva a reproducirlo, con el propósito de analizarlo, comprenderlo, dominarlo y utilizarlo. Esta estrategia requiere la intervención integral del alumno y le permite verificar los conocimientos adquiridos especialmente en las Ciencias Experimentales, desarrollar una mentalidad científica- crítica y poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos (Gómez A. , 2019). La planificación de las actividades proporciona un ambiente adecuado, un procedimiento ordenado y resultados acertados para el análisis de contenidos en Química Orgánica.

La estrategia didáctica recomendada para el aprendizaje de Química Orgánica es la experimentación porque convierte a los contenidos teóricos en actividades aplicativas, además adiestra el razonamiento, la imaginación y el pensamiento a la consolidación de conocimientos.



## 2.6 Guía metodológica

Una guía metodológica es la sistematización y documentación de los procesos, actividades, prácticas, metodologías que se recomiendan para crear un conocimiento duradero. Estas siempre deben fundamentarse en experiencias comprobadas con anterioridad y deben contener claves prácticas para su implementación (Malgesini, 2020).

La guía metodológica se caracteriza por ser un planteamiento sintético que maneja de forma ordenada y lógica el proceso enseñanza- aprendizaje, pues busca el camino más apropiado y llamativo para que los estudiantes se introduzcan en el conocimiento auténtico. Para desarrollar una guía apropiada se debe tomar en cuenta algunos cuestionamientos como: ¿Qué se quiere aprender?, ¿Cómo aprender?, ¿Qué hacer?, ¿Qué utilizar?, ¿Dónde aprender, ¿Cuánto cuesta? y ¿Cuánto dura?; todos estos cuestionamientos serán respondidos según el entorno del educando para no perjudicar el proceso educativo.

Según (Ponte, 2020) el diseño de la guía metodológica tiene la siguiente estructura:

**Título:** Enmarca la asignatura y la estrategia que se va a aplicar.

**Objetivo General:** Da una perspectiva general de lo que se espera obtener.

**Objetivos Específicos:** Buscan explicar de forma detallada las actividades que se proponen.

**Presentación:** Ofrece información relevante que busca captar la atención del lector.

**Fundamento teórico:** Brinda información científica de las temáticas más importantes a tratar donde se mencionan autores relevantes y extractos de libros.

**Demostración experimental:** Descripción de una actividad práctica por cada tema teórico donde se explica sobre los materiales y procedimientos.

## 2.7 La guía metodológica basada en la experimentación de Química Orgánica

Las clases de Ciencias Experimentales, en particular las de Química Orgánica, deben tener una dosis de motivación alcanzable con el uso regular de experiencias de laboratorio, aunque sea casero, además clases teóricas y visitas a sitios determinados que se identifican como puntos estratégicos donde la Química es el referente en la historia de la ciencia (Zambrano, 2018). Es por ello indispensable el uso de una guía metodológica basada en la experimentación.

Según (Cipagauta & Pachón, 2018) la guía metodológica se considera como “las distintas operaciones que combinan teoría como el procedimiento de demostración, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse” (pág. 14)

Esta se caracteriza por ser flexible y activa, al combinarse con la experimentación produce una herramienta propicia para el proceso enseñanza- aprendizaje de Química Orgánica en contenidos de hidrocarburos, compuestos oxigenados y nitrogenados.

La guía metodológica basada en la experimentación marca un hito en la Química Orgánica porque busca que el estudiante compruebe y verifique los conocimientos que aprendió, aprende y aprenderá, además con esta modalidad se vuelve dinámica y flexible. Por último, se destaca que la teoría sin ejecución es vacía y la práctica sin teoría es ciega, las dos se complementan y facilitan el trabajo educativo.

## 2.8 Variables de la investigación

La variable independiente se identifica como estrategia didáctica, ya que esta no depende de forma directa del aprendizaje de Química Orgánica al no precisamente formarse en esa área, mientras la variable dependiente se identifica como aprendizaje de Química Orgánica considerando que depende directamente de la estrategia didáctica adecuada para lograr un aprendizaje auténtico y duradero en los estudiantes. Las dos variables son indispensables para el realce e importancia de la investigación.

**Tabla 2**

*Identificación de las variables de la investigación*

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Categorías</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica e instrumento</b>
<b>Variable independiente : Estrategia didáctica</b>	Conjunto de procedimientos ordenados y coordinados que tienen por objetivo alcanzar un aprendizaje significativo	La experimentación	- Teorizar sobre la experimentación en el proceso educativo -Elaboración de la guía metodológica basada en la experimentación -Análisis de los aprendizajes alcanzados tras la aplicación de la guía didáctica	-Encuesta: Cuestionario -Evaluaciones escritas: Test y retest

<b>Variable dependiente:</b>	Proceso formativo	Aprendizaje en Química	-Vinculación de la teoría con la práctica en los contenidos de hidrocarburos aromáticos, compuestos oxigenados y nitrogenados	Encuesta: Test y retest
<b>Aprendizaje de Química Orgánica</b>	encaminado a construir conocimientos en la Química del carbono de forma relevante.	Orgánica		

**Nota:** Contexto general basado en los objetivos de la investigación.

**Fuente:** Propia.

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## CAPÍTULO III

### Diseño metodológico

#### 3.1 Enfoque de la Investigación

Se caracterizó por su carácter cuantitativo porque permitió analizar datos estadísticos sobre la eficacia de la experimentación como estrategia didáctica en el aprendizaje de Química Orgánica. Además, se denotó el proceso secuencial en la realización de actividades de la guía metodológica basadas en la experimentación.

#### 3.2 Diseño de la Investigación

**Preexperimental:** Este diseño permite aproximarse al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento o estímulo a un grupo para generar hipótesis basadas en el contexto y después medir una o más variables para observar sus efectos (Esparza & Chávez, 2020). Se lo empleó en la propuesta y elaboración de la guía metodológica sobre el uso de la experimentación como un tratamiento de información, enmarcados a los contenidos de hidrocarburos aromáticos, compuestos oxigenados y nitrogenados para obtener un enfoque holístico.

**Sistemáticos:** Se lo empleó en la organización de la guía metodológica con la coordinación de actividades ligadas a los conocimientos de la Química Orgánica.

**Inductivo- deductivo:** Porque permitió indagar desde lo usual para alcanzar conclusiones específicas que aportaron a la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica.

#### 3.3 Tipo de investigación

**Análisis- síntesis:** Se lo utilizó en el apartado de análisis de resultados de la guía metodológica donde se induce al estudiante a interpretar el proceso de la experimentación.

**Investigación documental:** La experimentación fue indagada como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química mediante la revisión de documentos, informes, libros, revistas, videos, entre otras.

**Investigación de campo:** Los antecedentes y datos reales se recolectaron directamente del lugar de los hechos en este caso el aula de clases y del contexto educativo, además la investigación contó con el consentimiento de autoridades, docentes, padres de

familia y estudiantes de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez” para el desarrollo de las actividades investigativas.

### 3.4 Nivel de Investigación

**Descriptiva:** La investigación fue analizada de forma detallada para que los fundamentos teóricos den respuesta a la problemática principal: ¿De qué manera la experimentación como estrategia didáctica contribuye al aprendizaje de Química con estudiantes de tercero BGU de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”? Además, se buscó describir de forma eficaz el uso de la experimentación por medio de una guía metodológica.

**Explicativa:** El contexto y los problemas específicos fueron analizados en el aprendizaje de Química Orgánica. Fue valiosa la intervención de este nivel por la revisión de información pertinente sobre la relevancia de la experimentación en el aprendizaje.

**De laboratorio:** Se llevó a cabo en un ambiente de laboratorio casero experimental bajo las condiciones y disponibilidad de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.

### 3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

#### 3.5.1 Técnicas de investigación

**Encuesta:** Estuvo dirigida a los estudiantes de tercer año de bachillerato intensivo paralelo “A” de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, de forma física donde se especificó el tema de la investigación, se estructuró de forma anticipada y con el fin de analizar el nivel de acuerdo y desacuerdo de la aplicación de la guía metodológica denominada “La experimentación en Química Orgánica”.

**Evaluaciones escritas:** Permitieron evaluar el aprendizaje alcanzado en los contenidos de Química Orgánica a los estudiantes de tercer año de bachillerato intensivo, se llevaron a cabo de forma física y con honestidad académica. Los mismos fueron elaborados de forma anticipada y con relación directa a los contenidos de la asignatura.

#### 3.5.2 Instrumentos de la investigación

**Cuestionario:** Diseñado con preguntas concretas, claras y precisas que facilitaron información fundamental sobre el fin de cuestionar la viabilidad de la experimentación para

el aprendizaje de Química Orgánica. Este instrumento estuvo estructurado por 10 preguntas con 5 opciones de la escala de likert: Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, parcialmente de acuerdo y en desacuerdo; dirigidas hacia los estudiantes de tercer año de bachillerato intensivo, mismo que fue socializado de forma presencial en la unidad educativa

**Test:** Estaba diseñado con preguntas claras que facilitaban información para el análisis de los aprendizajes alcanzados en Química Orgánica. El instrumento estuvo estructurado por 10 preguntas y 4 opciones de selección múltiple; dirigido hacia los 25 estudiantes de tercero de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, mismo que se facilitó antes de la aplicación de la guía metodológica y en el contexto del aula de clases como laboratorio casero.

**Retest:** Se estructuró con las mismas preguntas y opciones del test, el instrumento fue aplicado a la misma muestra, luego de la socialización de la guía metodológica basada en la experimentación y en el contexto del aula de clases.

### **3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos**

Con la información que se recolectó, se procedió a tabular los resultados con ayuda del Software Microsoft Excel versión 2019 con la que se estructuró tablas de datos y gráficos estadísticos para el respectivo análisis y discusión de resultados. Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva porque recoge, ordena y almacena datos para analizar de forma eficaz a las interrogantes planteadas, se manipuló las medidas de tendencia central como la media para el promedio de los puntajes obtenidos del test y pretest finalmente la moda para analizar si los estudiantes llegan a alcanzar los conocimientos necesarios en la asignatura. Además, se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics que tiene una alta precisión en los cálculos de puntuaciones Z por diferencia de proporciones y permite una acertada y corroborada toma de decisiones.

### **3.7 Población y Muestra**

#### **3.7.1 Población**

De acuerdo con (Hernández, Fernández, & Baptista, 2017) la población objeto de estudio es “el grupo de individuos en cierto espacio y momento del tiempo” (pág.79).

La investigación se realizó con una población de Tercer Año BGU, modalidad intensiva nocturna constituida por 75 estudiantes de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos

Domínguez”, pertenecientes al proyecto “Fortalecimiento al acceso, permanencia y titulación con énfasis en inclusión y a lo largo de la vida”, periodo Junio- Noviembre del 2022.

**Tabla 3**

*Población de la Investigación*

<b>ESTRATOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estudiantes de Tercero BGU</b>		
<b>Paralelo “A”</b>	25	47.17%
<b>Paralelo “B”</b>	28	52.83%
<b>TOTAL</b>	53	100%

**Nota:** Libro de matrículas de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, secretaría.

### **3.7.2 Tamaño de la Muestra**

La muestra que participó en la investigación estaba constituida por 25 estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo paralelo “A” de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”, periodo Junio- Noviembre 2022. El tipo de muestreo que se utilizó es no probabilístico- intencional porque se seleccionó a los participantes bajo el criterio de complementar los contenidos y destrezas de Química Orgánica en ese nivel. Además, considerando el número de estudiantes no representó dificultades en el manejo de la muestra.

## CAPÍTULO IV

### Análisis y discusión de los resultados

El test fue aplicado antes de la socialización la de guía metodológica denominada "La experimentación en Química Orgánica" y marcó un precedente para diagnosticar los conocimientos en la asignatura de los estudiantes que conformaron la muestra en el estudio, mientras el retest fue aplicado después de la guía metodológica y con los resultados obtenidos se procedió a organizar la información de forma clara y eficaz.

Los contenidos abordados se enmarcan a la asignatura como el carbono, petróleo, compuestos aromáticos, alcoholes, ácidos carboxílicos, éteres, cetonas, lípidos, glúcidos y polímeros. Los resultados de la investigación están ordenados en tablas y figuras con descripciones según su porcentaje, a partir de este se lo interpreta y analiza cada ítem propuesto.

**Pregunta 1:** ¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?

**Tabla 4:**

*¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?*

Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	3	12%
Totalmente de acuerdo	22	88%
<b>TOTAL</b>	25	100%

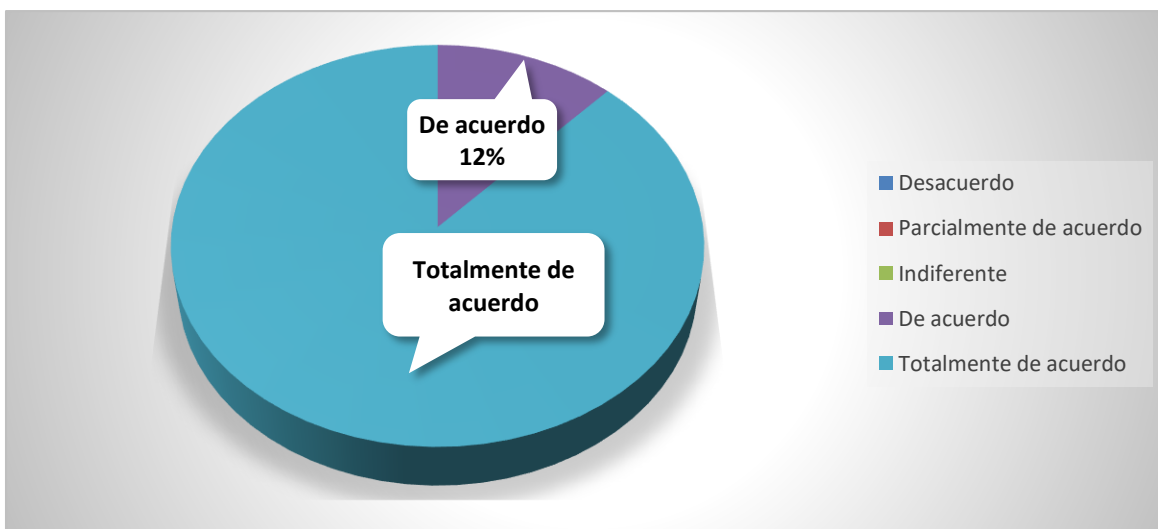
**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).



### Gráfico 1:

¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Análisis de resultados:** El 88% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras que el 12% dio a conocer que están de acuerdo en considerar importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana.

**Interpretación:** El proceso enseñanza aprendizaje tiene el objetivo de responder interrogantes, buscar soluciones en el diario vivir y forjar el conocimiento significativo, según los datos de la encuesta se puede verificar que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo con que el aprendizaje de Química Orgánica es importante para entender los fenómenos de la vida cotidiana porque genera un contexto amigable y de curiosidad en el proceso educativo. La Química del Carbono enseña sobre la vida y cómo funciona todo lo que nos rodea con una mirada al intrigante pero complejo al mundo de las reacciones químicas y las arquitecturas de moléculas orgánicas, además se considera que el uso de compuestos orgánicos simplifica la vida humana (Daofeng, 2021).

**Pregunta 2:** ¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?

**Tabla 5:**

*¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?*

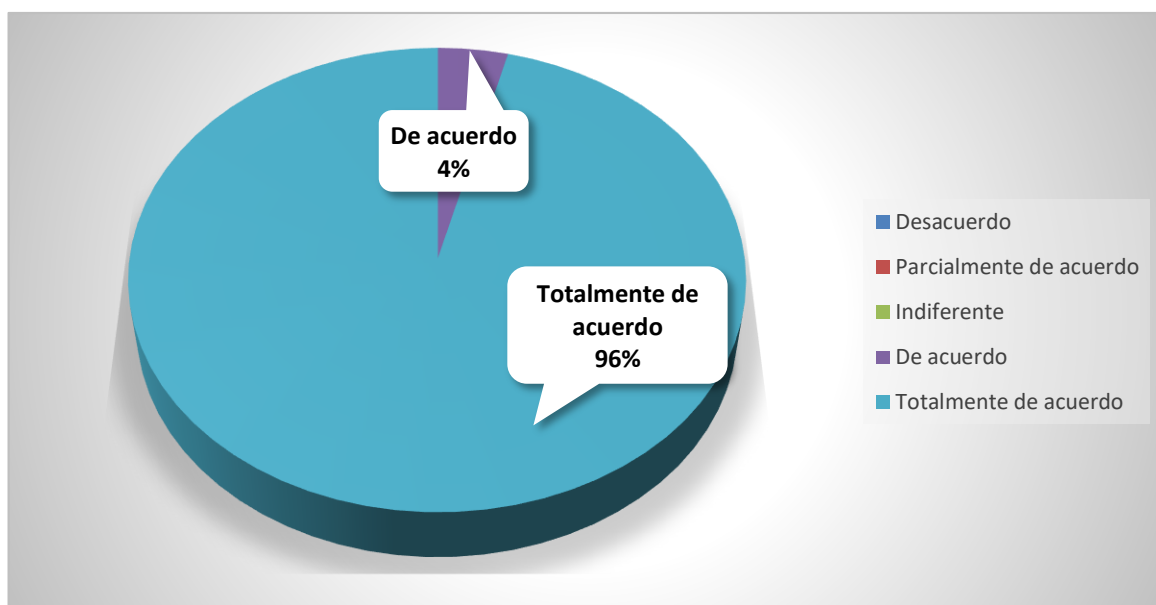
Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	1	4%
Totalmente de acuerdo	24	96%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Gráfico 2:**

*¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Análisis de resultados:** El 96% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 4% dio a conocer que están de acuerdo que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica

**Interpretación:** En el Bachillerato General Unificado, la asignatura de Química Orgánica es considerada una materia difícil en su comprensión, el entendimiento y el aprendizaje, con un alto índice de reprobación, por ello se recomienda el uso de estrategias didácticas innovadoras que llamen la atención a los estudiantes, según los datos de la encuesta se puede verificar que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en la asignatura. La experimentación es considerada una de las estrategias didácticas más llamativas para la construcción del aprendizaje significativo porque combina la teoría y la práctica (Arroba & Alejandro, 2021).

**Pregunta 3:** ¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura?

**Tabla 6:**

*¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura?*

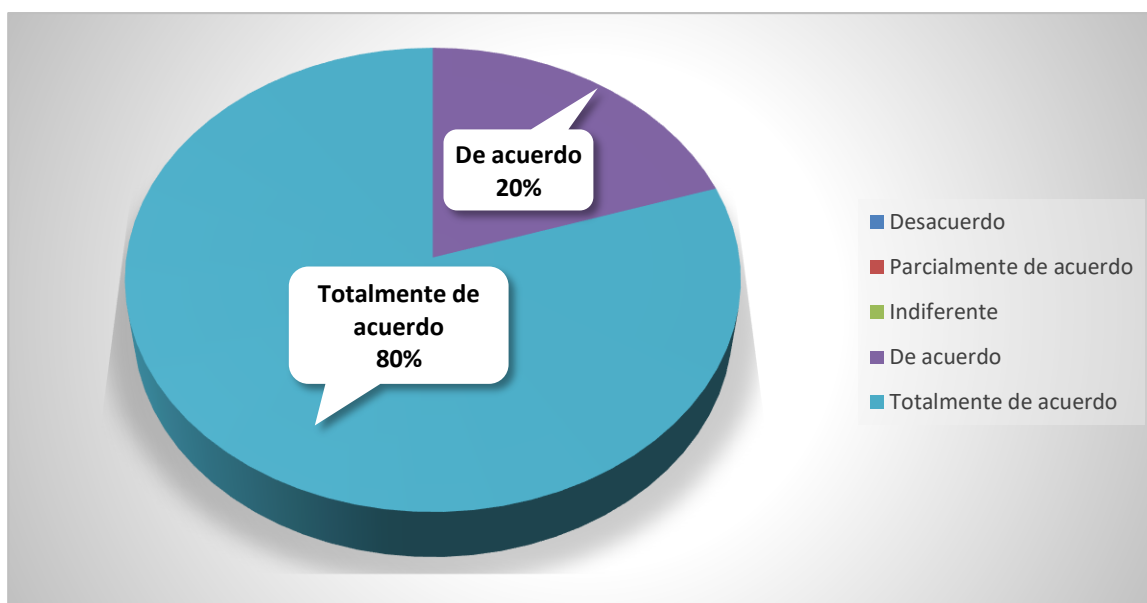
<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje promedio</b>
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	20	80%
Totalmente de acuerdo	5	20%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

### Gráfico 3:

¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

**Análisis de resultados:** El 80% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 20% dio a conocer que están de acuerdo en considerar que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura.

**Interpretación:** Por lo general, no existen guías metodológicas para el proceso enseñanza- aprendizaje en contenidos de la Química del Carbono y en las existentes se evidencia que no se adaptan al contexto, economía y requerimientos de los estudiantes. Según los datos de la encuesta se puede verificar que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura porque la aplicación de esta permite objetivizar la información con enfoques prácticos y relevantes que permuten en el proceso educativo (Soto, 2019).

**Pregunta 4:** ¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?

**Tabla 7:**

*¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?*

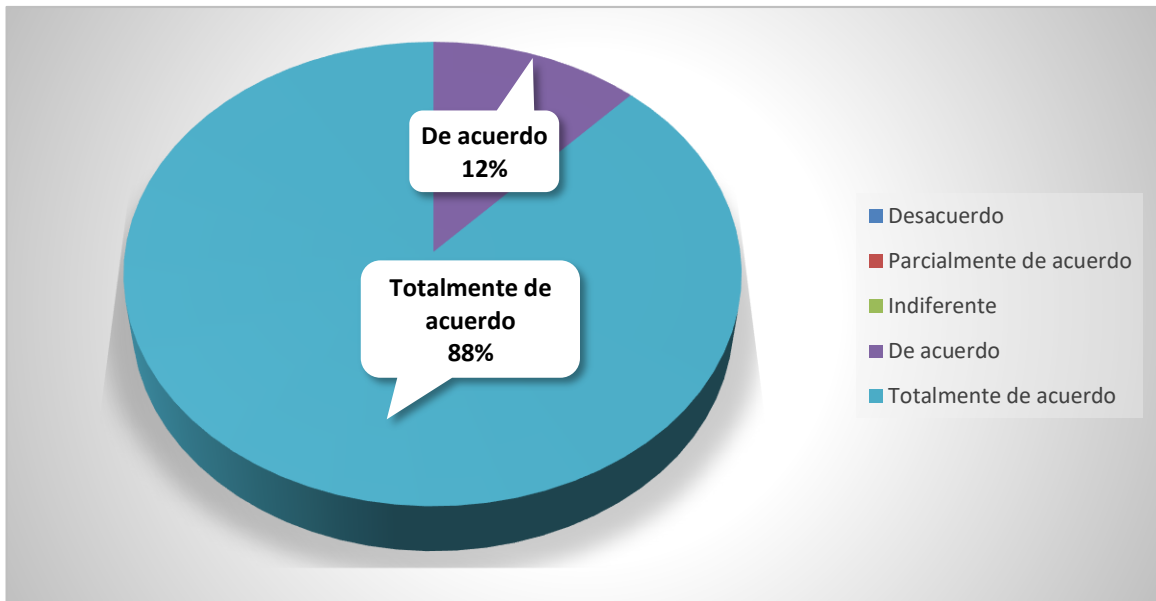
Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	3	12%
Totalmente de acuerdo	22	88%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Gráfico 4:**

*¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Análisis de resultados:** El 88% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 12% dio a conocer que están de acuerdo en considerar

que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura.

**Interpretación:** Actualmente, los estudiantes se han vuelto conformistas y menos críticos en la construcción del conocimiento y estos se han ido desvaneciendo con el pasar del tiempo debido a que no existe una motivación clara, es por ello que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo que el uso de la experimentación motivará a indagar más sobre los contenidos de Química Orgánica. La experimentación es implementada con el objetivo de que los estudiantes sean más investigativos e indaguen en varia información, y que fomenten una visión más científica interpretada en ámbitos escolares o cotidianos (Garaicoa & Zambrano, 2022).

**Pregunta 5:** ¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono?

**Tabla 8:**

*¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono?*

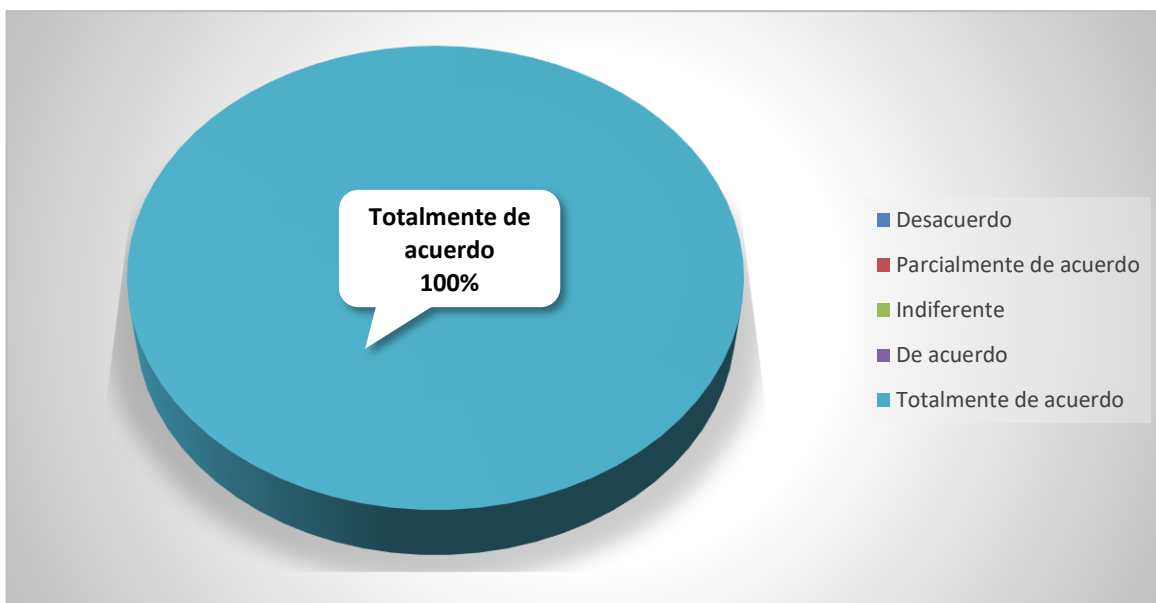
<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje promedio</b>
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	0	0%
Totalmente de acuerdo	25	0%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

### Gráfico 5:

*¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Análisis de resultados:** El 100% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo en considerar que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono.

**Interpretación:** Por lo general, los cimientos de la Química Orgánica se basan en el estudio del carbono en la naturaleza y su interacción con el medio de ahí la importancia de comprender este tema. Según todos los estudiantes encuestados manifestaron que están totalmente de acuerdo en que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono. La mayoría de los estudiantes piensan que el carbono es un elemento que se encuentra aislado en lugares específicos, sin embargo, este elemento se encuentra en nuestro diario vivir e incluso es parte de nuestra formación y alimentación. Esta práctica permitió reconocer el carbono y donde se encuentra por medio de características físicas y químicas como el olor, color, reacciones, entre otros.

**Pregunta 6:** ¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos?

**Tabla 9:**

*¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos?*

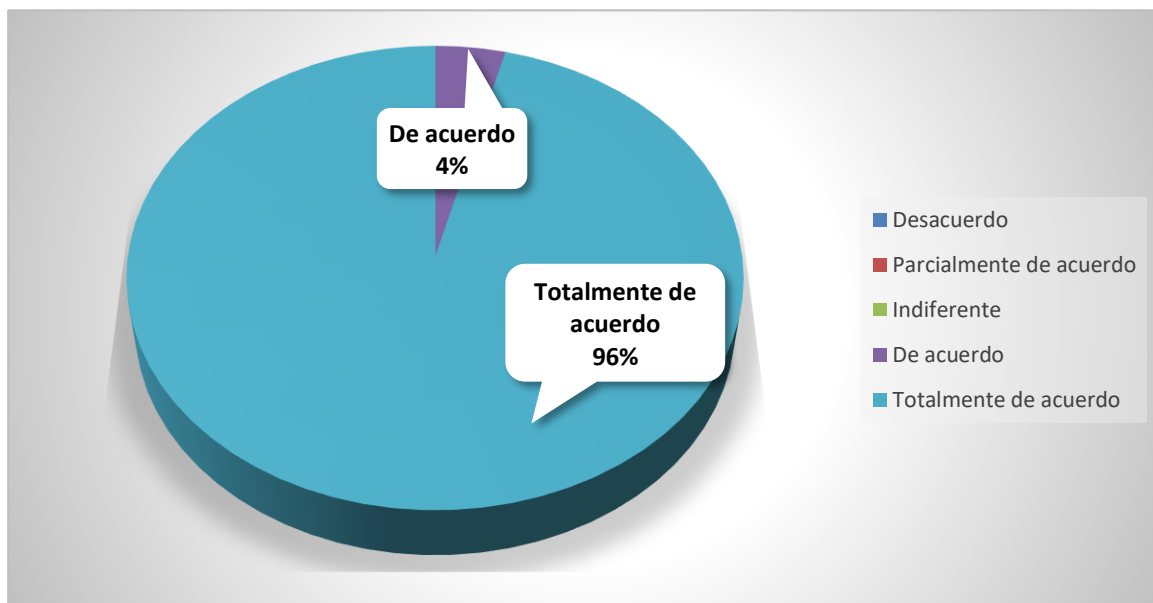
Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	1	4%
Totalmente de acuerdo	24	96%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Gráfico 6:**

*¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).



**Análisis de resultados:** El 96% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 4% dio a conocer que están de acuerdo que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos.

**Interpretación:** El petróleo es un tema muy extenso en teoría, propiedades, métodos de obtención y aplicación, por ello los estudiantes tienen dificultades a la hora de procesar el aprendizaje. Es así que la población encuestada está totalmente de acuerdo y de acuerdo que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" permite retroalimentar los conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos porque mediante el proceso de destilación de forma experimental se pueden comprobar y complementar los contenidos como los rangos de extracción de subproductos como gasolina, nafta, querosín y gasóleo.

**Pregunta 7:** ¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana?

**Tabla 10:**

*¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana?*

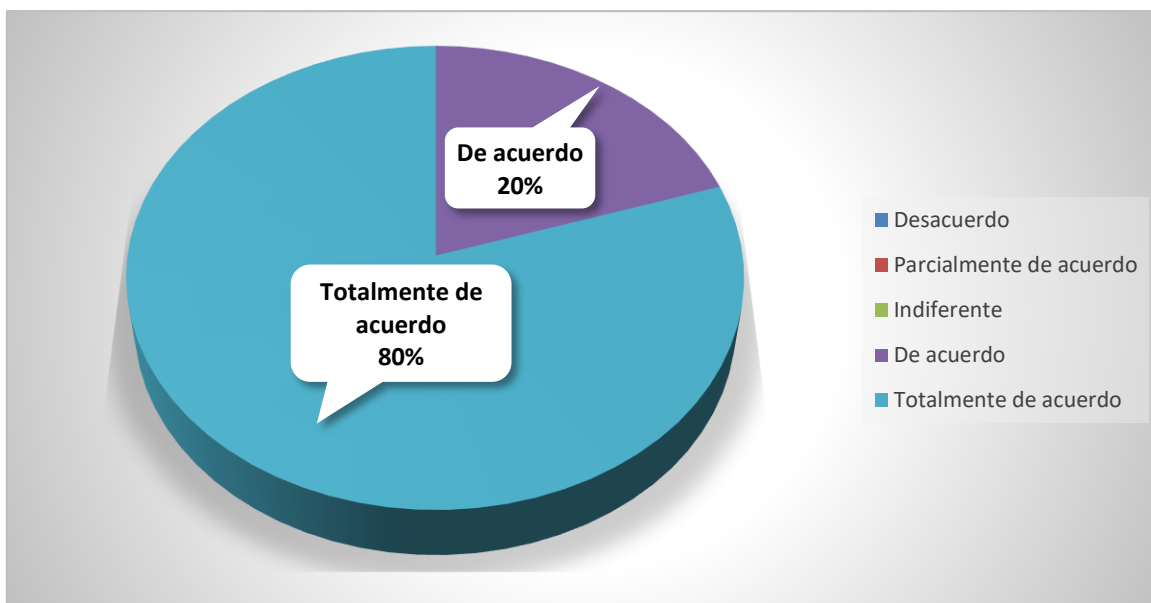
<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje promedio</b>
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	5	20%
Totalmente de acuerdo	20	80%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

### Gráfico 7:

¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana?



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Análisis de resultados:** El 80% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 20% dio a conocer que están de acuerdo que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana.

**Interpretación:** Los compuestos aromáticos tienen la característica especial de ser la mezcla compleja de aromas que se encuentran en las plantas y flores. Esta peculiaridad les permite estar presentes en el diario vivir de los seres humanos en forma de aceites esenciales, es así que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" permite combinar sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los compuestos aromáticos en la planta de yerbaluisa además se identifica los usos de este en la vida cotidiana.

**Pregunta 8:** ¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?

**Tabla 11:**

*¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?*

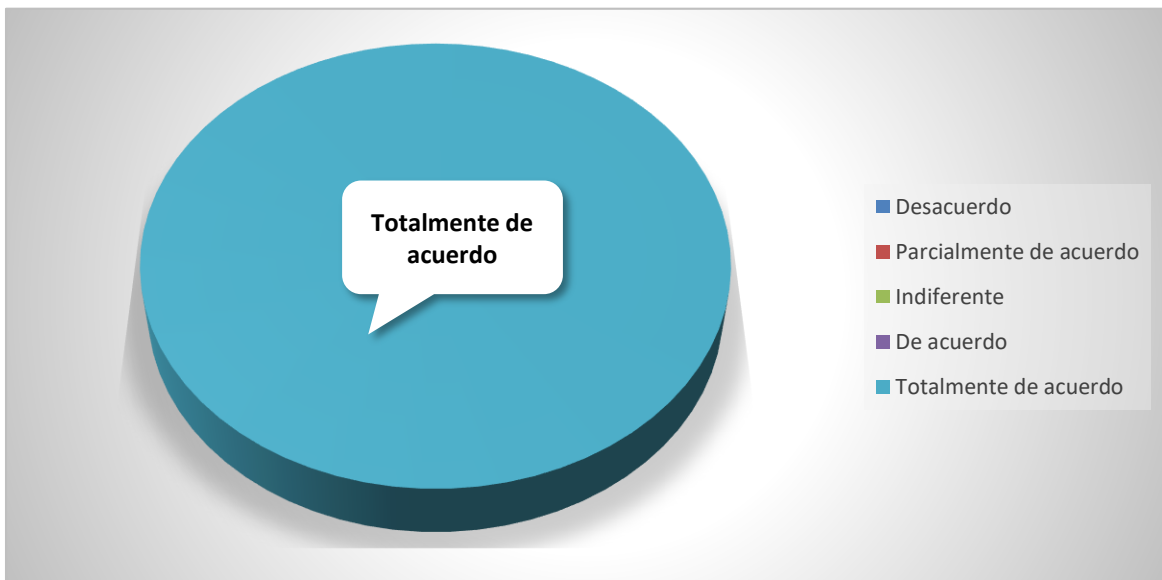
Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	0	0%
Totalmente de acuerdo	25	100%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saráí (2023).

**Gráfico 8:**

*¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saráí (2023).

**Análisis de resultados:** El 100% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo en que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a los conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes.

**Interpretación:** Existen una gran cantidad de alcoholes en la industria, sin embargo, al momento de identificarlos existe una confusión por parte de los estudiantes, es por ello que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta conocimientos sobre las características, estructura con el grupo funcional, propiedades y formación de alcoholes.

**Pregunta 9:** ¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos?

**Tabla 12:**

*¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos?*

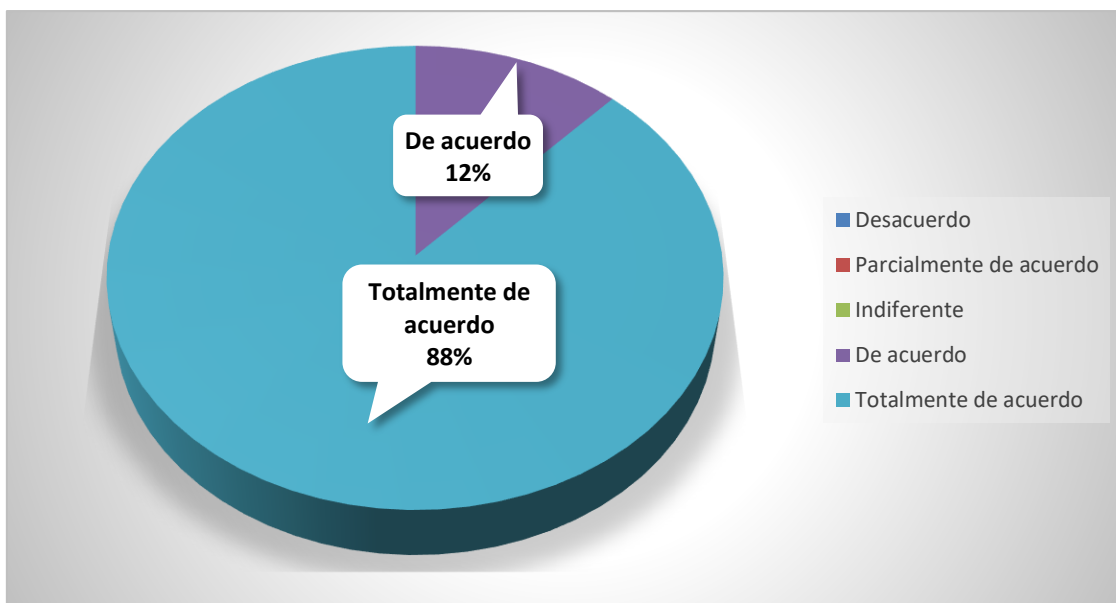
<b>Indicador</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje promedio</b>
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	3	12%
Totalmente de acuerdo	22	88%
<b>TOTAL</b>	25	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sará (2023).

**Gráfico 9:**

*¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Análisis de resultados:** El 88% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 12% dio a conocer que están de acuerdo en considerar que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar los conocimientos sobre los lípidos.

**Interpretación:** Por lo general, la Química Orgánica requiere de prácticas experimentales para vincular la teoría con la práctica. Según la encuesta aplicada todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en considerar que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" ayudó a complementar los conocimientos sobre la estructura, características y clasificación de lípidos. Esta actividad permite llenar vacíos en la construcción de conocimientos de la temática.

**Pregunta 10:** ¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?

**Tabla 13:**

*¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?*

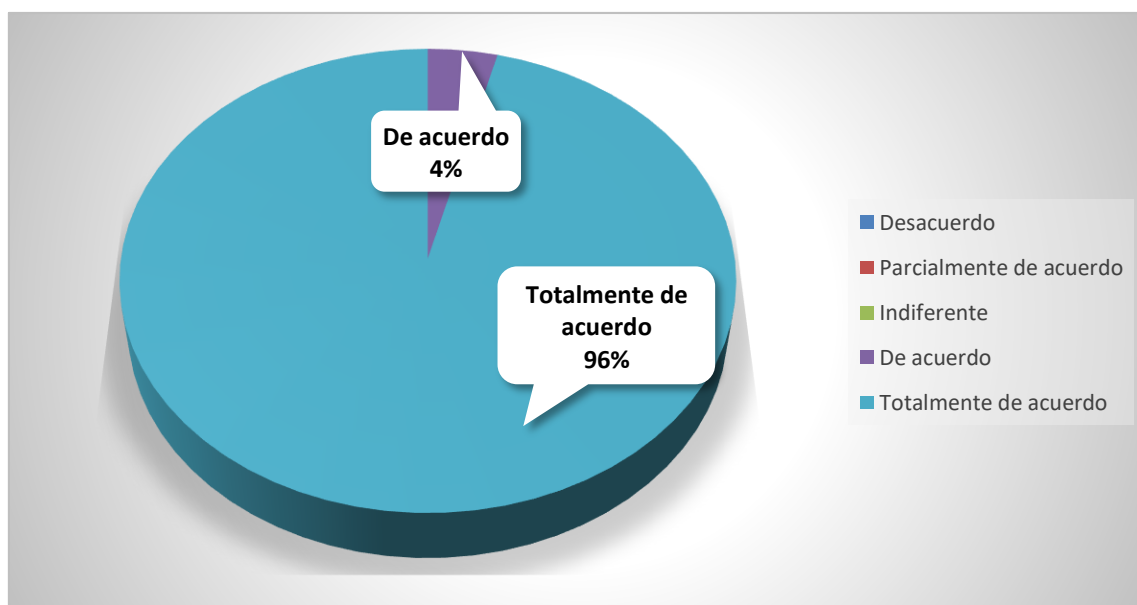
Indicador	Estudiantes	Porcentaje promedio
Desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
Indiferente	0	0%
De acuerdo	1	4%
Totalmente de acuerdo	24	96%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Gráfico 10:**

*¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?*



**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Análisis de resultados:** El 96% de la población encuestada manifestó que está totalmente de acuerdo, mientras el 4% dio a conocer que están de acuerdo en considerar que

el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura.

**Interpretación:** En la actualidad, no existen guías metodológicas que aporten al aprendizaje de la comunidad educativa para el uso y comprensión de Química Orgánica que se imparte en Tercero de Bachillerato General Unificado, modalidad intensiva, es así que todos los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura porque cada apartado de la guía se encuentra conformado por una parte teórica que se respalda con una guía de actividades experimentales, la cual propone creatividad e ingenio para adaptar el uso de materiales cotidianos y convertirlos en estructuras caseras de laboratorio (Urquiza, Sanchez, & Orrego, Experimental activities using virtual simulators to learn Chemistry during COVID-19 pandemic, 2022).

**Tabla 14:**

*Test y Retest de los contenidos de Química Orgánica*

Calificación	Carbono		Petróleo		Compuestos aromáticos		Alcoholes		Lípidos	
	Test	Retest	Test	Retest	Test	Retest	Test	Retest	Test	Retest
<b>Estudiante 1</b>	5	7	3	7	6	9	7	8	6	9
<b>Estudiante 2</b>	4	6	6	8	5	7	5	8	5	7
<b>Estudiante 3</b>	5	8	5	7	6	8	6	9	4	6
<b>Estudiante 4</b>	6	9	5	8	6	9	7	9	4	7
<b>Estudiante 5</b>	8	10	7	9	8	10	7	10	8	10
<b>Estudiante 6</b>	6	8	6	7	5	8	4	6	6	9
<b>Estudiante 7</b>	6	8	2	6	5	7	6	8	6	9
<b>Estudiante 8</b>	4	6	3	7	5	8	6	9	5	8
<b>Estudiante 9</b>	5	7	4	7	5	7	6	9	6	9

<b>Estudiante 10</b>	9	10	8	10	9	10	9	10	8	10
<b>Estudiante 11</b>	5	8	3	7	4	8	7	9	6	9
<b>Estudiante 12</b>	6	8	5	8	4	7	5	8	7	9
<b>Estudiante 13</b>	5	7	4	7	6	8	7	9	6	9
<b>Estudiante 14</b>	5	7	4	8	6	9	6	9	7	9
<b>Estudiante 15</b>	3	7	4	8	6	8	5	8	6	8
<b>Estudiante 16</b>	7	9	5	7	6	8	5	9	6	8
<b>Estudiante 17</b>	5	7	5	8	6	8	4	9	7	9
<b>Estudiante 18</b>	4	6	3	7	5	7	3	8	4	8
<b>Estudiante 19</b>	8	10	7	9	8	10	8	10	7	9
<b>Estudiante 20</b>	4	8	6	9	7	9	6	8	4	9
<b>Estudiante 21</b>	5	7	6	8	5	9	4	8	7	9
<b>Estudiante 22</b>	6	9	5	10	7	9	7	8	7	10
<b>Estudiante 23</b>	6	8	4	7	6	9	7	9	4	7
<b>Estudiante 24</b>	2	6	4	7	3	5	4	7	4	6
<b>Estudiante 25</b>	9	10	7	10	9	10	8	9	7	10
<b>Moda</b>	5	7	5	7	6	8	7	9	6	9
<b>Promedio</b>	5,52	7,84	4,84	7,84	5,92	8,28	5,96	8,56	5,88	8,52
<b>Porcentaje (%)</b>	55,20	78,40	48,40	78,40	59,20	82,80	59,60	85,60	58,80	85,20

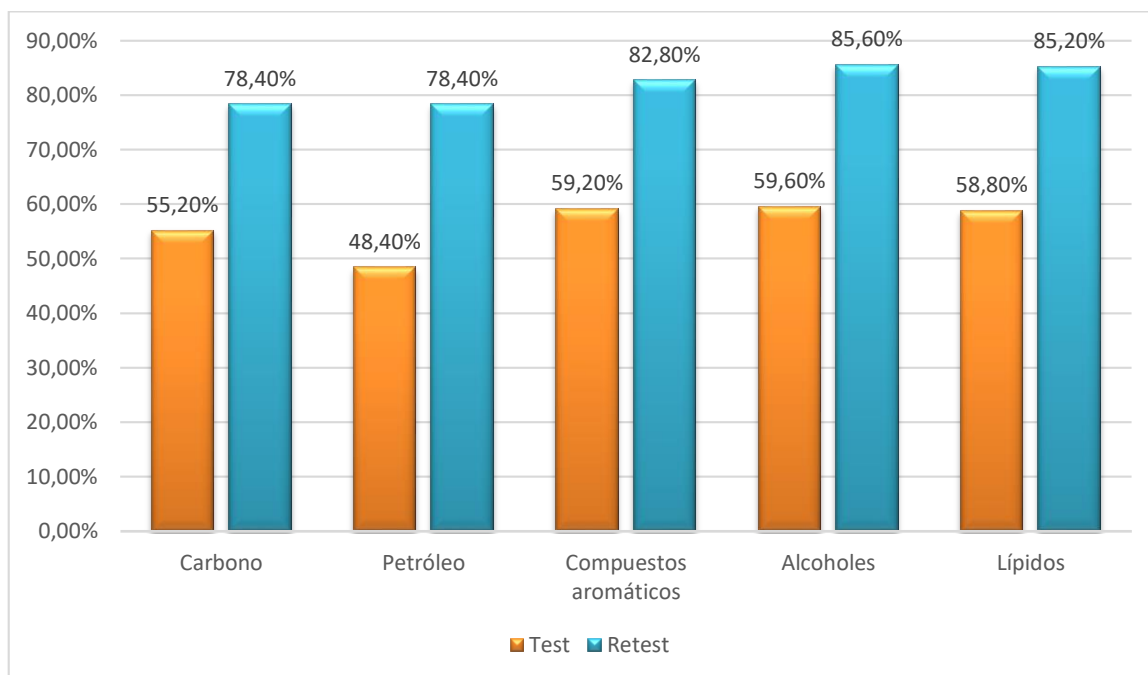
**Fuente:** Tests y retests aplicado a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).



### Gráfico 11:

#### Test y Retest de los contenidos de Química Orgánica



**Fuente:** Tests y retest aplicada a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**Análisis de resultados:** En la evaluación de conocimientos sobre "El Carbono" se obtiene en el retest un 55,20% y la moda 5, mientras el retest un 78,40% y la moda 7. En la evaluación "El petróleo" se obtiene en el test un 48,40% y la moda 5, mientras en el retest un 78,40% y la moda 7. En la evaluación "Compuestos aromáticos" se obtiene en el test un 59,20% y la moda 6, mientras en el retest 82,80% y la moda 8. En la evaluación "Alcoholes" se obtiene en el test un 59,60% y la moda 7, mientras en el retest 85,60% y la moda 9. En la evaluación "Lípidos" se obtiene en el test un 58,80% y la moda 6, mientras en el retest 85,20% y la moda 9.

**Interpretación:** Mediante el análisis de los aprendizajes alcanzados en el test y retest de los cinco contenidos evaluados de Química Orgánica todos tienen el indicio que en el test inicial y sin aplicar la guía metodológica las calificaciones de los estudiantes más de la mitad de los estudiantes está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (5-6) de forma individual y en el promedio general del curso, sin embargo cuando se aplica la guía metodológica denominada "La Experimentación en Química Orgánica" que posee material de apoyo teórico y guías de actividades experimentales que vinculan la teoría con la práctica

esto repercute en el proceso de enseñanza- aprendizaje y en el retest se demuestra que los estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes (7-8-9) de forma individual y en el promedio general del curso.

La aplicación de la guía metodológica demuestra que los estudiantes tienen gran interés, creatividad, curiosidad y aceptación de los contenidos de Química Orgánica cuando es combinada con la experimentación porque esta les permite palpar de forma cercana la teoría con el empleo de todos los sentidos como el olfato, visión, gusto, tacto y oído.

#### 4.1. Verificación de la hipótesis

Con el desarrollo de la investigación se buscó la implementación de la experimentación para el mejoramiento del aprendizaje de Química Orgánica en los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”. En este sentido, se logra establecer y verificar la prueba de hipótesis, en las siguientes condiciones y términos:

$H_{nula}$ : La experimentación no incide en el aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.

$H_{investigación}$ : La experimentación incide en el aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.

#### 4.2. Criterio de decisión

Se rechaza la  $H_{nula}$  si  $z_c > +1.64$  ó  $z_c < -1.64$ . Considere que 1.64 es el valor teórico de  $z$  como ensayo con un nivel de significación de 0.05 y  $z_c$  es el valor calculado de  $z$ .

#### 4.3. Elección de la prueba estadística: prueba Z de diferencia de proporciones

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

Donde:

$p_1$  = proporción del promedio de los test y  $n_1$  el número de sus elementos

$p_2$  = proporción del promedio de los retest y  $n_2$  el número de sus elementos

$$q_1 = 1 - p_1$$

$$q_2 = 1 - p_2$$

#### 4.4. Cálculos con prueba Z

Con ayuda del programa informático IBM SPSS Statistics los datos del promedio del test y retest se calculan tomando en consideración la proporción de las muestras y el número de los elementos participantes.

**Tabla 15:**

*Promedio de test y retest de los contenidos de Química Orgánica*

EVALUACIÓN	TEST	RETEST
Carbono	5,52	7,84
Petróleo	4,84	7,84
Compuestos aromáticos	5,92	8,28
Alcoholes	5,96	8,56
Lípidos	5,88	8,52
PROMEDIO	5,62	8,21
PORCENTAJE	56,20%	82,10%

**Fuente:** Tests y retests aplicado a los estudiantes de Tercero BGU Intensivo, paralelo "A".

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

Se obtienen los siguientes datos:

$$p_1 = 0,5620$$

$$q_1 = 1 - 0,5620 = 0,438$$

$$n_1 = 25$$

$$p_2 = 0,8210$$

$$q_2 = 1 - 0,821 = 0,179$$

$$n_2 = 25$$

En el reemplazo de la fórmula correspondiente, se obtiene:

$$z = \frac{0,5620 - 0,8210}{\sqrt{\frac{(0,5620)(0,438)}{25} + \frac{(0,8210)(0,179)}{25}}}$$

$$z = -2,07$$

Como el valor de Z calculado ( $Z_c$ ) es menor al valor de z teórico ( $Z_t$ ); esto es:

$$\mathbf{Z_c = -2,07 < -1.64 = Z_t}$$

-2,07 se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula, luego queda aceptada la hipótesis de investigación, esto es: La experimentación incide en el aprendizaje de Química Orgánica con estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.



CAPÍTULO V

# La experimentación en Química Orgánica

GUÍA METODOLÓGICA



Elaborado por: Lic. Saraí Villa

Tutora: Ing. Elena Urquizo, Mgs

Ecuador, 2023



## Presentación

---

La guía metodológica que se presenta en este apartado se elaboró como material de ayuda a estudiantes y docentes para fortalecer la enseñanza- aprendizaje de la asignatura de Química Orgánica.

Para la estructura de la guía se consideró y seleccionó los contenidos más significativos relacionados a la asignatura con el propósito de responder a las necesidades educativas relacionadas al contexto. La metodología base se enfoca en la experimentación como el creador del conocimiento en las actividades propuestas.

# Índice

<b>Portada</b> .....	<b>1</b>
<b>Presentación</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
Objetivo general .....	6
Objetivos específicos.....	6
<b>Actividad 1</b> .....	<b>7</b>
1.1. Teoría del carbono .....	7
1.2. Práctica de identificación del carbono .....	8
<b>ACTIVIDAD 2</b> .....	<b>11</b>
2.1. Teoría sobre el petróleo .....	11
2.2. Práctica de destilación de petróleo.....	12
<b>Actividad 3</b> .....	<b>18</b>
3.1. Teoría de los aceites esenciales .....	18
3.2. Práctica de obtención de aceites esenciales .....	19
<b>ACTIVIDAD 4</b> .....	<b>24</b>
4.1. Teoría sobre el alcohol etílico .....	24
4.2. Práctica de la obtención del alcohol etílico por fermentación de piña ....	25
<b>ACTIVIDAD 5</b> .....	<b>30</b>
5.1. Teoría del acetato de sodio .....	30
5.2. Práctica de la obtención de un acetato de sodio.....	31
<b>ACTIVIDAD 6</b> .....	<b>34</b>
6.1. Teoría sobre los éteres .....	34

6.2. Práctica de la elaboración de un perfume casero con éter isopropílico ...	35
<b>ACTIVIDAD 7</b> .....	<b>39</b>
7.1. Teoría de las cetonas .....	39
7.2. Práctica de las propiedades de las cetonas .....	40
<b>ACTIVIDAD 8</b> .....	<b>43</b>
8.1. Teoría de lípidos .....	43
8.2. Práctica de extracción e identificación de lípidos .....	44
<b>ACTIVIDAD 9</b> .....	<b>49</b>
9.1. Teoría de glúcidos .....	49
9.2. Práctica de la obtención de fructosa, sacarosa y almidón .....	50
<b>ACTIVIDAD 1</b> .....	<b>56</b>
10.1. Teoría de los biopolímeros .....	56
11. Práctica de obtención de biopolímeros .....	57
<b>Bibliografía</b> .....	<b>60</b>





En la actualidad, mucho se habla de la experimentación, pero al momento de aplicarla se ve rodeada de obstáculos considerables como la falta de recursos, reactivos, guías metodológicas, entre otros. Por otro lado, se tiene al estudio de Química Orgánica como un reto que para los estudiantes se antepone como complejo por la teoría y las estructuras químicas con sus reacciones que consideran que no tienen aplicación alguna en el diario vivir.

Es por ello que se propone el uso de la siguiente guía metodológica como una estrategia didáctica de la Química Orgánica donde se encontrará contenidos de teoría y prácticas experimentales sobre la temática para llamar la atención de los estudiantes.

Esta estrategia busca aplicar el principio educativo de combinar la teoría con la práctica para el conocimiento sea duradero, reflexivo y significativo en la asignatura de Química Orgánica, además con este trabajo se plantea utilizar los medios del contexto para experimentar y que la accesibilidad a reactivos químicos, materiales de laboratorio, condiciones físicas y la seguridad personal y grupal no se vea afectada.



## Objetivos

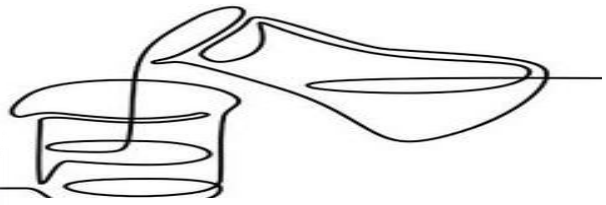
### Objetivo general

Fomentar el uso de la experimentación con actividades innovadoras apoyadas de teoría científica que despierten el interés en el área de Química Orgánica.

### Objetivos específicos

- Facilitar el proceso enseñanza- aprendizaje con estrategias didácticas innovadoras para la Química Orgánica.
- Vincular la teoría con la práctica para la construcción de aprendizajes significativos en la asignatura.
- Proponer actividades experimentales con materiales de fácil acceso que complementen el aprendizaje en la asignatura.

# Actividad 1



## 1.1. Teoría del carbono

### Gráfico 1:

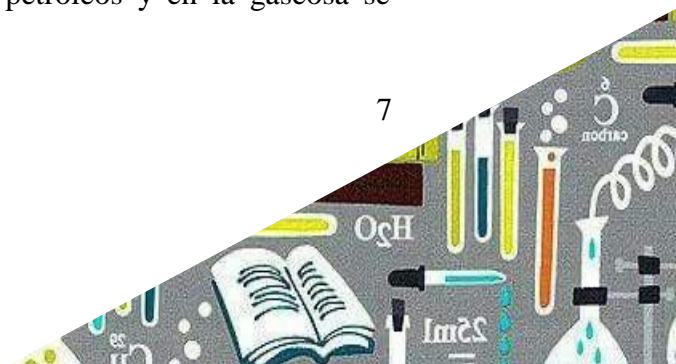
Átomo del carbono y su estructura



**Fuente:** <https://tuguideaprendizaje.co/wp-content/uploads/2021/03/el-carbono-y-sus-propiedades.webp>

El carbono es considerado como el elemento químico base de la vida y su nombre viene del carbón vegetal y mineral. Según (Gutiérrez, López, Arellano, & Ochoa, 2009): "El carbono dentro de la clasificación periódica se ubica como un elemento peculiar por sus propiedades, su número atómico es 6, posee 6 protones y electrones; es el elemento no metálico de la familia IV-A, con cuatro electrones de valencia" (pág.7).

El elemento de la vida se halla en la mayoría de las estructuras que rodean al ser humano y en su forma química se estabiliza con cuatro enlaces. Este componente está presente en la naturaleza en tres formas que son el fullereno, diamante y grafito. Existen también formas amorfas minerales como lignito, antracita, hulla y turba; en las formas líquidas se encuentra gran variedad de petróleos y en la gaseosa se presenta el gas natural (Wade, 2011).



## 1.2. Práctica de identificación del carbono

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

N°1

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Identificación del carbono.

#### 3. OBJETIVO

Identificar la estructura del carbono en ciertos materiales y reactivos de la vida cotidiana.

#### 4. RESULTADO A ALCANZAR

Reconocimiento de la estructura del carbono por sus propiedades físicas y químicas mediante la observación.

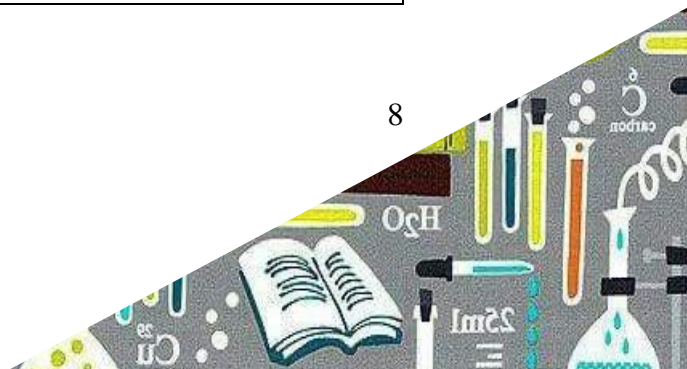
#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

##### Tabla 1:

*Materiales y reactivos de la guía "Identificación del carbono"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vela</li><li>- Caja de fósforo</li><li>- Frasco de vidrio transparente</li><li>- Cuchara de metal</li><li>- Franela</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pan</li><li>- 1 cucharada de sal de mesa</li><li>- Cabello cortado</li><li>- Uñas cortadas</li><li>- Agua</li></ul>

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).



## 6. PROCESOS/MÉTODOS

- Encienda la vela con ayuda de la caja de fósforo y acerque el frasco de vidrio a la llama de la vela encendida, un minuto después retire del fuego y observe.
- Coloque en la cuchara de metal una parte pequeña de pan, luego acerque a la llama de la vela y después de 5 minutos analice la estructura, color y olor del reactivo.
- Repita el mismo procedimiento con un poco de sal, cabello, uñas y agua. Registre sus observaciones.

### Gráfico 2:

*Montaje del experimento*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para la comprobación de carbono en los reactivos presione en el papel la muestra sometida al fuego. Si la muestra da un color negro es positivo para carbono.

**Tabla 2:**

*Comprobación de reactivos*

Frasco de vidrio	Pan	Sal

Cabello	Uñas	Agua

**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

Según su análisis identifique si la muestra tiene carbono en su estructura con su respectiva observación.

**Tabla 3:**

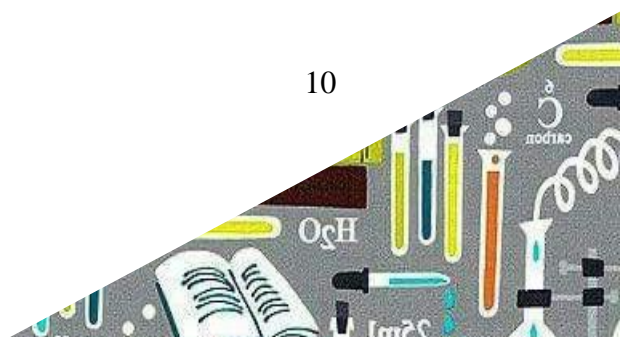
*Identificación de carbono en las muestras*

MUESTRA	CARBONO		OBSERVACIÓN
	POSITIVO	NEGATIVO	
Vela			
Pan			
Sal			
Cabello			
Uñas			
Agua			

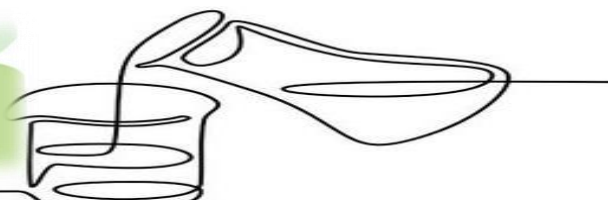
**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Elabore un mapa mental con las aplicaciones del carbono.
- Investigue sobre los estados alotrópicos del carbono en la naturaleza.



## Propuesta 2



### 2.1. Teoría sobre el petróleo

#### Gráfico 3:

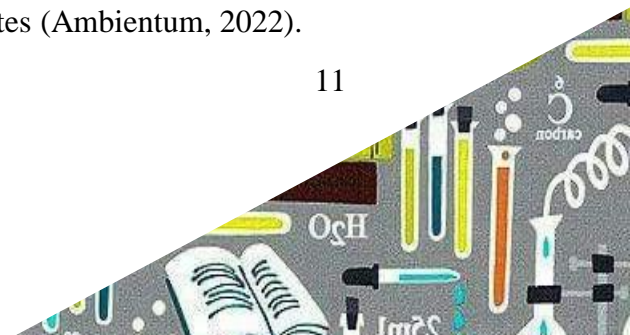
#### *Extracción de petróleo*



**Fuente:** <https://www.celag.org/wp-content/uploads/2016/02/El-petr%C3%B3leo-en-un-ciclo-de-precios-bajos-Econom%C3%ADaEnGr%C3%A1ficos-640.jpg>

El petróleo es un líquido inflamable, oleoso, de origen natural que se produce principalmente de una mezcla de hidrocarburos, que varía entre un 50 y un 98%, y diversos compuestos orgánicos que contienen oxígeno, nitrógeno y azufre (Ambientum, 2022).

Las propiedades físicas y la composición química del petróleo varían mucho según su procedencia desde un líquido casi incoloro, compuesto principalmente por gasolina, hasta un material negro, espeso, alquitranoso, con alto contenido asfáltico. La mayor parte de los crudos son negros, otros son de color ámbar, rojo o castaño bajo la luz transmitida, y presentan una fluorescencia verdosa bajo luz reflejada. Los tipos de hidrocarburos que se encuentran en el petróleo son parafinas, alcanos, ciclo parafinas, naftenos o ciclo alcanos, y aromáticos. Por lo general, las olefinas, alquenos, y otros hidrocarburos no saturados están ausentes (Ambientum, 2022).



## 2.2. Práctica de destilación de petróleo

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N° 2



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Destilación de petróleo.

#### 3. OBJETIVO

Distinguir las fracciones del petróleo crudo provenientes de su destilación simple.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

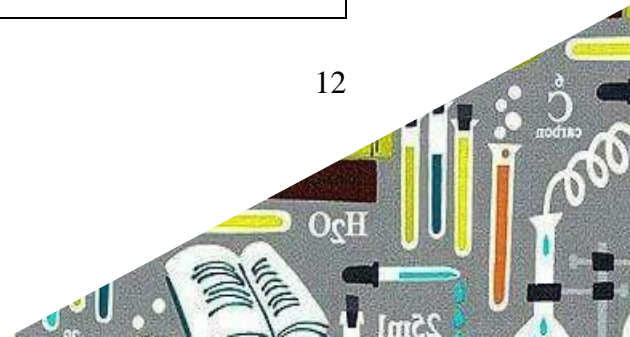
Identificación de los productos de la destilación del petróleo y la temperatura recomendada para el proceso.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

**Tabla 4:**

*Materiales y reactivos de la guía "Destilación de petróleo"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Termómetro infrarrojo</li><li>- Olla de presión con tapa</li><li>- Espiral de vidrio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1L de petróleo</li></ul>





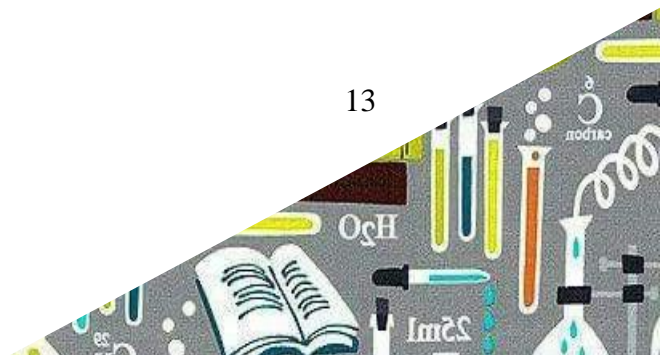
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botella de plástico 3L</li> <li>- 1 estufa pequeña</li> <li>- Cinta aislante</li> <li>- Hielo</li> <li>- Cuchillo</li> <li>- Envase de vidrio con tapa</li> <li>- Base para sostén del equipo de destilación</li> <li>- 2 Tubos de aluminio en forma de codo</li> </ul>	
--	--

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

### Elaboración del equipo de destilación

- a. Corte la botella grande en forma transversal e inserte el espiral de vidrio en forma transversal, luego en la tapa y en la base de la botella perforo un orificio en la mitad para los tubos de aluminio.
- b. Por los orificios de la botella de plástico conecte los extremos de la espiral de vidrio con cada tubo de aluminio en forma de codo y asegúrese que no queden fugas con ayuda de cinta aislante.
- c. Luego, introduzca la mayor cantidad de hielo por la abertura de la botella grande y cierre con cinta aislante.
- d. Para terminar el montaje del equipo casero conecte un extremo del codo en el orificio de la tapa de la olla de presión y en el otro extremo del equipo coloque un envase que este sellado herméticamente.



#### Gráfico 4:

Montaje del equipo de destilación



#### Destilación de petróleo

- Introduzca 25mL de petróleo en el interior de la olla de presión, luego coloque la tapa y encienda la estufa hasta que el crudo empiece a hervir.
- Con el termómetro infrarrojo siga la temperatura de forma constante y tome en cuenta el corte de la temperatura de cada producto de la destilación dado por la siguiente tabla:

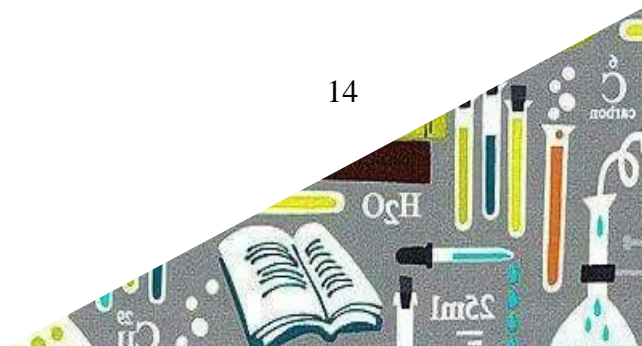
Tabla 5:

Destilación de petróleo a ciertas temperaturas

Compuesto	Temperatura
Gasolina	De 30-170 °C
Nafta	De 171-190 °C
Querosín	De 191- 260 °C
Gasóleo	De 261- 310 °C

Fuente: (Pochteca, 2021).

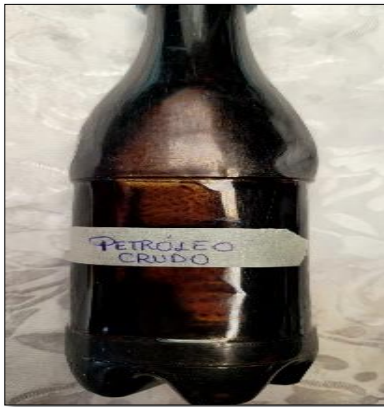
Elaborado por: Villa, Sarafí (2023).



- c. En el extremo de la manguera sostenga un recipiente de vidrio y cambie en cada corte para los productos de la destilación, además tape cada recipiente de vidrio y colóquelo en un recipiente de plástico con hielo para evitar que se evapore el contenido.

**Gráfico 5:**

*Petróleo crudo conservado*



**Gráfico 6:**

*Inicio del proceso de destilación*



**Gráfico 7:**

*Destilación del petróleo crudo y obtención de gasolina*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Identificar los productos de la destilación con los rangos de calor específico para su obtención.



Para ello se debe tomar en cuenta la temperatura teórica de destilación del petróleo.

**Tabla 6:**

*Destilación experimental del petróleo*

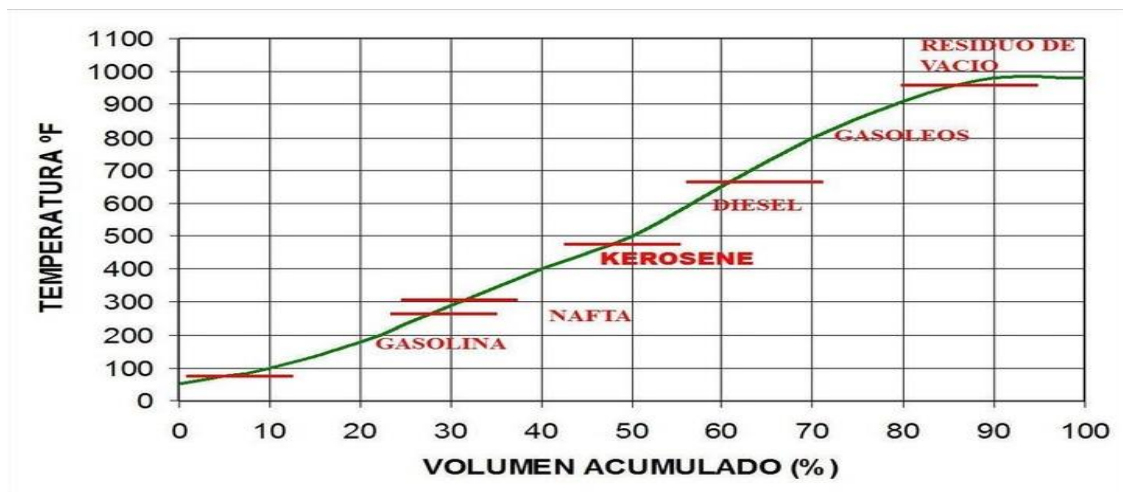
Compuesto	Rango de temperatura experimental	Gráfico	Características
Gasolina			
Nafta			
Querosín			
Gasóleo			

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

Compare una curva teórica de destilación del petróleo y realice una curva experimental con sus propios datos.

**Gráfico 8:**

*Curva teórica de la destilación del petróleo*



**Fuente:** <https://www.ssecoconsulting.com/uploads/3/4/7/1/34717836/7598139.jpg?569>

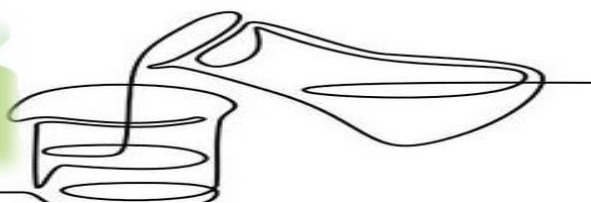
**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- a. Investigue los derivados del petróleo.
- b. ¿Qué rol cumplen las torres de destilación del petróleo en el ámbito industrial?
- c. ¿Cómo la industria del petróleo contamina a la naturaleza?



## Actividad 3



### 3.1. Teoría de los aceites esenciales

Los aceites esenciales son compuestos aromáticos y volátiles extraídos principalmente de la corteza, hojas, flores y frutos de plantas aromáticas. Se caracterizan por ser una mezcla compleja de compuestos, que consisten principalmente en metabolitos secundarios (sintetizados por plantas a partir de metabolitos primarios) y están representados principalmente por terpenos o sus derivados. Los terpenos se pueden definir como “alquenos naturales”, es decir, tienen un doble enlace carbono-carbono y se caracterizan por ser un hidrocarburo insaturado (Labormesa, 2022).

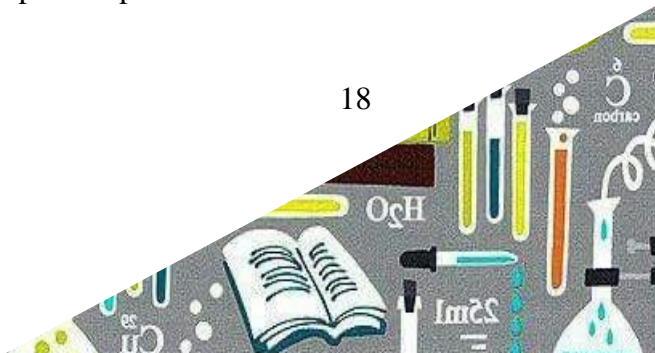
#### Gráfico 9:

*Extracción de aceites esenciales*



**Fuente:** <https://www.somosbellas.com/wp-content/uploads/2022/05/composicion-quimica-aceites-esenciales.jpg>

Los aceites esenciales son usados en la industria cosmética, farmacéutica, alimenticia y limpieza, principalmente por sus bondades de conservantes, fijadores y aromatizantes naturales. Se comercializan en sus formas puras o procesadas como el mentol, eugenol, citral, entre otros.



### 3.2.Práctica de obtención de aceites esenciales

## GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N° 3



### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

### 2. TÍTULO

Obtención de aceites esenciales.

### 3. OBJETIVO

Obtener el aceite esencial de yerbaluisa mediante el método de destilación simple.

### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

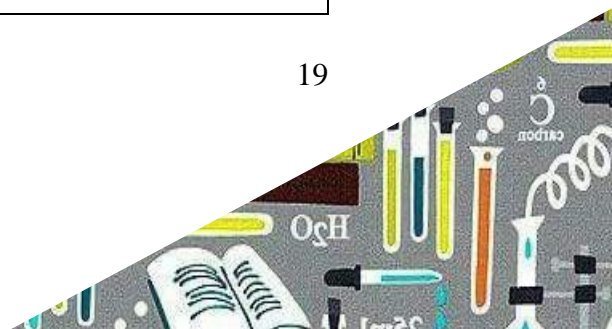
Extracción de aceite esencial de yerbaluisa e identificación del rendimiento del producto.

### 5. MATERIALES/REACTIVOS

#### Tabla 7:

*Materiales y reactivos de la guía "Obtención de aceites esenciales"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Termómetro infrarrojo</li><li>- Olla de presión con tapa</li><li>- Espiral de vidrio</li><li>- Botella de plástico 3L</li><li>- 1 estufa pequeña</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1L de agua destilada</li><li>- 500g de yerbaluisa</li></ul>



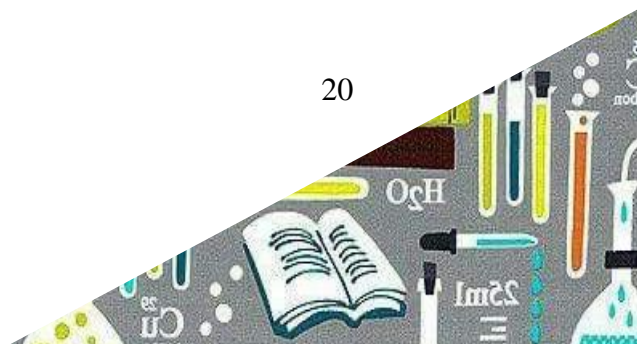
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinta aislante</li> <li>- Hielo</li> <li>- Cuchillo</li> <li>- Envase de vidrio con tapa</li> <li>- Base para sostén del equipo de destilación</li> <li>- 2 Tubos de aluminio en forma de codo</li> </ul>	
--	--

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

### Elaboración del equipo de destilación

- a. Corte la botella grande en forma transversal e inserte el espiral de vidrio en forma transversal, luego en la tapa y en la base de la botella perfora un orificio en la mitad para los tubos de aluminio.
- b. Por los orificios de la botella de plástico conecte los extremos de la espiral de vidrio con cada tubo de aluminio en forma de codo y asegúrese que no queden fugas con ayuda de cinta aislante.
- c. Luego, introduzca la mayor cantidad de hielo por la abertura de la botella grande y cierre con cinta aislante.
- d. Para terminar el montaje del equipo casero conecte un extremo del codo en el orificio de la tapa de la olla de presión y en el otro extremo del equipo coloque un envase que este sellado herméticamente.





**Gráfico 10:**

*Montaje del equipo de destilación*



**Destilación simple de aceites esenciales**

- a. Introduzca 50mL de agua destilada con 100g de yerbaluisa en el interior de la olla de presión, luego coloque la tapa y encienda la estufa hasta que el contenido empiece a hervir.
- b. En el extremo de la manguera sostenga un recipiente de vidrio para el producto de la destilación y observe cuidadosamente.

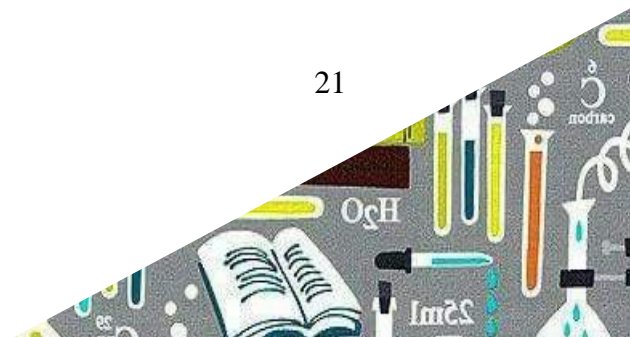
**Gráfico 11:**

*Yerbaluisa con agua*



**Gráfico 12:**

*Proceso de destilación*



**Gráfico 13:**

*Producto de la destilación*

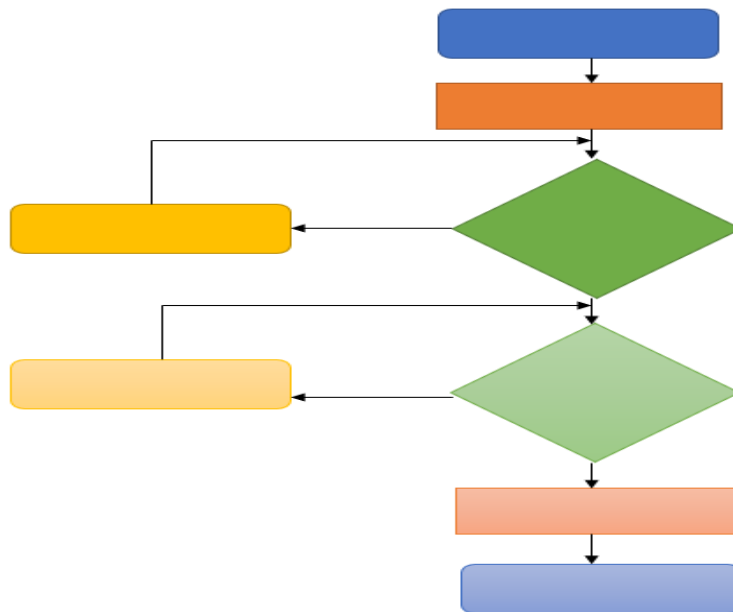


## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar el proceso de obtención del aceite esencial de yerbaluisa mediante un diagrama de flujo.

**Gráfico 14:**

*Diagrama de flujo propuesto*



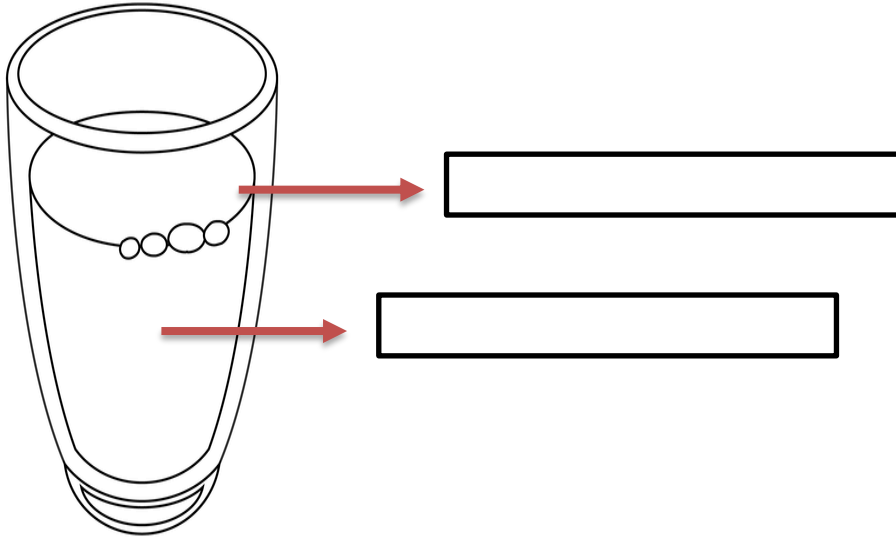
**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).



Identificar las partes y cantidades de los productos de la destilación y verifique la obtención del aceite esencial de yerbaluisa.

**Gráfico 15:**

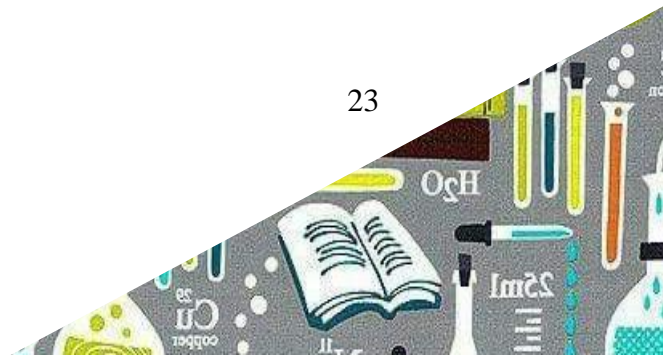
*Identificación de los productos de la destilación*



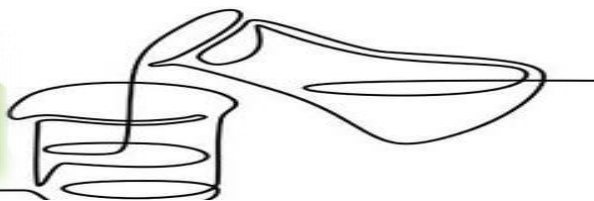
**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

**8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN**

- a. Investigue los beneficios de los aceites esenciales para la salud del ser humano.
- b. ¿Por qué son costosos los aceites esenciales en el comercio popular?
- c. Investigue los usos de los aceites esenciales en diario vivir.



## Actividad 4



### 4.1. Teoría sobre el alcohol etílico

El alcohol etílico es conocido comúnmente como alcohol vínico, etanol y alcohol de melazas, su característica principal radica en ser un líquido volátil y transparente, Se lo puede obtener de dos formas, la primera por fermentación de azúcares y el segundo por un método sintético basado en el etileno (Mosquera & Menéndez, 2019).

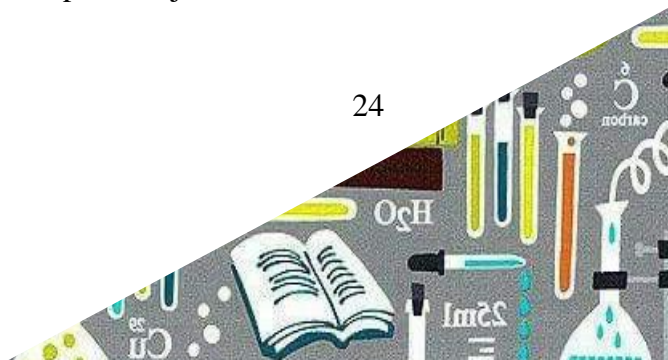
#### Gráfico 16:

*Presentación de alcohol etílico*



**Fuente:** <https://eltrifinio.com.gt/wp-content/uploads/2021/09/Alcohol-Etilico-Simply-Pure-Al-70-Galo%CC%81n.jpg>

La fermentación de los azúcares es el proceso más común para su obtención a partir de macerados de granos, jugos de frutas, miel, leche, papas o melazas, utilizando levaduras que contienen enzimas catalizadoras que transforman los azúcares complejos a sencillos y a continuación en alcohol y dióxido de carbono. El alcohol diluido es utilizado en la elaboración de las bebidas o licores comerciales y la concentración para cada bebida suele expresarse en porcentaje de contenido alcohólico (Mosquera & Menéndez, 2019).



## 4.2. Práctica de la obtención del alcohol etílico por fermentación de piña

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N° 4



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Obtención de alcohol etílico por fermentación de la piña.

#### 3. OBJETIVO

Obtener alcohol etílico a partir de la fermentación de la piña y el método de destilación simple.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

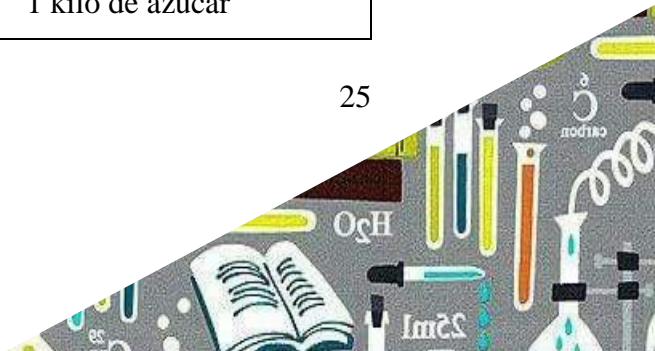
Extracción de alcohol etílico mediante el fermento de piña con los métodos asertivos y comprobación de la obtención con la combustión.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

##### Tabla 8:

*Materiales y reactivos de la guía "Obtención de alcohol etílico por fermentación de la piña"*

MATERIALES	REACTIVOS
- Equipo casero de la destilación simple	- Agua
- Envase de vidrio de 1 ½ L	- 1 kilo de azúcar



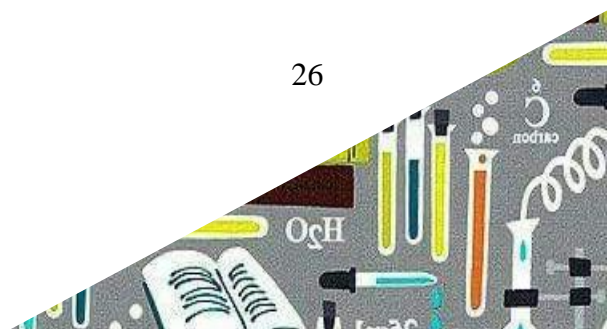
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Termómetro infrarrojo</li> <li>- Caja de fósforos</li> <li>- Colador</li> <li>- Envase de vidrio</li> <li>- Equipo de venoclisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piña</li> <li>- 2 cucharadas de levadura</li> <li>- 30mL de aceite de cocina</li> </ul>
--	--

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

### Elaboración del fermentado

- a. Picar la piña en pedazos pequeños y deposítelos en el envase de vidrio.
- b. Agregue 1L de agua tibia en el envase de vidrio, inmediatamente añada las dos cucharadas de levadura y 1 kilo de azúcar, finalmente agite de forma continua hasta que se disuelva el contenido.
- c. Realice un agujero en la tapa del envase de vidrio, inserte un extremo de la manguera del equipo de venoclisis y selle el frasco. Tome en consideración que el sellado debe ser hermético para evitar fugas.
- d. Sumergir el otro extremo de la manguera en un recipiente que contenga agua y aceite, esto con el objetivo de evitar que entre aire y escape CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) del recipiente.
- e. El tiempo que lleva este proceso debe ser hasta que ya no se observe el desprendimiento de burbujas, además se debe mantener todo el proceso en un lugar oscuro.
- f. Por último, cole la muestra fermentada.



**Gráfico 17:**

*Cortes de piña*



**Gráfico 18:**

*Agitación del contenido*



**Gráfico 19:**

*Fermento de piña*



**Gráfico 20:**

*Fermentación de varios días*



### **Destilación del fermentado**

- Construya la estructura casera de destilación.
- Añada en la olla de presión 50mL del fermentado previamente colado, tape y encienda la estufa. Tome en cuenta con el termómetro infrarrojo que la temperatura no supere los 70 °C.
- Recoja el producto de la destilación en el recipiente recolector comprobando que se encuentre sellado el sistema herméticamente para que el alcohol etílico no se evapore.
- En un envase de loza añada una pequeña cantidad de la muestra recolectada y acerque un fósforo, si se enciende se comprueba que es alcohol etílico.



**Gráfico 22:**

*Destilación de alcohol etílico*



**Gráfico 21:**

*Comprobación de la presencia de alcohol etílico*



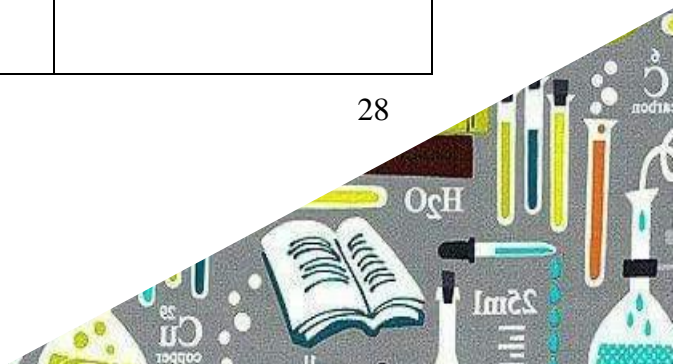
## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analizar el proceso de fermentación y la formación de alcohol.

**Tabla 9:**

*Proceso de fermentación para la obtención de alcohol etílico*

PROCESO	GRÁFICO	OBSERVACIÓN
Fermentación de azúcares		
Construcción del equipo de destilación		
Obtención del alcohol etílico		





Verificación de la obtención del alcohol etílico		
--	--	--

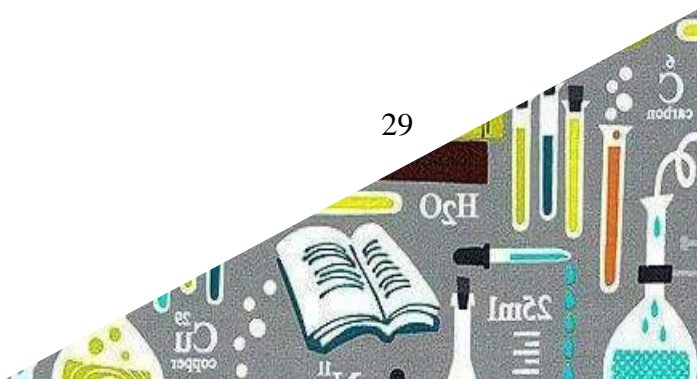
**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

Escriba la ecuación que se produce en la fermentación de azúcares para la obtención del etanol.

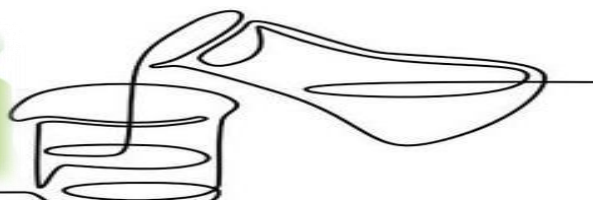
Calcular el rendimiento de alcohol etílico obtenido en la reacción.

### 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- a. Investigue sobre los agentes fermentadores y sus acciones.
- b. Elabore un organizador gráfico sobre las aplicaciones de los alcoholes.
- c. Investigue sobre la toxicidad y letalidad de los alcoholes para el ser humano.



## Actividad 5



### 5.1. Teoría del acetato de sodio

#### Gráfico 23:

*Estructura del acetato de sodio*



**Fuente:** [https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING\\_521856-T1/images/I/81dlfdbfTBL.\\_SX466\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/W/IMAGERENDERING_521856-T1/images/I/81dlfdbfTBL._SX466_.jpg)

El acetato de sodio, también conocido como acetato sódico o etanoato de sodio, es la sal de sodio del ácido acético, un producto químico producido en cantidades industriales al ser económico y tener una gran variedad de usos a escala industrial (Pochteca, 2023).

El acetato de sodio se produce en el laboratorio por reacción de ácido acético con carbonato de sodio, hidróxido de sodio, bicarbonato de sodio u otras bases que contienen sodio, por lo que es un producto muy económico. Dicha reacción entre productos como el bicarbonato de sodio y vinagre se conoce como burbujeo; por ejemplo en una reacción de 84 gramos de bicarbonato de sodio con 750 gramos de vinagre (con 8 gramos de concentración de ácido acético) se puede obtener 82 gramos de acetato de sodio en solución. Dentro de sus propiedades físicas encontramos que es un polvo cristalino de color blanco, sin olor, soluble en agua, alcanza su punto de fusión a los 324°C y el de ebullición a los 881,4°C (Pochteca, 2023).



## 5.2. Práctica de la obtención de un acetato de sodio

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

N°5



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Obtención de un acetato de sodio.

#### 3. OBJETIVO

Obtener el acetato de sodio por medio de una reacción de bases y ácidos.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

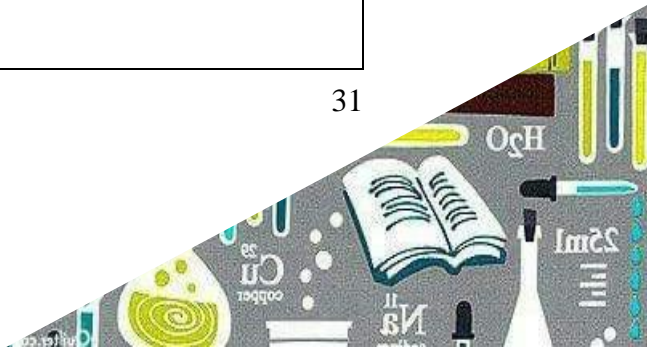
Reconocimiento de el acetato de sodio y la reacción completa por medio de las estructuras de los reactivos.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

**Tabla 10:**

*Materiales y reactivos de la guía "Obtención de un acetato de sodio"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Recipiente de cristal</li><li>- Jeringa de 10mL</li><li>- Cuchara</li><li>- Estufa</li><li>- Recipiente de plástico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2 cucharadas de bicarbonato de sodio</li><li>- 50 mL de ácido acético</li></ul>



- Hielo	
---------	--

Elaborado por: Villa, Sarai (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

- Vierta 2 cucharas de bicarbonato de sodio en una olla y añada 50 mL de vinagre con ayuda de la jeringa.
- La mezcla se somete a fuego lento en la estufa por 15 minutos hasta obtener una mezcla homogénea translúcida y se almacena en un recipiente translúcido.
- Enseguida se somete la mezcla a un recipiente con hielo por 15 minutos y se filtra la muestra quedando solo los cristales.

### Gráfico 23:

*Materiales para el experimento*



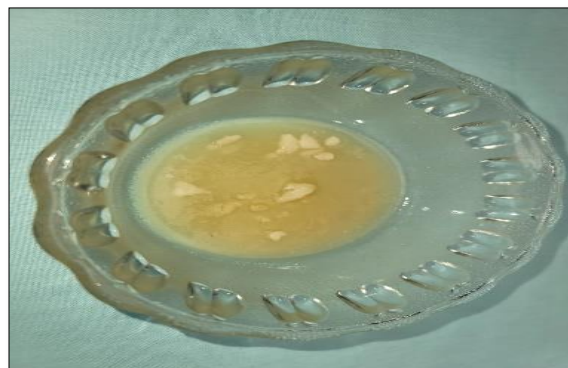
### Gráfico 24:

*Mezcla a fuego lento*



### Gráfico 25:

*Cristalización de la muestra*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Identifique las estructuras de los reactivos que intervienen en la reacción.

**Tabla 11:**

*Identificación de las estructuras de los reactivos*

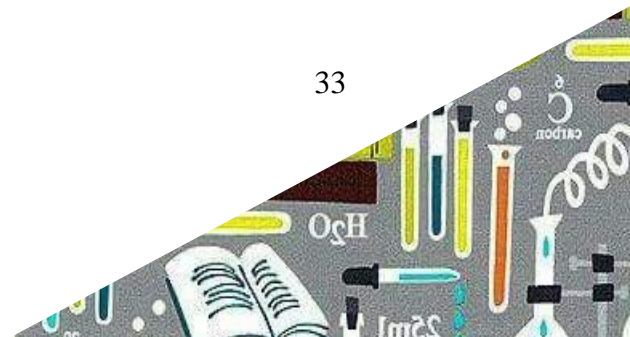
BICARBONATO DE SODIO	ÁCIDO ACÉTICO

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

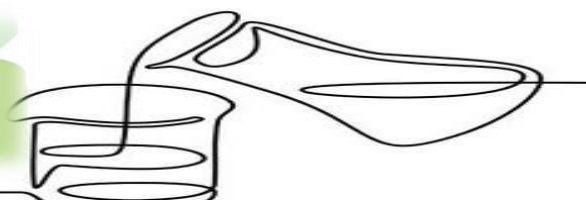
Expresé la reacción completa para la obtención del acetato de sodio.

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Enliste las propiedades físicas y químicas del bicarbonato de sodio y el ácido acético.
- ¿Cuáles son las aplicaciones y usos del acetato de sodio en la vida diaria?
- Investigue sobre el método de cristalización de sales y su proceso.



## Actividad 6



### 6.1. Teoría sobre los éteres

#### Gráfico 26:

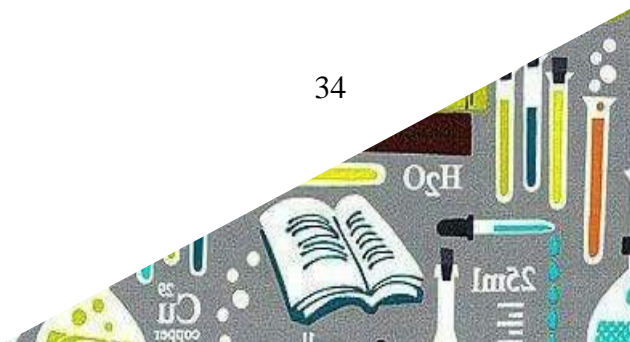
*Estructura de los éteres*



**Fuente:** <https://www.areaciencias.com/wp-content/uploads/2021/10/que-es-el-eter.jpg>

Según (Gutiérrez, López, Arellano, & Ochoa, 2009) los éteres son "moléculas que contienen oxígeno en su estructura, unido mediante enlaces simples a dos carbonos, de modo que forma parte de la cadena hidrocarbonada. Dicho de otra forma, el oxígeno se encuentra "en medio", interrumpiendo la cadena de carbonos. Su fórmula general es R-O-R. Un ejemplo es el éter dietílico (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O) que se utilizó durante el siglo pasado como anestésico general, pero con muchos efectos secundarios, razón por la cual ha sido sustituido por otra clase de compuestos, además de tratarse de una sustancia sumamente inflamable" (pág.188).

Puesto que los éteres carecen de enlaces hidrógeno-oxígeno, no pueden formar puentes de hidrógeno y los compuestos tienen puntos de ebullición considerablemente más bajos que los alcoholes isómeros con masas moleculares idénticas. Sus puntos de ebullición son bajos, ligeramente mayores a los hidrocarburos de masa molecular similar (Gutiérrez, López, Arellano, & Ochoa, 2009).



## 6.2. Práctica de la elaboración de un perfume casero con éter isopropílico

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

N° 6

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Elaboración de un perfume casero con éter isopropílico.

#### 3. OBJETIVO

Elaborar un perfume casero de rosas a base de éter isopropílico.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

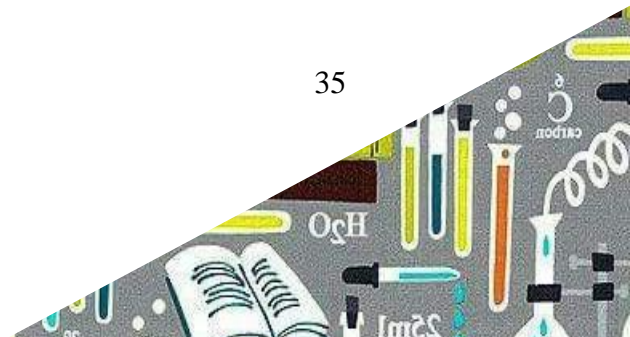
Identificación de las propiedades del éter isopropílico en la elaboración de perfumes caseros.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

##### Tabla 12:

*Materiales y reactivos de la guía "Elaboración de un perfume casero con éter isopropílico"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- 3 rosas rojas</li><li>- 1 recipiente de vidrio grande con tapa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Éter isopropílico</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 frasco de vidrio con atomizador</li> <li>- 1 colador</li> <li>- 10 clavos de olor</li> </ul>	
---	--

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**6. PROCESOS/MÉTODOS**

- a. Sacar los pétalos de las rosas, colocarlos en el recipiente de vidrio grande, además agregar los clavos de olor y seguidamente verter el éter isopropílico hasta cubrir los todos los pétalos.
- b. Cerrar herméticamente el recipiente con la respectiva tapa y dejar reposar en un lugar oscuro por 15 días.
- c. Luego de estos días abrir el contenido y colar separando los pétalos con el líquido.
- d. Envasar la parte líquida en el frasco de vidrio con atomizador y etiquetar según su preferencia.

**Gráfico 27:**

*Materiales para el experimento*



**Gráfico 28:**

*Reposo de la muestra*





## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Identificar la estructura de cada compuesto del perfume y su respectiva observación.

**Tabla 13:**

*Composición del perfume artesanal*

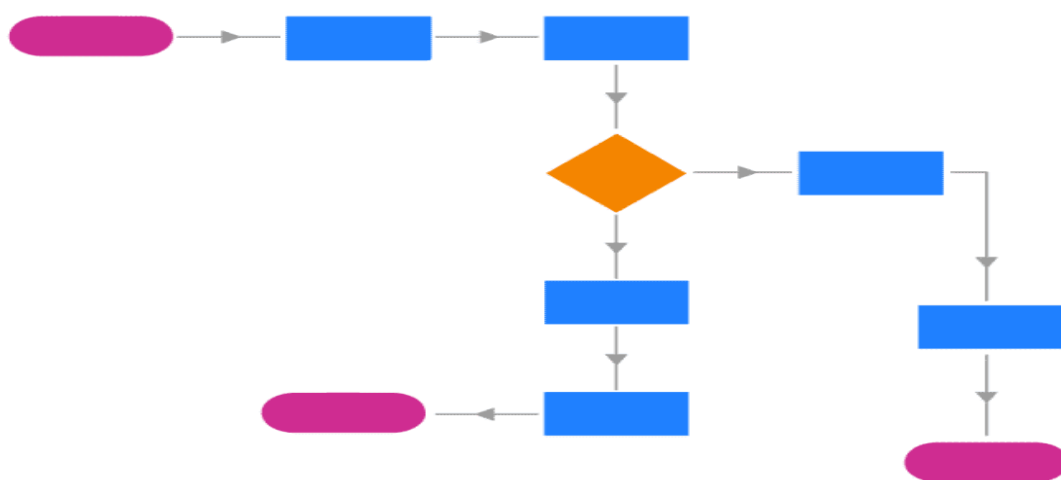
COMPUESTOS	ESTRUCTURA	GRÁFICO	OBSERVACIONES
Pétalos de rosa			
Clavos de olor			
Éter isopropílico			
Mezcla			

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

Ordenar de forma secuencial la elaboración del perfume casero dando relevancia al uso de éter isopropílico.

**Gráfico 29:**

*Diagrama de flujo propuesto*

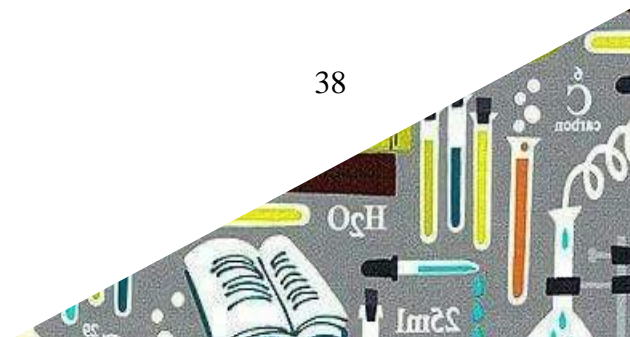


**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

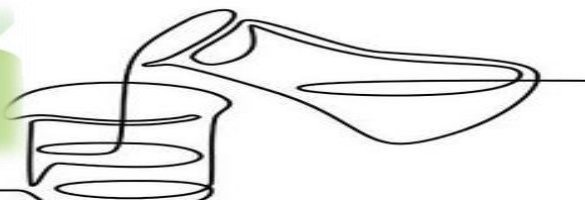


## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- a. Investigue sobre los éteres existentes en el ser humano y en las plantas.
- b. Analice: ¿Cuál es la importancia de los éteres en el ser humano?



## Actividad 7

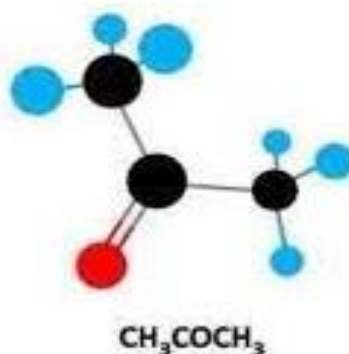
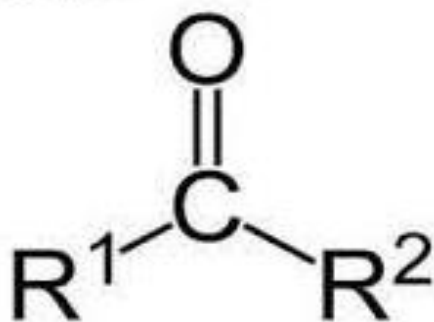


### 8.1. Teoría de las cetonas

Las cetonas son compuestos orgánicos caracterizados por tener un grupo funcional carbonilo unido a dos átomos de carbono, el cual, cuando es de mayor relevancia se nombra con el sufijo “ona” al hidrocarburo del que proviene: hexano, heptano, entre otros. Las cetonas se encuentran de forma natural en la fructosa, en las hormonas cortisona, testosterona y progesterona, así como en el alcanfor; asimismo, pueden obtenerse de reacciones como condensación aciloínica, hidratación de alquinos, oxidación de alcoholes secundarios, entre otras (Pochteca, 2021)

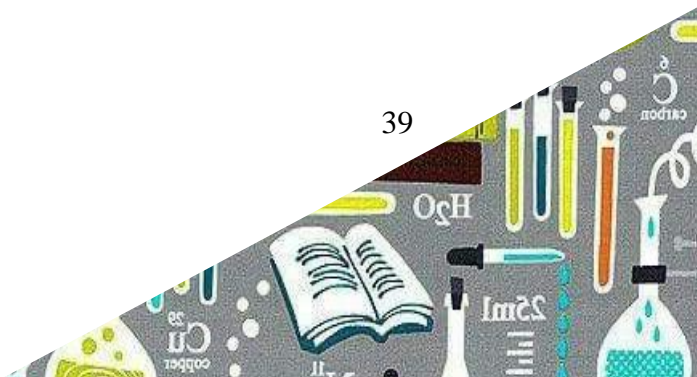
#### Gráfico 30:

*Estructura de las cetonas*



**Fuente:** <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2018/03/Cetonas-1.png>

Según (Pochteca, 2021) las cetonas se pueden clasificar "con base en la cantidad de carbonilos presentes en su cadena molecular. Si tienen un grupo carbonilo se conocen como monoacetona; si tienen dos grupos se conocen como diacetona, si tienen tres se conocen como triacetonas. –y si son diferentes se tienen cetonas asimétricas" (pág. 2).



## 8.2. Práctica de las propiedades de las cetonas

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N°7



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Propiedades de las cetonas.

#### 3. OBJETIVO

Reconocer las propiedades físicas y químicas de las cetonas.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

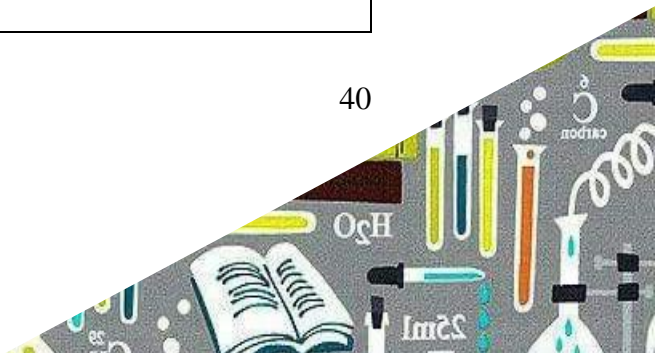
Identificación de las propiedades físicas y químicas de las cetonas mediante la observación de reacciones.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

**Tabla 14:**

*Materiales y reactivos de la guía "Propiedades de las cetonas"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Tubo transparente de PVC, 2m de largo y 2cm de diámetro interno</li><li>- Cuatro soportes largos de varilla delgada, 70cm cada uno</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 50 mL de acetona</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alambre</li> <li>- Base de madera de 45x45cm</li> <li>- Vela corta</li> <li>- 1 jeringuilla de 2mL</li> </ul>	
--	--

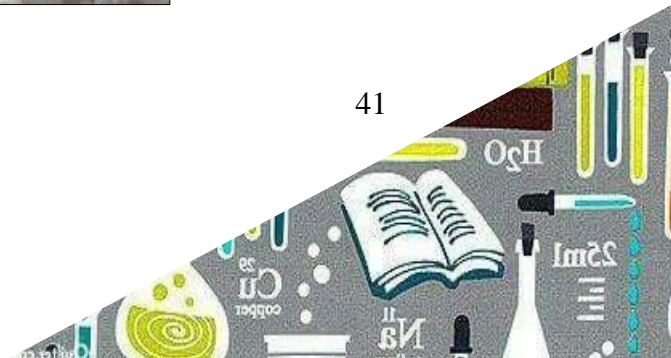
**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

- a. Colocar las varillas de 70 cm en las esquinas de la base de madera, una por cada esquina y fijar con alambre.
- b. Colocar el tubo transparente de PVC en forma espiral ayudándose de las varillas y el alambre dejando libre la parte de abajo y arriba de los extremos del tubo.
- c. Verter 2mL de acetona con ayuda de una jeringuilla en la parte superior del tubo transparente.
- d. Coloque la vela pequeña que se aproxime a el extremo inferior del tubo y enciéndala. Observe detenidamente la combustión y perciba el olor característico de la acetona.

### Gráfico 31:

*Estructura del experimento*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analice las propiedades físicas y químicas de las cetonas según sus observaciones.

**Tabla 15:**

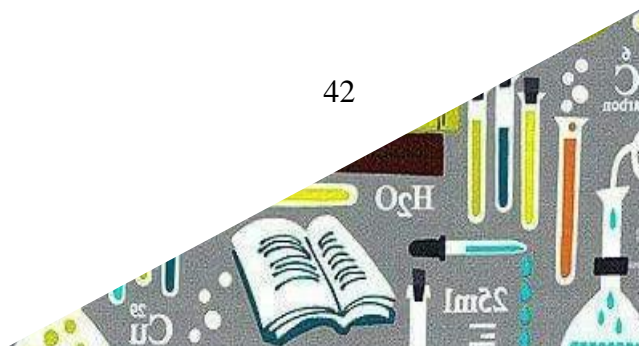
*Propiedades de las cetonas*

ACETONA	PROPIEDADES		GRÁFICO	OBSERVACIONES
	FÍSICAS	QUÍMICAS		
Combustión				
Densidad				
Volatibilidad				
Punto de ebullición				

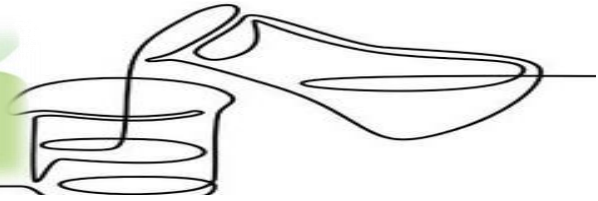
**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Escriba el uso de la acetona en la vida diaria.
- Realice un organizador gráfico sobre las propiedades de las cetonas.
- Investigue sobre las clases de cetonas que existen en la naturaleza.



## Actividad 8



### 8.1. Teoría de lípidos

Los lípidos son un conjunto de biomoléculas que se caracterizan por ser no polares (son insolubles en agua y otros disolventes polares, pero solubles en disolventes como el cloroformo, éter, tolueno, etcétera) e incluye a una gran variedad de grupos funcionales orgánicos que contienen, además de carbono, hidrógeno y a veces oxígeno, átomos como el fósforo, el nitrógeno y algunos metales como el sodio y el potasio (Gutiérrez, López, Arellano, & Ochoa, 2009).

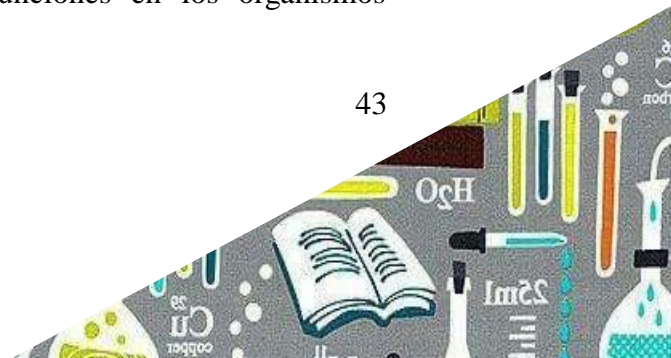
#### Gráfico 32:

*Ejemplo de lípidos*



**Fuente:** <https://www.ciad.mx/wp-content/uploads/2022/06/LIPIDOS-GRASAS-Y-ACEITES-EN-LOS-ALIMENTOS.jpg>

Los lípidos tienden a ser hidrofóbicos, no polares y están constituidos principalmente de cadenas de carbohidratos, aunque existen ciertas variaciones que veremos más adelante. Los lípidos son típicamente hidrófobos, no polares y están compuestos principalmente por cadenas de carbohidratos, aunque existen ciertas variaciones que discutiremos más adelante. Diferentes tipos de lípidos pueden tener diferentes estructuras y por lo tanto diferentes funciones en los organismos (Academia Khan, 2020).



## 8.2. Práctica de extracción e identificación de lípidos

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

N° 8



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Extracción e identificación de lípidos.

#### 3. OBJETIVO

Extraer lípidos de origen animal como la lecitina y su estructura.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

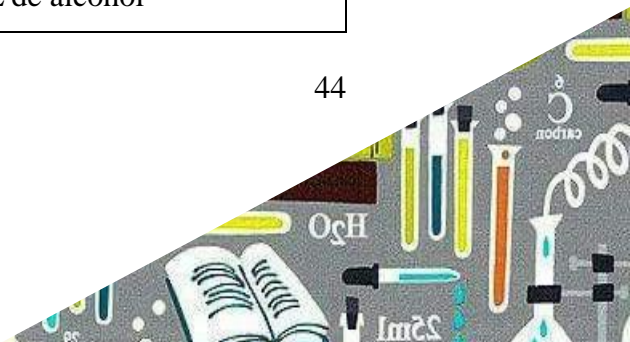
Obtención e identificación de lípidos como la lecitina según sus propiedades.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

##### Tabla 16:

*Materiales y reactivos de la guía "Extracción e identificación de lípidos"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- Un embudo pequeño</li><li>- Papel filtro</li><li>- Jeringa de 25 mL</li><li>- Envase pequeño transparente</li><li>- Cuchara</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Huevo</li><li>- Agua</li><li>- Aceite de oliva</li><li>- Acetona</li><li>- 10 mL de alcohol</li></ul>





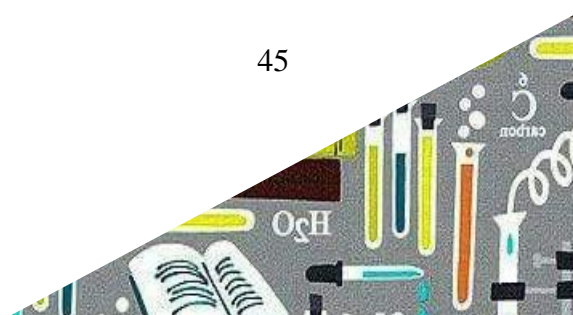
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Vasos de vidrio</li> <li>- 2 ollas pequeñas que se inserten una encima de otra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 15mL de hipoclorito de sodio (Cloro comercial)</li> </ul>
--	--

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

### Extracción del lípido

- a. Separe la clara y yema del huevo, ubique la yema en un vaso de vidrio transparente.
- b. Agregar 15mL de cloro con ayuda de una jeringa en la yema del huevo, seguidamente agite de forme constante con la cuchara.
- c. Añada 20mL de acetona y deje reposar la mezcla unos minutos hasta que observe la formación de un precipitado
- d. Coloque el papel filtro en el embudo pequeño y filtre la muestra para separar el precipitado de forma inmediata añada 10mL de alcohol directamente en el embudo.
- e. Someta la muestra filtrada a baño maría durante 10 minutos para eliminar el alcohol y sustancias volátiles, al finalizar se obtendrá una muestra denominada lecitina.



**Gráfico 33:**

*Materiales del experimento*



**Gráfico 34:**

*Cloro, acetona y yema de huevo*



**Gráfico 35:**

*Filtrado de la muestra*



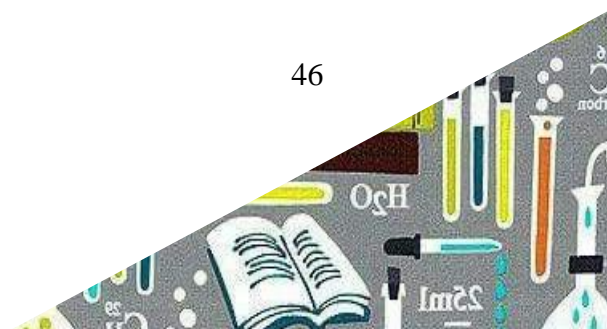
**Gráfico 36:**

*Muestra de lecitina*



### **Identificación de lípidos**

- En un cuarto de vaso de agua, añada dos cucharas de la muestra que contiene lecitina, agite constantemente y observe.
- En un cuarto de vaso de aceite de oliva, añada dos cucharadas de la muestra que contiene lecitina, agite constantemente y observe.



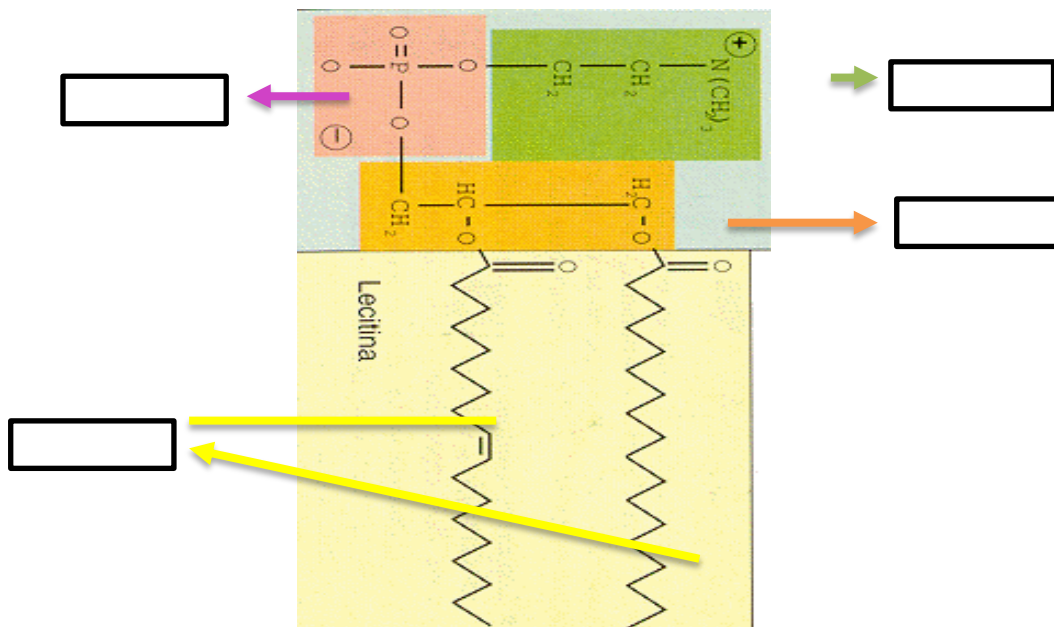
**Gráfico 37:**  
*Identificación de lípidos*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

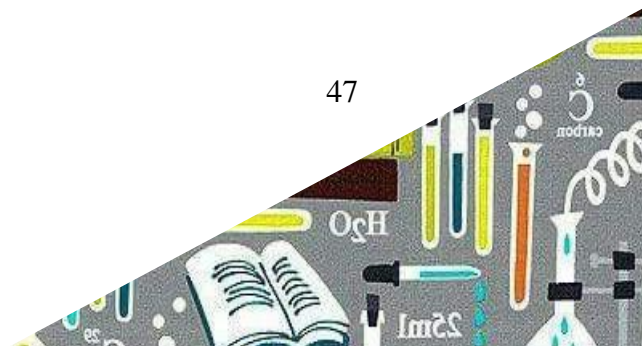
Identifique la estructura de la lecitina ilustrada en el gráfico.

**Gráfico 38:**  
*Identificación de la estructura de la lecitina*



**Fuente:** <https://www.um.es/molecula/gralipi/lecitina.gif>

**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).



Identifique si la lecitina pertenece a la estructura de un lípido.

**Tabla 17:**

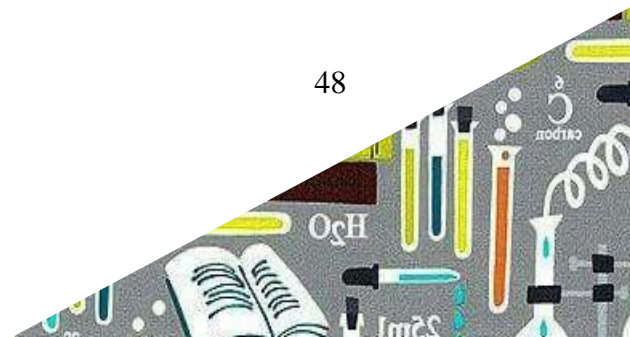
*Estructura de un lípido*

MUESTRA	LÍPIDO		GRÁFICO	OBSERVACIONES
	POSITIVO	NEGATIVO		
Lecitina + Agua				

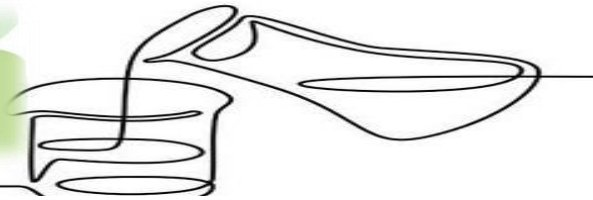
**Elaborado por:** Villa, Sarai (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Dónde se encuentran los lípidos en la naturaleza?
- ¿Cuáles son las funciones de los lípidos en el cuerpo humano?



## Actividad 9



### 9.1. Teoría de glúcidos

#### Gráfico 39:

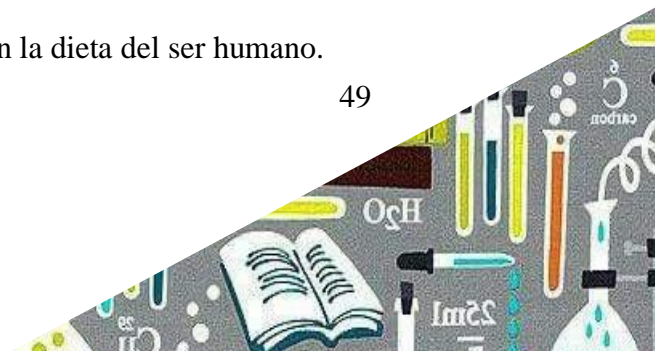
*Glúcidos en los alimentos de consumo diario*



**Fuente:**<https://media.istockphoto.com/id/177273143/es/foto/carbohidrato.jpg?s=612x612&w=0&k=20&c=Qs30zwOLek0jxWSkjrKYkIwtIcqWPMbNdJSNmRC5E14=>

Los glúcidos, también denominados azúcares, son compuestos químicos formados por carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Su fórmula empírica es parecida a  $C_nH_{2n}O_n$ , es decir  $(CH_2O)_n$ . Por ello, se les llama también hidratos de carbono o carbohidratos. Este nombre es en realidad poco apropiado, ya que no se trata de átomos de carbono hidratados, es decir, enlazados a moléculas de agua, sino de átomos de carbono unidos a grupos alcohólicos (-OH), llamados también hidroxilos, y a radicales hidrógenos (-H). Además, siempre hay un grupo cetónico o un grupo aldehído. Así, los glúcidos pueden definirse como un monómero o polímeros de polialcoholes (Gobierno de Canarias, 2021).

Entre los azúcares más significativos en la naturaleza se encuentra la fructosa, sacarosa y almidón porque es una fuente importante de energía, además están presentes en la mayoría de los alimentos que conforman la dieta del ser humano.



## 9.2. Práctica de la obtención de fructosa, sacarosa y almidón

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N° 9



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:

Curso:

Fecha:

#### 2. TÍTULO

Obtención de fructosa, sacarosa y almidón

#### 3. OBJETIVO

Obtener fructosa, sacarosa y almidón de alimentos ricos en glucosa.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

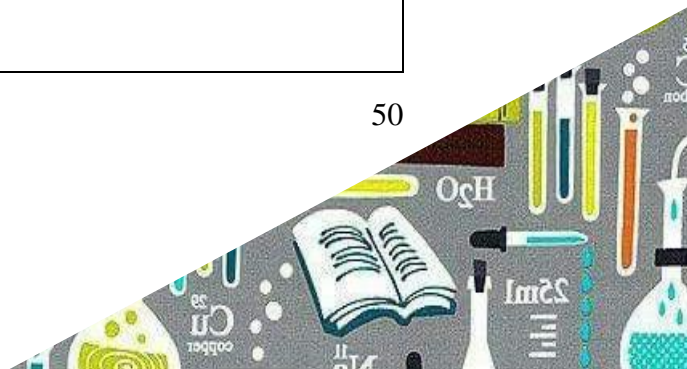
Extracción de la estructura química de la fructosa, sacarosa y almidón de forma casera.

#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

**Tabla 18:**

*Materiales y reactivos de la guía "Obtención de fructosa, sacarosa y almidón"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- 1 Yuca grande</li><li>- Rayador</li><li>- Contenedor grande</li><li>- Colador de tela</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Agua</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Cucharas</li> <li>- Olla pequeña</li> <li>- 2L de jugo de caña</li> <li>- 2 manzanas</li> <li>- 1 media nylon</li> </ul>	
---	--

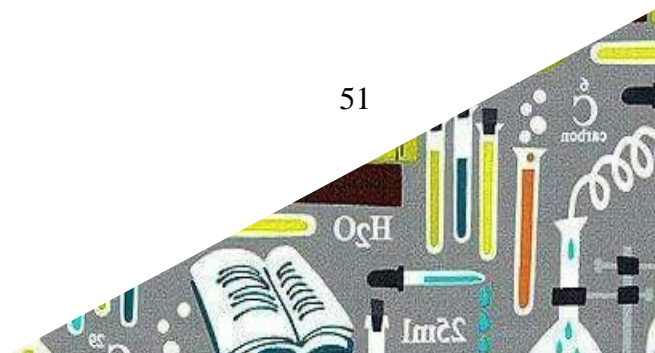
**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

## 6. PROCESOS/MÉTODOS

### Extracción de fructosa

- a. Pele las manzanas y córtelas en trozos pequeños.
- b. Licue los pedazos de la manzana, seguidamente coloque 50mL de agua tibia y deje macerar por 15 minutos la mezcla.
- c. Filtre la mezcla con ayuda de la media nylon que separará la fase sólida y la líquida que se utilizará para continuar con la práctica.
- d. Coloque en un recipiente la parte líquida y someta a fuego directo hasta obtener un jarabe espeso de tonalidad café.
- e. Agregue 20mL de alcohol en el jarabe, de forma inmediata enfríe con ayuda de hielo.
- f. Filtre e identifique la parte sólida como fructosa.



**Gráfico 40:**

*Licuido de manzana*



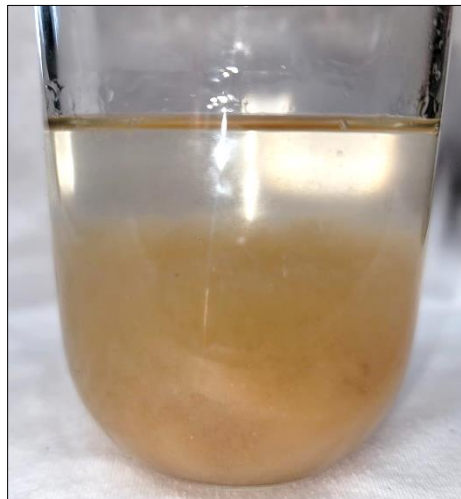
**Gráfico 41:**

*Muestra a fuego directo*



**Gráfico 42:**

*Muestra de fructosa en alcohol*



### **Extracción de sacarosa**

- Coloque dos litros de jugo de caña en un recipiente.
- Someta la mezcla por 30 minutos al calor, agite de forma constante con una cuchara y deje reposar la mezcla.





**Gráfico 43:**

*Jugo de caña en fuego bajo*



**Gráfico 44:**

*Consistencia de sacarosa*



### **Extracción de almidón**

- a. Pele y lave una yuca, seguidamente raye de la forma más delgada posible.
- b. Añada 1 litro de agua y mezcle de forma uniforme.
- c. Cierna la mezcla con ayuda de un colador de tela y separe la parte líquida de la sólida.
- d. Deje reposar por 15 minutos la parte líquida, cuando observe un precipitado color blanco proceda a separar de forma manual el agua transparente.
- e. Exponga al sol por 3 horas el precipitado color blanco obtenido.



**Gráfico 45:**

*Proceso de extracción de almidón*



**Gráfico 46:**

*Reposo de la extracción*



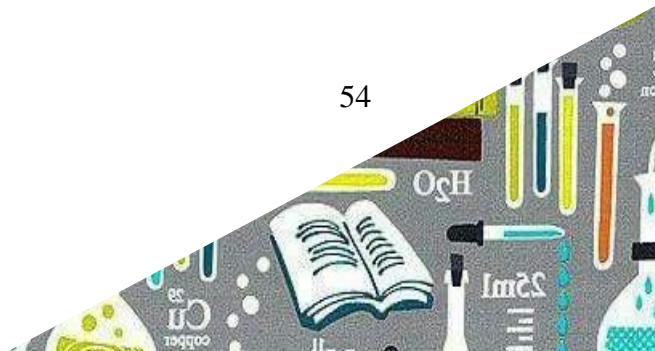
**Gráfico 47:**

*Muestra de almidón de yuca*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analice la extracción del almidón de yuca, fructosa y la sacarosa.



**Tabla 19:**

*Estructura del almidón, fructosa y sacarosa*

MUESTRA	ESTRUCTURA QUÍMICA	GRÁFICO	OBSERVACIONES
Almidón			
Sacarosa			
Fructosa			

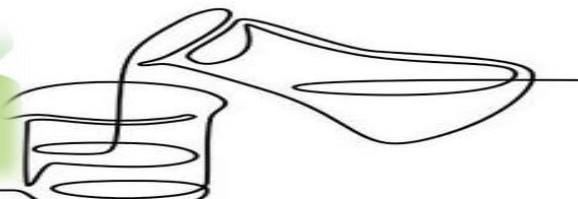
**Elaborado por:** Villa, Saraf (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Investigue: ¿Existen productos que no contienen glúcidos y en caso de existir cuáles son?
- Investigue sobre el azúcar invertido y cuál es su composición.



## Actividad 10



### 10.1. Teoría de los biopolímeros

Los biopolímeros son macromoléculas orgánicas, que tienen origen biológico. Se clasifican en dos tipos: Los que pueden ser extraídos directamente a partir de un organismo vivo y los que requieren ser sintetizados, pero se originan a partir de un recurso renovable. El primer tipo de biopolímeros incluye las proteínas (colágeno, queratina, albumina o caseína, entre otras) y algunos polisacáridos (almidón, celulosa, quitosano, alginatos, carragenatos y pectinas). El segundo tipo incluye al Ácido Poliláctico (PLA), el Poli-3-Hidroxi-butirato (PHB), el Polietileno (PE) y el Polietileno Tereftalato (PET) obtenidos a partir de fuentes biológicas, y algunos poliésteres (Moreno, Yohn, Ana, & Astrid, 2019).

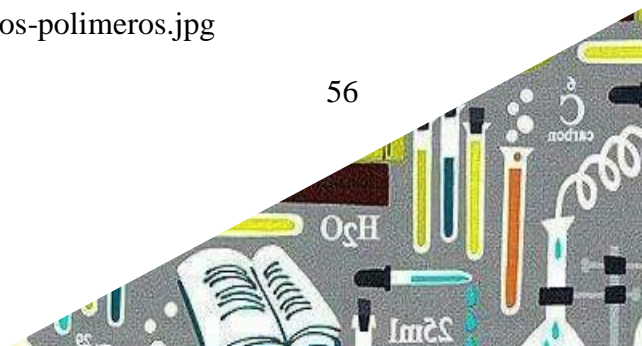
El interés en la obtención y comercialización de biopolímeros se fundamenta en la rapidez de su degradación, que puede variar entre unas cuantas semanas o meses (Moreno, Yohn, Ana, & Astrid, 2019).

#### Gráfico 48:

*Muestra de biopolímeros*



**Fuente:** <https://www.aceromafe.com/wp-content/uploads/2022/05/caracteristicas-de-los-polimeros.jpg>



## 11. Práctica de obtención de biopolímeros

### GUÍA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL N° 10



#### 1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:
Curso:
Fecha:

#### 2. TÍTULO

Obtención de biopolímeros.

#### 3. OBJETIVO

Obtener biopolímeros naturales a base de materiales de uso cotidiano.

#### 4. RESULTADO DE APRENDIZAJE

Identificación de la estructura y propiedades de los biopolímeros.

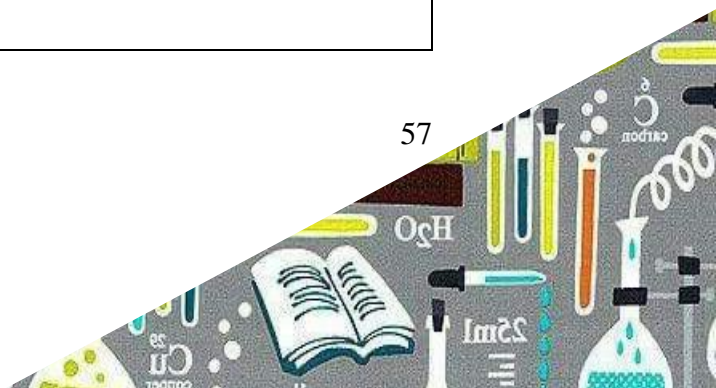
#### 5. MATERIALES/REACTIVOS

##### Tabla 20:

*Materiales y reactivos de la guía "Obtención de biopolímeros"*

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>- 30 gramos de maicena</li><li>- Recipiente de plástico</li><li>- Cuchara</li><li>- Olla pequeña</li><li>- Papel aluminio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 198mL de agua</li><li>- 20mL de glicerina</li><li>- 20mL de vinagre blanco</li></ul>

Elaborado por: Villa, Saraí (2023).



## 6. PROCESOS/MÉTODOS

- a. Añadir el agua, la maicena, la glicerina y el vinagre en una olla.
- b. Lleve la olla a fuego medio por 5 minutos, mezcle de manera constante y homogenice con ayuda de una cuchara.
- c. Cuando se observe que la mezcla se espesa, coloque en el papel aluminio la mezcla y con ayuda de una espátula extienda la muestra de forma uniforme.
- d. Deje enfriar la muestra del papel aluminio, luego con cuidado despegue el bioplástico formado y manipúlelo.

**Gráfico 49:**

*Materiales del experimento*



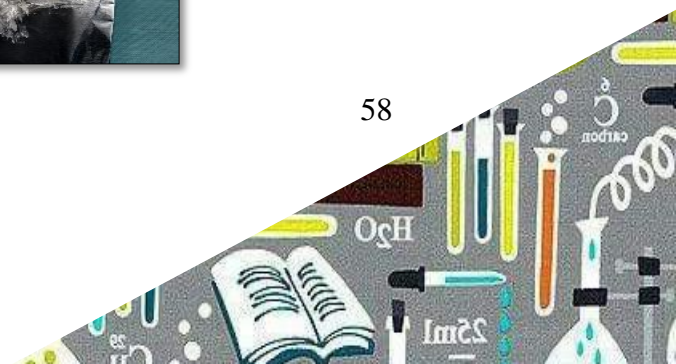
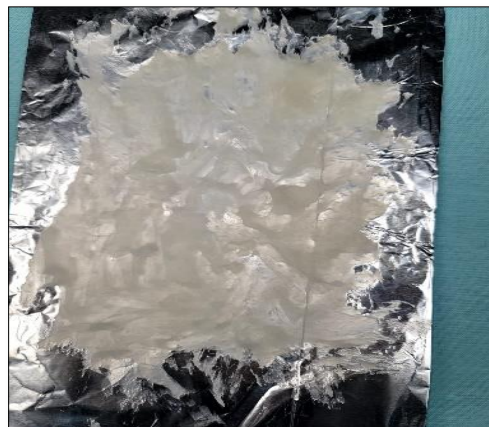
**Gráfico 50:**

*Formación de la mezcla*



**Gráfico 51:**

*Bioplástico formado*



## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Analice la estructura y propiedades del bioplástico a base de maicena.

**Tabla 21:**

*Estructura y propiedades de los bioplásticos*

MUESTRA	ESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS	GRÁFICO
Maicena			
Glicerina			
Vinagre			
Bioplástico			

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

## 8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Elabore un cuadro comparativo de los polímeros naturales y sintéticos.
- ¿De dónde se obtienen los polímeros sintéticos?
- ¿Cuáles son los defectos de los polímeros en producciones a grande escala?



# Bibliografía

Academia Khan. (16 de 05 de 2020). Lípidos. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/macromolecules/lipids/a/lipids>

Ambientum. (03 de 11 de 2022). El portal profesional del medio ambiente. Obtenido de El petróleo: [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/articulos-energia/el\\_petroleo.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/articulos-energia/el_petroleo.asp)

Gobierno de Canarias. (02 de 12 de 2021). Consejería de Educación Universidades, Cultura y Deportes. Obtenido de Glúcidos: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/tag/glucido/>

Gutiérrez, M., López, L., Arellano, L., & Ochoa, A. (2009). Química Orgánica. México: Pearson, Educación.

Labormesa. (23 de 06 de 2022). Aceites Esenciales: Características y Modo de uso. Obtenido de <https://n9.cl/1s3p9>

Moreno, L., Yohn, R., Ana, S., & Astrid, G. (2019). Perspectivas del uso y producción de biopolímeros en Colombia. En Memorias (págs. 24-26). Colombia: Naussa.

Mosquera, J., & Menéndez, M. (2019). Alcohol etílico: Un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado. SCIELO, 6.



Pochteca, S. (2021). Venta de materias primas para la Industria. Boletín informativo,  
<https://elsalvador.pochteca.net/que-son-las-cetonas/>.

Pochteca. (06 de 04 de 2023). Materia prima. Obtenido de Aplicaciones y usos del acetato de sodio: <https://tienda.pochteca.com.mx/blog/post/aplicaciones-y-usos-del-acetato-de-sodio.html>

Wade, L. (2011). Química Orgánica (Vol. 2). México: Pearson, Educación.

## CAPÍTULO VI

### Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

La propuesta del uso de la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica, permitió determinar que es una estrategia dinámica innovadora que vincula la teoría con la práctica en el proceso educativo de los estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa “Camilo Gallegos Domínguez”.

El uso de la experimentación en el proceso enseñanza- aprendizaje de la Química Orgánica es relevante para el estudio de esta área porque convierte los contenidos teóricos y extensos en actividades aplicativas relacionadas al diario vivir, además adiestra el razonamiento, la imaginación y el pensamiento a la consolidación de conocimientos en la asignatura.

Se elaboró una guía metodológica sobre el uso de la experimentación que esta estructurada con un fundamento teórico y una demostración experimental con materiales caseros y de fácil acceso, esta se denominó "La experimentación en Química Orgánica" que se enmarcó en los contenidos de la teoría de hidrocarburos, compuestos oxigenados y nitrogenados, además propició y complemento un aprendizaje auténtico en la asignatura

Se comprobó la eficiencia de la guía metodológica basada en la experimentación mediante el análisis de los aprendizajes alcanzados, donde el test que tiene como indicio no aplicar una guía metodológica indica que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos con un promedio de 5,62; mientras en el retest se aplica la guía metodológica y se demuestra que el de estudiantes alcanzan y dominan los aprendizajes con el promedio de 8.21 de forma individual y grupal.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los estudiantes del Bachillerato Intensivo, consideren el uso de la experimentación de forma más frecuente en la asignatura de Química Orgánica porque este será una estrategia didáctica ventajosa para un aprendizaje más dinámico e innovador que promueva.

Los docentes deben capacitarse de forma frecuente en el uso de nuevas estrategias didácticas que sean novedosas e interactivas como la experimentación en el aprendizaje de la Química Orgánica para convertirse en guías estratégicos del conocimiento duradero construido en el contexto y en el diario vivir.

Se recomienda a los docentes del Bachillerato Intensivo que tomen en consideración la experimentación socializada previamente como una estrategia didáctica para la construcción, complementación y retroalimentación del proceso enseñanza- aprendizaje de Química Orgánica.

Se sugiere fomentar el uso de la guía metodológica propuesta con el objetivo de fomentar el uso de la experimentación con actividades innovadoras apoyadas de teoría científica que despierten el interés en el área de Química Orgánica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia Khan. (16 de 05 de 2020). *Lípidos*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/macromolecules/lipids/a/lipids>
- Ambientum. (03 de 11 de 2022). *El portal profesional del medio ambiente*. Obtenido de El petróleo: [https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/articulos-energia/el\\_petroleo.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/articulos-energia/el_petroleo.asp)
- Aranda, R., & García, M. (2019). La experimentación en la enseñanza de las Ciencias. *Subdirección General de Información y Publicaciones*, 45-67.
- Arroba, M., & Alejandro, S. (2021). Virtual laboratories in organic chemistry learning environment for Ecuadorian high school student. *UISRAEL Scientific Magazine*, 8, 19-20. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n3.2021.456>
- Baque, G., & Gladys, P. (3 de 5 de 2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza –. *Polo del conocimiento*, 6. doi:10.23857/pc.v6i5.2632
- Cali, F., & Urquizo, E. (2021). *El aprendizaje activo como estrategia didáctica para el aprendizaje de química inorgánica*. Riobamba: Univerisdad Nacional de Chimborazo.
- Castillo, C., Arellano, M., Jara, R., & Merino, C. (2019). IDENTIFICACIÓN DE LAS HABILIDADES COGNITIVO LINGÜÍSTICAS EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA EN PROFESORES EN FORMACIÓN. *IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓNEN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.*, 732-737. Recuperado el 16 de 01 de 2023, de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/306186/396085>
- Cipagauta, S., & Pachón, V. (2018). Definición de una Guía Metodológica para la Implementación del Programa de Gestión Documenta. *Superintendencia de Industria y Comercio*.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Quito. Obtenido de <https://www.cosede.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>

- Daofeng, S. (2021). Impact of the Organic Chemistry in Our Daily Life. *Research and Reviews: Journal of Chemistry*, 11, 7.
- Esparza, Ó., & Chávez, S. (2020). Pre-experimental and quasi-experimental designs applied to social sciences and education. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 2(2), 6-7.
- Garaicoa, B., & Zambrano, M. (2022). Experimental Activities: a methodological strategy in the significant learning of Chemistry. *Revista Minerva*, 3, 115-130.
- García A, E. G., & Estany, A. (2021). Filosofía de las prácticas experimentales y enseñanza de las Ciencias. *Praxis Filosófica*, 7-24. Recuperado el 15 de 01 de 2023, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-46882010000200001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46882010000200001&lng=en&tlng=es).
- García, A., & Moreno, Y. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía*, 12. doi:<https://doi.org/10.17227/bio-grafia>
- Gáspar, L. (2019). *Aprendizaje activo para Física y Química*. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5240/GASPAR%20LASANTA%20, Zaragoza. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5240/GASPAR%20LASANTA%20>
- Gobierno de Canarias. (02 de 12 de 2021). *Consejería de Educación Universidades, Cultura y Deportes*. Obtenido de Glúcidos: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/tag/glucido/>
- Gómez, A. (2019). *Centro Virtual de Técnicas Didácticas*. Recuperado el México, de Instituto Tecnológico de Estudios Superiores en Monterrey: [http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas\\_didacticas/aprexperimental.htm](http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/aprexperimental.htm)
- Gómez, R. (2019). La reflexión docente como estrategia para adquirir conocimiento práctico: interacciones de supervisión en el Prácticum. España: Universidad de Salamanca. doi:10.14201/gredos.140417

- Grützner, G. (2019). *a gestión de conocimiento y el aprendizaje organizacional en una empresa pequeña e internacional de Colombia: caso de estudio en el sector educativo*. Colombia: Universidad del Rosario, University of Applied Science Mainz. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/19044>
- Gutiérrez, M., López, L., Arellano, L., & Ochoa, A. (2009). *Química Orgánica*. México: Pearson, Educación.
- Hernández Madrigal, P. (2022). Los campos de acción del psicólogo educativo. *Psicología científica*, S/N digital. Recuperado el 15 de 01 de 2023, de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2\\_uibd.nsf/C8D275B5B5E19191052577A6006294FA/\\$FILE/campos-de-accion-del-psicologo-educativo.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con2_uibd.nsf/C8D275B5B5E19191052577A6006294FA/$FILE/campos-de-accion-del-psicologo-educativo.pdf)
- Hilario, K. E. (2023). Fundamentos filosóficos de la psicología científica. *Horizonte de la ciencia*, 71-83. Recuperado el 15 de 01 de 2023, de <file:///C:/Users/Admin/Downloads/Dialnet-FundamentosFilosoficosDeLaPsicologiaCientifica-5797574.pdf>
- Intriago, G., & Rodríguez, A. (2022). *Estrategias didácticas para la atención en escolares con necesidades educativas especiales durante el Covid-19. Un estudio de revisión en Ecuador*. Ecuador: Revista Científica TESLA. doi:<https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e92>
- Labormesa. (23 de 06 de 2022). *Aceites Esenciales: Características y Modo de uso*. Obtenido de <https://n9.cl/1s3p9>
- Lazo, L. (2019). Estrategia para la enseñanza aprendizaje de la Química General para estudiantes de primer año de Universidad. *Dialogos Educativos*, 1-24.
- Ley Orgánica Reformatoria de Educación Intercultural. (2021). Quito: Asamblea Nacional del Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>
- Malgesini, G. (2020). *Guía metodológica sobre el proyecto de intervención social*. España: Ahijones.

- Matos, P., & Roger, W. (2020). Una forma diferente de enseñar la Química Inorgánica. *Revista Cubana de Química*, 27(2), 197-103. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443543741007>
- Mishqui, L. J. (2022). Competencias tecnológicas para la enseñanza virtual en la educación rural de la Unidad Educativa San Andres. (*Tesis de maestría*). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba - Ecuador. Recuperado el 15 de 01 de 2023
- Moreno, L., Yohn, R., Ana, S., & Astrid, G. (2019). Perspectivas del uso y producción de biopolímeros en Colombia. En *Memorias* (págs. 24-26). Colombia: Naussa.
- Mosquera, J., & Menéndez, M. (2019). Alcohol etílico: Un tóxico de alto riesgo para la salud humana socialmente aceptado. *SCIELO*, 6.
- Neira, J. (2021). *La experimentación en Ciencias Naturales como estrategia de alfabetización científica*. Chile: Revista Académica Universidad Católica de Maule. doi:<https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Organización de las Naciones Unidas . (2018). Principios básicos de las competencias en la Educación. Obtenido de <https://www.unesco.org/es>
- Pochteca. (06 de 04 de 2023). *Materia prima*. Obtenido de Aplicaciones y usos del acetato de sodio: <https://tienda.pochteca.com.mx/blog/post/aplicaciones-y-usos-del-acetato-de-sodio.html>
- Pochteca, S. (2021). Venta de materias primas para la Industria. *Boletín informativo*, <https://elsalvador.pochteca.net/que-son-las-cetonas/>.
- Ponte, E. (2020). *Guía metodológica para el desarrollo de trabajos científicos en el nivel de conocimientos de investigación de estudiantes universitarios*. Perú: Ancash. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41950>
- Romina, Z. (2019). *Epistemología de la experimentación*. Buenos aires: Facultad de filosofía y letras. Recuperado el 15 de 01 de 2023, de [bit.ly/3izTm69](https://bit.ly/3izTm69)
- Sastre, V. (2019). *Método científico*. Obtenido de Experimentación: qué es, para qué sirve, tipos y pasos a seguir: <https://metodo-cientifico.xyz/pasos/experimentacion/>
- Solórzano, H., & Caballero, H. (2019). *Innovación metodológica para elevar el nivel de aprendizaje*. Manabí- Ecuador: Didáctica y Educación.

- Soto, D. (2019). Methodological guide for the study of environmental (EsIA). *School of Agricultural Business Administration Duitama Section*, 15-16.
- Toro, K., Armijos, K., & Espinoza, E. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa. Ecuador: Revista Científica Agroecosistemas. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/243>
- Urquizo, E., & Varguillas, C. (2020). Aprendizaje de la microbiología mediante la aplicación de estrategias experimentales. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 59-69.
- Urquizo, E., Orrego, M., & Fiallos, M. (2021). La actividad experimental como estrategia para el aprendizaje de Química en la Unidad Educativa Combatientes de Tapi. En *Contextos y ambientes de Aprendizaje Inclusivo* (págs. 85-95). Riobamba: Unach.
- Urquizo, E., Sanchez, N., & Orrego, M. (2022). Experimental activities using virtual simulators to learn Chemistry during COVID-19 pandemic. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades CHAKIÑAN*(17), 123-140. doi:<https://doi.org/10.37135/chk.002.17.08>
- Viveros Viveros, W. S. (2022). La educación científica y la filosofía de la ciencia: una relación necesaria como propuesta académica en el currículo. *Conrado*, 15(70), 384-391. Recuperado el 15 de 01 de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500384&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500384&lng=es&tlng=es).
- Wade, L. (2011). *Química Orgánica* (Vol. 2). México: Pearson, Educación.
- Zambrano, A. (2018). Actividades experimentales en las Ciencias Experimentales. *Pedagogía experimental, psicopedagogía y ciencias de la educación en Francia*, 10, 40-59.
- Zapata, R. (2019). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. Education in the Knowledge Society. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf>



## ANEXO 1: Evaluaciones



### UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ



#### Evaluación

<b>Nombre</b>		<b>Curso</b>	Tercero BGU
<b>Fecha</b>		<b>Asignatura</b>	Química Orgánica
<b>Docente</b>	Lic. Saraí Villa	<b>Tema</b>	El carbono
<b>Indicaciones generales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lea detenidamente cada pregunta y conteste de forma adecuada.</li><li>- No se aceptan tachones, ni borrones, caso contrario la respuesta quedará anulada.</li></ul>			

**ÍTEMS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Seleccione con una X la alternativa correcta.

**1. ¿Cuántos enlaces tiene el carbono?**

- a. Cuatro
- b. Tres
- c. Cero
- d. Dos

**2. El número atómico del carbono es:**

- a. 5
- b. 3
- c. 6
- d. 12

**3. El carbono es un elemento de caracter:**

- a. Metálico
- b. No metálico
- c. Gas noble
- d. Iónico

**4. El carbono puede unirse a otros elementos mediante enlaces covalentes:**

- a. Simples, dobles y triples
- b. Alcanos y alquenos
- c. Saturados e insaturados
- d. Dobles y triples

**5. Las reacciones del carbono son:**

- a. Lentas y complejas
- b. Rápidas y directas
- c. Complejas y duraderas
- d. Inestables al calor

**6. El carbono se encuentra en diferentes formas en la naturaleza como:**

- a. Diamante, grafito, óxidos, metales y no metales
- b. No metales, metales, carbono amorfo y carbón
- c. Diamante, grafito, carbón, fullereno y nanotubos
- d. Carbono coke, carbono vegetal y carbono de humo

**7. Cuando una muestra posee en su estructura carbono, al someterla a calor presenta un:**

- a. Color transparente y estructura muy dura
- b. Color negro y estructura suave
- c. Color gris y estructura densa
- d. Color negro y estructura dura

**8. El grafito tiene un color negro característico, blando y opaco, se lo puede encontrar en la parte interior de:**

- a. Lápices de madera
- b. Esfero gráficos
- c. Minas de carbono
- d. Excavaciones petroleras

**9. Cuando se somete al calor una muestra que contiene carbono en su estructura se produce la emisión de:**

- a. Gases como el  $\text{CO}_2$ , CO, entre otros
- b. Sólidos como el grafito y el diamante
- c. Líquidos como el agua y corrientes subterráneas
- d. Semigaseosos como lagos y ríos en evaporación

**10. El carbón cuenta con una estructura**

- a. Definida
- b. No definida
- c. Delimitada
- d. Cristalizada

FIRMA DEL ESTUDIANTE



UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS  
DOMÍNGUEZ



Evaluación

<b>Nombre</b>		<b>Curso</b>	Tercero BGU
<b>Fecha</b>		<b>Asignatura</b>	Química Orgánica
<b>Docente</b>	Lic. Saraí Villa	<b>Tema</b>	El petróleo

**Indicaciones generales:**

- Lea detenidamente cada pregunta y conteste de forma adecuada.
- No se aceptan tachones, ni borrones, caso contrario la respuesta quedará anulada.

**ÍTEMS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Seleccione con una X la alternativa correcta.

**1. El petróleo es:**

- Un sólido consistente, oleoso de origen animal
- Un sólido inconsistente, oleoso de origen vegetal
- Un líquido inflamable, oleoso y de origen natural
- Un líquido transparente, oleoso y de origen animal

**2. Por lo general, el petróleo en la naturaleza se encuentra en:**

- Ríos y lagunas
- En la atmósfera de la tierra
- Debajo de la superficie de la tierra
- Manantiales y charcas

**3. En la actualidad, el petróleo que varía drásticamente en la composición de hidrocarburos de denomina:**

- Petróleo procesado
- Petróleo refinado
- Petróleo cuaternario
- Petróleo crudo

**4. En la antigüedad, a el petróleo se lo conocía como:**

- Aceite de roca o mineral
- Aceite mineral o antiguo

- c. Aceite de roca o duro
  - d. Aceite crudo o duro
- 5. Los hidrocarburos más relevantes que se encuentran en el petróleo son:**
- a. Parafinas, alquenos, ciclo parafinas, ciclo alcanos y aromáticos
  - b. Parafinas, alcanos, ciclo parafinas, ciclo alcanos y aromáticos
  - c. Olefinas, parafinas, alcanos, ciclo parafinas y cicloalcanos
  - d. Olefinas, alquenos, ciclo parafinas, ciclo alcanos y aromáticos
- 6. En la composición del petróleo se encuentra la gasolina que se destila en un promedio experimental y teórico a una temperatura de:**
- a. 130-170 °C
  - b. 120- 150 °C
  - c. 150-130 °C
  - d. 100- 170 °C
- 7. En la composición del petróleo se encuentra el nafta que se destila en un promedio experimental y teórico a temperatura de:**
- a. 171-190 °C
  - b. 200- 300 °C
  - c. 300- 100 °C
  - d. 150- 170 °C
- 8. En la composición del petróleo se encuentra el gasóleo que se destila en un en un promedio experimental y teórico de:**
- a. 100- 200 °C
  - b. 200- 300 °C
  - c. 261- 310 °C
  - d. 0- 100 °C
- 9. El petróleo es considerado un recurso natural del grupo de combustibles fósiles que pertenece a la clasificación de:**
- a. Renovable
  - b. Energético
  - c. No renovable
  - d. Energía limpia

**10. El proceso para separar el petróleo en hidrocarburos simples considerando un rango de temperatura determinada se conoce como:**

- a. Destilación fraccionada
- b. Destilación simple
- c. Destilación pareja
- d. Destilación primaria

FIRMA DEL ESTUDIANTE



UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS  
DOMÍNGUEZ



Evaluación

<b>Nombre</b>		<b>Curso</b>	Tercero BGU
<b>Fecha</b>		<b>Asignatura</b>	Química Orgánica
<b>Docente</b>	Lic. Saraí Villa	<b>Tema</b>	Compuestos aromáticos
<b>Indicaciones generales:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lea detenidamente cada pregunta y conteste de forma adecuada.</li><li>- No se aceptan tachones, ni borrones, caso contrario la respuesta quedará anulada.</li></ul>			

**ÍTEMS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Seleccione con una X la alternativa correcta.

**1. Los aceites esenciales son:**

- a. Compuestos inorgánicos
- b. Compuestos aromáticos
- c. Compuestos electrónicos
- d. Compuestos metálicos

**2. Los aceites esenciales se extraen principalmente de:**

- a. Cortezas, hojas, flores y frutos de plantas aromáticas
- b. Raíces y hojas de árboles frutales
- c. Corteza, plantas de plástico
- d. Raíces, hojas, flores y cortezas

**3. El compuesto más importante y base dentro de los hidrocarburos aromáticos es:**

- a. Fenol
- b. Anisol
- c. Anilina
- d. Benceno

**4. Los compuestos aromáticos son insolubles en:**

- a. Agua

- b. Alcohol
- c. Disolventes orgánicos
- d. Agua destilada

**5. En la naturaleza, se encuentran derivados aromáticos como:**

- a. Plantas sintéticas
- b. Flora y fauna sintética
- c. Feromonas, vitaminas y hormonas
- d. Estireno y benceno

**6. El fenol hidroxibenceno en concentraciones altas es:**

- a. Cancerígeno
- b. Vitamínico
- c. Venenoso
- d. Beneficioso

**7. El tolueno metilbenceno se emplea en la fabricación de:**

- a. Madera y plásticos
- b. Plástico y metales
- c. Explosivos y colorantes
- d. Madera y colorantes

**8. El comercio de aceites esenciales en el mercado es costoso y en cantidades pequeñas porque**

- a. Se necesitan una gran cantidad de producto para extraer el aceite esencial.
- b. Se necesita de días enteros para la extracción del aceite esencial.
- c. Se necesita materiales de laboratorio sofisticados.
- d. No se necesita materiales de laboratorio sofisticados.

**9. Los aceites esenciales extraídos de forma casera se pueden obtener por medio de procesos de:**

- a. Maceración
- b. Destilación
- c. Picadillos
- d. Mezclas

**10. En la obtención de aceites esenciales de forma casera se espera obtener como producto final un porcentaje de:**



- a. 10% aceite natural y 90% agua aromática
- b. 50% aceite natural y 50% agua aromática
- c. 75% aceite natural y 25% agua aromática
- d. 100% aceite natural y 0% agua aromática

FIRMA DEL ESTUDIANTE



UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS  
DOMÍNGUEZ



Evaluación

<b>Nombre</b>		<b>Curso</b>	Tercero BGU
<b>Fecha</b>		<b>Asignatura</b>	Química Orgánica
<b>Docente</b>	Lic. Saraí Villa	<b>Tema</b>	Alcoholes

**Indicaciones generales:**

- Lea detenidamente cada pregunta y conteste de forma adecuada.
- No se aceptan tachones, ni borrones, caso contrario la respuesta quedará anulada.

**ÍTEMS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Seleccione con una X la alternativa correcta.

**1. El alcohol etílico es conocido comúnmente como:**

- a. Alcohol vínico
- b. Alcohol de venas
- c. Alcohol de la vida
- d. Alcohol radioactivo

**2. La característica principal de los alcoholes por su composición es:**

- a. Líquido muy volátil
- b. Líquido no volátil
- c. Sólido volátil
- d. Líquido semivolátil

**3. El alcohol etílico de forma casera se puede obtener por:**

- a. Fermentación de azúcares
- b. Fermentación de químicos
- c. Mermelada
- d. Fermentación de glúcidos

**4. La obtención de alcoholes por el método sintético se basa en la descomposición de:**

- a. Compuestos alcanos
- b. Compuestos alquenos

- c. Compuestos alquinos
  - d. Compuestos aromáticos
- 5. Los alcoholes son compuestos oxigenados e hidrogenados que portan el grupo:**
- a. Oxígeno
  - b. Hidroxilo
  - c. Alcano
  - d. Hidrógeno
- 6. Los alcoholes según su estructura se clasifican en:**
- a. Alcohol primario, secundario y terciario
  - b. Alcohol uno, dos y tres
  - c. Alcohol cuaternario y pentano
  - d. Alcohol primario y polifuncional
- 7. Los alcoholes de baja masa molecular se encuentran en el estado físico:**
- a. Líquido
  - b. Sólido
  - c. Acuoso
  - d. Gaseoso
- 8. Para verificar que en una destilación se ha obtenido alcohol etílico se puede:**
- a. Acercar un fósforo a la muestra y que se encienda una llama leve azul
  - b. Acercar un fósforo a la muestra y que no se encienda una llama
  - c. Acercar un fósforo al fermentado y que se prenda una llama leve azul
  - d. Acercar un fósforo al fermentado y que no se encienda una llama
- 9. Para destilar alcohol etílico de una fermentación se recomienda que la temperatura no supere los**
- a. 70 °C
  - b. 100 °C
  - c. 10°C
  - d. -10°C
- 10. Cuando los alcoholes aumentan su masa molecular, también incrementan los:**
- a. Puntos de fusión y ebullición
  - b. Polaridad y dipolaridad

- c. Solubilidad y ebullición
- d. Estados de estabilidad

FIRMA DEL ESTUDIANTE



UNIDAD EDUCATIVA CAMILO GALLEGOS  
DOMÍNGUEZ



Evaluación

<b>Nombre</b>		<b>Curso</b>	Tercero BGU
<b>Fecha</b>		<b>Asignatura</b>	Química Orgánica
<b>Docente</b>	Lic. Saraí Villa	<b>Tema</b>	Lípidos

**Indicaciones generales:**

- Lea detenidamente cada pregunta y conteste de forma adecuada.
- No se aceptan tachones, ni borrones, caso contrario la respuesta quedará anulada.

**ÍTEMS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE:** Seleccione con una X la alternativa correcta.

**1. Los lípidos son moléculas de naturaleza:**

- Inorgánica
- Química
- Orgánica
- Semiorgánica

**2. Los lípidos tiene en su estructura moléculas no polares, por lo tanto son insolubles en:**

- Agua
- Éter
- Benceno
- Cloroformo

**3. Los lípidos por el tamaño de la zona lipófila, que no puede establecer enlaces con líquidos polares, son solubles en:**

- Agua
- Compuestos halógenos
- Óxidos metálicos
- Disolventes orgánicos apolares

**4. Los lípidos por su estructura formada de un esqueleto de glicerol y tres colas de ácidos grasos tienden a poseer un caracter:**

- a. Hidrofóbicos
- b. Homofóbicos
- c. Polares
- d. Fenólicos

**5. Los lípidos están compuestos principalmente por:**

- a. Óxidos
- b. Cadenas de aromáticos
- c. Cadenas de carbohidratos
- d. Hidrógenos

**6. El lípido obtenido de la yema del huevo se denomina:**

- a. Lecitina
- b. Colitina
- c. Amina
- d. Estructural

**7. La función de formar bicapas lipídicas de las membranas se conoce como:**

- a. Transportadora
- b. Reserva
- c. Biocatalizadora
- d. Estructural

**8. Los lípidos insaponificables se conocen como:**

- a. Terpenos, fenoles y eicosanoides
- b. Terpenos y fenoles
- c. Terpenos, esteroides y hormonas eicosanoides
- d. Ceras saturadas

**9. El aceite de oliva y la lecitina son sustancias:**

- a. Homogéneas
- b. Heterogéneas
- c. Paralelas
- d. Terpenas

**e. El agua y la lecitina son sustancias:**

- a. Homogéneas
- b. Heterogéneas

c. Paralelas

d. Terpenas

FIRMA DEL ESTUDIANTE

## ANEXO 2: Encuesta



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención Química y Biología

#### DATOS GENERALES:

Esta encuesta esta dirigida a I@s estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa "Camilo Gallegos Domínguez". Tiene como propósito recavar información para el desarrollo del trabajo de titulación: La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica en Tercer Año de Bachillerato Intensivo de la Unidad Educativa "Camilo Gallegos Domínguez".

Fecha de realización de la encuesta: \_\_\_\_\_

Indicaciones: Por favor, lea cada pregunta con detenimiento y posteriormente marque con una "x", la alternativa según el grado de acuerdo o desacuerdo.

1. ¿Considera importante el aprendizaje de la Química Orgánica para entender fenómenos de la vida cotidiana?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

2. ¿Considera que es necesario aplicar la experimentación para alcanzar el aprendizaje significativo en Química Orgánica?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

3. ¿Considera que el uso de una guía metodológica sobre contenidos de Química Orgánica propiciará el aprendizaje en la asignatura?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

4. ¿Considera usted que el uso de la experimentación le motivará a indagar más sobre los contenidos de la asignatura?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

5. ¿Considera que la práctica experimental denominada "Identificación del carbono" es útil para reforzar conocimientos sobre las características del carbono?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

6. ¿Cree que la práctica experimental denominada "Destilación del petróleo" le permitió retroalimentar sus conocimientos en compuestos alcanos, alquenos y alquinos?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--



7. ¿Cree que la práctica experimental denominada "Obtención de aceites esenciales" le permitió combinar sus conocimientos sobre la asignatura y la vida cotidiana?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

8. ¿Cree usted que la práctica experimental denominada "Obtención de alcohol etílico por fermentación de piña" aporta a sus conocimientos sobre la estructura y propiedades de los alcoholes?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

9. ¿Considera que la práctica experimental denominada "Extracción e identificación de los lípidos" le ayudó a complementar sus conocimientos sobre los lípidos?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

10. ¿Considera que el uso de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica" aportó al aprendizaje significativo de la asignatura?

Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	
-----------------------	--	------------	--	-------------	--	-------------------------	--	---------------	--

**Gracias por su colaboración**

**ANEXO 3:** Socialización de la guía metodológica "La experimentación en Química Orgánica"

**Gráfico 12:**

*Práctica experimental "Identificación del carbono"*



**Nota:** Socialización de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Gráfico 13:**

*Práctica experimental "Destilación del petróleo"*



**Nota:** Socialización de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Gráfico 14:**

*Práctica experimental "Propiedades de las cetonas"*



**Nota:** Socialización de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

**Gráfico 15:**

*Práctica experimental "Extracción e identificación de lípidos"*



**Nota:** Socialización de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Saraí (2023).

**Gráfico 16:**

*Práctica experimental "Obtención de biopolímeros"*



**Nota:** Socialización de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).

**Gráfico 17:**

*Socialización de la encuesta de satisfacción*



**Nota:** Estudiantes de Tercer Año BGU de la Unidad Educativa Camilo Gallegos Domínguez

**Fuente:** Propia

**Elaborado por:** Villa, Sarafí (2023).