



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,
MENCION QUÍMICA Y BIOLOGÍA

TEMA:

“LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE FORMACIÓN DE COMPUESTOS Y REACCIONES QUÍMICAS CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO DE BACHILLERATO CHAMBO”

AUTOR:

Ing. Verónica Rocío Quintanilla Guerrero

TUTOR:

Ing. Elena Urquizo, Mgs.

Riobamba – Ecuador

2024

Certificación del Tutor

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“LA EXPERIMENTACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE FORMACIÓN DE COMPUESTOS Y REACCIONES QUÍMICAS CON LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL “COLEGIO DE BACHILLERATO CHAMBO”**, ha sido elaborado por la Ingeniera Verónica Rocío Quintanilla Guerrero, 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, 12 de diciembre de 2024

Ing. Elena Urquiza, Mgs.

TUTOR

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Verónica Rocío Quintanilla Guerrero**, con número único de identificación **060383607-3**, 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 para el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones Químicas con los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado del “Colegio de Bachillerato Chambo.” previo a la obtención del grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en 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, 12 de diciembre de 2024

Ing. Verónica Quintanilla

N.U.I. 0603836073

Agradecimiento

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que desempeñaron un papel significativo en la culminación de este proyecto de investigación de mi maestría.

En primer lugar, agradezco a mi tutora de tesis, Msc. Elena Urquiza por su orientación experta, apoyo constante y sabios consejos a lo largo de todo el proceso de investigación. Su dedicación y compromiso fueron esenciales para el éxito de este trabajo.

Finalmente, deseo expresar mi reconocimiento al Colegio de Bachillerato “Chambo”, por abrirme las puertas de tan noble institución para la realización de esta tesis.

Sin la contribución de ustedes este trabajo no habría sido posible. Estoy profundamente agradecida por su inestimable ayuda y respaldo

Dedicatoria

Este trabajo de investigación está dedicado a aquellos que han sido mi inspiración, apoyo y motivación a lo largo de mi exigente, pero gratificante recorrido académico.

A mi familia, mis hijos Mariana, Didier y Ángela les agradezco profundamente por su amor incondicional, comprensión y sacrificio de sus fines de semana con mami. A mi amado esposo Ángel y mi hermana Gabriela por su constante presencia, dedicación y palabras de aliento me han dado la fuerza necesaria para seguir adelante en cada paso de este camino.

De manera especial dedicado a la memoria de mi ángel del cielo mi madre Mariana de Jesús Quintanilla Guerrero no importa cuánto tiempo pase siempre te llevare en mi corazón.

Índice General

Certificación del Tutor	ii
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria	v
Índice General.....	vi
Índice de Tablas	xi
Índice de Figuras	xii
Resumen	1
Abstract	2
Capítulo 1	3
Generalidades.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Justificación de la Investigación.....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
Capítulo 2	8
Estado del Arte y la Práctica	8
2.1 Antecedentes Investigativos	8

2.2	Fundamentación Legal	11
2.3	Fundamentación Epistémica.....	13
2.4	Fundamentación Filosófica.....	14
2.5	Fundamentación Psicológica	15
2.6	Fundamentación Lingüística.....	15
2.7	Fundamentación Teórica	16
2.7.1	Aprendizaje	16
2.7.2	La experimentación como estrategia para el aprendizaje de Química	16
2.7.3	Importancia del aprendizaje de compuestos químicos	17
2.7.4	Importancia del aprendizaje de reacciones Químicas	17
2.7.5	Estrategias de aprendizaje	18
2.7.6	Clasificación de las estrategias de aprendizaje	18
2.7.7	Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la Química experimental.....	19
2.7.8	La experimentación como estrategia de aprendizaje de la Química	20
2.7.9	Guía de laboratorio.....	21
	Capítulo 3 Diseño Metodológico.....	22
3.1	Enfoque de la Investigación	22
3.2	Tipo de investigación.....	22
3.3	Nivel de Investigación	23
3.3.1	Investigación correlacional	23

3.3.2	Investigación aplicada	23
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	23
3.5	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos	24
3.5.1	Promedio	24
3.6	Población y Muestra	24
3.6.1	Población.....	24
3.6.2	Tamaño de la Muestra	24
3.7	Hipótesis	25
3.7.1	Variable independiente.....	25
3.7.2	Variable dependiente.....	25
3.7.3	Hipótesis nula (H0)	25
3.7.4	Hipótesis alternativa (H1)	25
Capítulo 4 Análisis y Discusión de los Resultados		26
4.1	Análisis Descriptivo de los Resultados	26
4.1.1	Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 pretest a los estudiantes del grupo de control Primero de Bachillerato paralelo B.	27
4.1.2	Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 postest a los estudiantes del grupo de control Primero de Bachillerato B.	29
4.1.3	Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 pretest al grupo experimental los estudiantes del Primero de Bachillerato paralelo A.	30

4.1.4	Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 postest al grupo experimental los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A.	31
4.1.5	Análisis Estadístico del grupo de control al primer año de Bachillerato paralelo B del Colegio de Bachillerato Chambo.	33
4.1.6	Análisis Estadístico del grupo experimental al primer año de Bachillerato paralelo A del Colegio de Bachillerato Chambo.	35
4.1.7	Análisis Estadístico postest grupo de control vs grupo experimental.....	37
4.1.8	Comprobación de la hipótesis	37
4.1.9	Análisis Estadístico de la encuesta de satisfacción	39
4.2	Discusión de los Resultados	42
	Capítulo 5	45
	Marco Propositivo	45
5.1	Propuesta didáctica.....	45
	Conclusiones.....	83
	Recomendaciones.....	85
	Referencias Bibliográficas	86
7	Bibliografía.....	86
	Apéndice	93
	Apéndice A. Evaluaciones Pretest y Postest	93
	Apéndice B. Guía de Encuesta.....	108
	Apéndice C.....	110

Fotografías..... 110

Índice de Tablas

Tabla 1 Clasificación de las estrategias de aprendizaje de las ciencias.....	19
Tabla 2 Calificaciones alcanzadas en los 5 Pretest por los estudiantes del grupo de control	28
Tabla 3 Calificaciones alcanzadas en los 5 Postest por los estudiantes del grupo de control	29
Tabla 4 Calificaciones alcanzadas en los 5 Pretest por los estudiantes del grupo experimental	30
Tabla 5 Calificaciones alcanzadas en los 5 Postest por los estudiantes del grupo experimental	32
Tabla 6 Resumen de procesamiento de datos del grupo de control.....	33
Tabla 7 Estadísticos descriptivos del grupo de control	33
Tabla 8 Resumen de procesamiento de datos del grupo experimental estudiantes del Primer año de Bachillerato A	35
Tabla 9 Estadísticos descriptivos del grupo experimental el Primer año de Bachillerato A	35
Tabla 10 Estadísticos grupo de control-grupo experimental	37
Tabla 11 Prueba t para muestras independientes	38
Tabla 12 Análisis estadístico de la encuesta de satisfacción	39

Índice de Figuras

Figura 1	34
Figura 2	36
Figura 3	38

Resumen

La presente investigación se desarrolló en el Colegio de Bachillerato Chambo, los estudiantes participantes fueron del primer año de Bachillerato General Unificado paralelos A y B, el objetivo del estudio es aplicar la experimentación para el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones Químicas. La investigación es de tipo correlacional y aplicada dado que se planteó evaluar la incidencia que tiene en el rendimiento académico de los estudiantes la experimentación. La población objeto de investigación fue seleccionada de forma intencional, se constituyeron dos grupos a saber, el grupo de control y el grupo experimental que constaban de 21 estudiantes cada uno. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de pretest y postest a los grupos de control y experimental, en el procesamiento de los datos se utilizó el software estadístico SPSS, mismo que permitió la comparación de los promedios y la determinación del p-valor a través de la prueba t para muestras independientes con la finalidad de verificar la hipótesis, también se aplicó una encuesta de satisfacción. Los resultados obtenidos demuestran que la experimentación incide positivamente en el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones Químicas y que los estudiantes tienen un alto grado de interés por la participación en las clases con actividades experimentales.

Palabras claves: *experimentación, compuesto químicos, reacciones Químicas, rendimiento académico.*

Abstract

The present research was developed at the Chambo High School, the participating students were from the first year of the Unified General High School parallel A and B, and the objective of the study is to apply experimentation for learning the formation of compounds and Chemical reactions. The research is correlational and used since it was proposed to evaluate the incidence of experimentation on the student's academic performance. The research population was selected intentionally, and two groups were formed, namely, the control group and the experimental group, each consisting of twenty-one students. The data collection was carried out by applying pretest and posttest to the control and experimental groups, the SPSS statistical software was used in the data processing, which allowed the comparison of averages and the determination of the p-value through the t-test for independent samples to verify the hypothesis, a satisfaction survey was also applied. The results show that experimentation positively impacts learning the formation of compounds and Chemical reactions and that students have a high degree of interest in participating in classes with experimental activities.

Keywords: experimentation, chemical compounds, chemical reactions, academic performance.

Capítulo 1

Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

Es importante reconocer que ciertos temas de Química como nomenclatura y reacciones Químicas resultan más difíciles de aprender para muchos estudiantes que otros. El aprendizaje de la Química presenta dificultades propias a la asignatura, relacionadas a lo complejo de algunos contenidos y a los diferentes niveles de representación necesarios para su estudio (Barraqué, Sampaloesi, Briand, & Vetere, 2021).

El modelo tradicional de enseñanza con clase teórica en el aula de clases, genera una brecha tanto en el profesor como en el alumno hacia técnicas educativas diferentes. En el proceso educativo el profesor busca impartir la asignatura en función de la planificación elaborada con base en el curriculum, sin contextualizar la materia de acuerdo al entorno educativo, en tanto que, los estudiantes deben asimilarla de forma igualitaria sin considerar que los procesos de aprendizaje son individuales. Por su parte, los estudiantes generan un aprendizaje a corto plazo, guardando temporalmente la información recibida en la clase, no se evidencia la búsqueda de crear conocimientos aplicables en su vida y entorno, sino crear conocimientos con la finalidad de obtener una buena calificación en las tareas, lecciones o proyectos escolares.

Enfocarse principalmente en enseñar de forma teórica mientras el desarrollo de la práctica no se convierte en una herramienta de apoyo al proceso educativo hace que la materia de Química se convierta en un cúmulo de conocimientos que se quedan solo en ideas dejadas a la imaginación de los estudiantes. En este sentido Ramírez (2023), manifiesta que la experimentación es una de las más importantes maneras de asimilar conocimientos,

debido a que es posible comprobar los hechos que acontecen en el entorno, la poca utilización de estrategias de experimentación en el proceso educativo, un sector de la educación en constante cambio ha provocado que las instituciones educativas vean la necesidad de buscar nuevos métodos de enseñanza, este hecho implica un cambio integral la estructura educativa.

En el Colegio de Bachillerato Chambo (CBCH), la asignatura de Química se imparte en el primero, segundo y tercer año de bachillerato general unificado, sin embargo, se evidencia una notable inclinación hacia la enseñanza teórica de la asignatura dejando de lado la experimentación. Los conocimientos adquiridos en el aula de clases pocas veces encuentran aplicación en el laboratorio, principalmente debido a la carencia de guías de laboratorio apropiadas y adaptadas contexto de la institución educativa. La falta de material guía se convierte en un obstáculo significativo para el desarrollo de prácticas experimentales durante el proceso de enseñanza. Además, se requiere de mucho tiempo para desarrollar planificaciones que consideren la experimentación, este escenario impide que el docente realice actividades de laboratorio en su quehacer educativo.

El propósito del estudio es generar conocimientos duraderos en formulación de compuestos químicos y reacciones Químicas mediante el empleo de la experimentación como estrategia didáctica con los estudiantes de Primero de Bachillerato del CBCH durante el periodo de abril-junio del 2024. La relevancia de la investigación está orientada generar conocimientos a través de la práctica utilizando las diversas actividades experimentales propuestas en la guía de laboratorio de formulación de compuestos y reacciones Químicas.

1.2 Justificación de la Investigación

La educación actual tiene grandes retos debido a los constantes cambios que se producen en la labor pedagógica, por ello se requiere instituciones educativas generadoras de individuos capaces de analizar y utilizar la información que se producen en su entorno. Desde el punto de vista de Viviescas & Sacristán, (2019), es necesario una transformación radical en la forma habitual de enseñar las ciencias naturales, donde es claro el desarrollo de contenidos, conceptos y terminologías sobre las prácticas experienciales.

La experimentación es una estrategia de aprendizaje utilizada en diferentes áreas del conocimiento como las ciencias naturales y ciencias sociales. Por esta razón, es necesario introducir en el proceso de aprendizaje la experimentación de tal forma que se motiven la adquisición de conocimientos no solamente de forma teórica sino también promoviendo la mejora de habilidades y destrezas de los estudiantes. Al respecto Villa, (2023), señala que es importante que los estudiantes creen su propio aprendizaje como de tal forma que se llegue un desarrollo personal, social y profesional integro que permita brindar una mejor vida a la colectividad.

El presente trabajo investigativo nace de la necesidad de establecer una guía que complemente el proceso de enseñanza de formación de compuestos y reacciones Químicas a través de actividades experimentales, utilizando materiales asequibles y del entorno en el que se desarrollan los estudiantes propiciando la construcción de conocimientos sólidos, el desarrollo de habilidades, la reflexión y la solución de problemas. Así pues, se considera el desarrollo de la guía didáctica como un recurso que fortalecerá el proceso de asimilación de conocimientos en el alumnado.

El estudio propuesto es viable dado que se cuenta con los recursos necesarios en términos de materiales, sustancias Químicas, equipo humano y fuentes de información disponibles que permitirán concluir el trabajo en un tiempo de seis meses. Los estudiantes de los Primeros de BGU del “Colegio de Bachillerato Chambo” serán los beneficiarios principales quienes llevarán a cabo actividades experimentales fortaleciendo sus saberes en el laboratorio de Ciencias Naturales.

El proceso investigativo implica dedicación, ética y predisposición para cumplir los objetivos, el planteamiento de desafíos con creatividad para motivar el razonamiento, resolución de problemas y la integración de la teoría con la práctica fomentando el trabajo colaborativo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar la incidencia del aprendizaje en la formación de compuestos y reacciones Químicas mediante la experimentación en los estudiantes de Primero de BGU del “Colegio de Bachillerato Chambo” en el periodo lectivo 2023-2024.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar bibliográficamente la experimentación como estrategia para el aprendizaje de la formación de compuestos y reacciones Químicas.
- Desarrollar una guía de laboratorio con actividades experimentales sobre la formación de compuestos binarios, ternarios, cuaternarios y reacciones Químicas del entorno.

- Aplicar la guía de laboratorio con actividades experimentales sobre la formación de compuestos binarios, ternarios, cuaternarios y reacciones Químicas del entorno.
- Evaluar la aplicación de la guía de laboratorio con las actividades experimentales con los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Chambo en el periodo lectivo 2023-2024.

Capítulo 2

Estado del Arte y la Práctica

2.1 Antecedentes Investigativos

Para comprender la importancia del aprendizaje de compuestos químicos binarios, ternarios, cuaternarios y reacciones Químicas a través de la experimentación es necesario indagar acerca de las estrategias que orienten hacia un aprendizaje significativo, que permitan el desarrollo de habilidades y destrezas en el estudiantado.

El propósito de la investigación fue estudiar métodos innovadores que puedan mejorar la educación de la Química de una forma participativa y promoviendo el trabajo en equipo, la toma de decisiones y el manejo de problemas en las situaciones que los estudiantes pueden afrontar durante sus años de estudio, formando así estudiantes preparados para el futuro.

En este apartado se analizaron las teorías enunciadas por los investigadores predecesores quienes han sentado su base sobre la experimentación como una estrategia innovadora que motiva a los estudiantes en el aprendizaje de la Química asignatura que a simple vista es una disciplina que genera conflicto al momento de interiorizar la información científica.

A nivel global se analizó la información proporcionada por Niu & Tanyabut, (2024) en la Universidad Rangsit titulada: El desarrollo del logro de aprendizaje en Química sobre reacciones Químicas utilizando un método experimental para estudiantes de primer año de escuela secundaria. El objetivo de la investigación fue la implementación de un enfoque experimental con la finalidad de mejorar el desempeño escolar de los estudiantes de primer año de secundaria. Se prepararon cuatro evaluaciones en el tema de reacciones Químicas

mismas que se utilizaron con un grupo de 30 alumnos, de cada evaluación empleo un antes y después. Los resultados evidenciaron que una vez ejecutada la clase experimental los estudiantes mejoraron sus calificaciones.

En América Latina, este vínculo formó la base de un análisis de un trabajo de investigación de la Universidad de La Plata en Argentina, titulado “La enseñanza de la Química en el primer año de la universidad: los estudiantes como protagonistas de un aprendizaje significativo”. La propuesta se construye en torno a un enfoque pedagógico desde una perspectiva constructivista, donde los estudiantes se convierten en protagonistas y responsables en última instancia de su propio aprendizaje, mientras los docentes actúan como mentores y colaboradores en el proceso. El proceso de investigación consistió en proponer actividades experimentales a realizar en el laboratorio que estén directamente relacionadas con los conceptos teóricos desarrollados durante el curso. Para ello se redactó un manual, en el que se expresaban claramente las finalidades, objetivos, métodos experimentales, observaciones, cálculos y la forma en que los estudiantes expresaban los resultados obtenidos. En sus hallazgos, dijeron que el nuevo enfoque dio como resultado mejoras en la participación de los estudiantes, el liderazgo de los docentes y la motivación docente en comparación con la enseñanza expositiva tradicional. También permitió a los estudiantes una participación activa en su propio proceso de aprendizaje, transformando las lecciones en conocimientos significativos y fomentando su independencia (Barraqué, Sampaloesi, Briand, & Vetere, 2021).

En el ámbito ecuatoriano Faicán y Manzano en el 2024 publicaron su artículo científico denominado: Investigación abierta en la práctica de laboratorio y el aprendizaje de la Química en los estudiantes de bachillerato. El propósito de este trabajo es la aplicación de la investigación abierta como metodología basada en el aprendizaje constructivista en la

práctica de laboratorio. Se explora su relación con la investigación Química y se identifica su influencia y contribución. Los principales resultados revelan una buena relación entre el aprendizaje mediante ejercicios de laboratorio y el aprendizaje de Química. (Manzano & Faicán, 2024).

Por otra parte en el contexto local Urquiza, Varguillas y Sánchez en el 2023 ponen a disposición de la comunidad científica su artículo científico denominado: La experimentación y su impacto en el aprendizaje de la Química en entornos virtuales y presenciales tras la pandemia de Covid-19, el propósito de la investigación para los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales, Química y Biología, fue mejorar y potenciar la acción pedagógica en el área de Química utilizando simuladores y laboratorios virtuales manejados durante la pandemia de Covid-19 hasta el año académico 2022-1S. Con el regreso al aprendizaje presencial en el periodo académico 2022-2S, se orientaron al desarrollo de las actividades prácticas en los espacios de experimentación de la institución. Esta perspectiva tuvo como finalidad permitir la manipulación directa y la interrelación entre personas para construir sapiencias, activar patrones de pensamiento con el uso de procesos de asimilación y adaptación buscando alcanzar un nuevo equilibrio que promueva un aprendizaje significativo y transformador en el estudio de la Química. (Urquiza, Varguillas, & Sánchez, 2023).

La investigación académica de Urquiza, Sánchez y Orrego publicada en 2022, titulada: Actividades experimentales utilizando simuladores virtuales para el aprendizaje de Química en tiempos de pandemia por Covid-19, el trabajo investigativo exploró nuevas estrategias de enseñanza “basadas en métodos ubicuos, instantáneos y sostenidos. Su base teórica señala que la práctica de laboratorio constituye una poderosa estrategia pedagógica

para la construcción de competencias conceptuales, procedimentales e incluso actitudinales. Las conclusiones alcanzadas destacan que el 50% de estudiantes están convencidos de que las plataformas de simulación son útiles tanto para una mejor comprensión de los cambios químicos, como para enlazar entre el conocimiento matemático y la comprensión de la Química, contribuyendo en su formación académica (Urquiza, Sánchez, & Orrego, 2022).

Los estudios mencionados resaltan la importancia de asociar la información teórica con la práctica para la mejora de habilidades y el aporte activo de los estudiantes durante el aprendizaje de tal forma que se promueva la preparación para enfrentar desafíos, generando así conocimientos perdurables. Para llegar a la unión de la teoría y la práctica es necesario aplicar métodos de enseñanza efectivos y emplear los recursos disponibles en el entorno educativo. Las investigaciones recalcan la aplicación de la experimentación en disciplinas de Ciencias Experimentales como la Química, dado que esta asignatura tiene una relación directa con la práctica experimental para promover el aprendizaje.

2.2 Fundamentación Legal

Conforme a la Constitución de la República del Ecuador (Constitución de la República de Ecuador, 2021) en su artículo 26 manifiesta: La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. De la misma manera en su artículo 27 señala que: 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. 17).

En el artículo 27. La Constitución de la República del Ecuador estipula que 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. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (Constitución de la República de Ecuador, 2021).

La educación básica y de bachillerato en el Ecuador está regulada por Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) y constituye el marco legal del sistema educativo cuya finalidad es garantizar el acceso, calidad y equidad en el proceso formativo.

La (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2021) en su artículo 2.3.- Principios del Sistema Nacional de Educación en su literal h. Calidad y calidez, garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapten a sus necesidades y realidades

fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio para el aprendizaje (pág. 10,11)

Para avivar la investigación en el ámbito educativo la Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2021), expresa en su artículo 2.4. Principios de gestión educativa en el literal g. 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 la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y formación científica.

2.3 Fundamentación Epistémica

Siguiendo las ideas de Dewey (Baraldi, 2020), resalta que la educación debería generar experiencias individuales y sociales, sus teorías resaltan a la experimentación como una herramienta esencial en el aprendizaje. La experimentación prioriza una actitud investigadora, permitiendo a los estudiantes descubrir y comprobar hipótesis por sí mismos, este proceso es fundamental para el desarrollo de habilidades científicas y críticas (Ramírez, 2023).

En este sentido (Bound & Falchikov, 2020) revelan que la experimentación como estrategia didáctica no solo facilita el aprendizaje práctico, sino que también afecta en la valoración del conocimiento. La experimentación facilita a los estudiantes la demostración de sus conocimientos, orienta el aprendizaje activo donde los educandos no solo absorben información, sino que la aprovechan para resolver problemas de su entorno. Las evaluaciones basadas en la experimentación pueden medir tanto la comprensión teórica como la capacidad de aplicar el conocimiento en situaciones prácticas.

El fundamento epistémico de la experimentación para el aprendizaje de compuestos químicos y reacciones Químicas.

2.4 Fundamentación Filosófica

El fundamento filosófico del aprendizaje de formación de compuestos químicos y reacciones Químicas sientan su base en la importancia de la experiencia para el aprendizaje en la práctica.

La Química es una ciencia que se encuentra en el grupo de las ciencias empíricas. De acuerdo con Carl Hempel, las ciencias empíricas son aquellas que “pretenden explorar, describir, explicar y predecir los acontecimientos que tienen lugar en el mundo en que vivimos”. (Gadea, Cuenca , & Chávez-Montero, 2019).

La corriente filosófica pragmática en el estudio realizado por (Mattarollo, 2022) manifiesta de acuerdo con Dewey, concentrarse en los resultados, efectos y consecuencias de la investigación (como realizan las ciencias experimentales) implica considerar al conocimiento que surge de las prácticas de investigación científica como “el producto de una forma especial de tecnología”.

La formación de compuestos químicos así como los diversos tipos de reacciones Químicas implican transformaciones en las sustancias, las transformaciones Químicas se conocen como fenómenos químicos, en la enseñanza de las ciencias los aspectos teóricos tienen una relevancia superlativa para la comprensión de los fenómenos que se pueden ver en la naturaleza o en el universo, además de que representa un aspecto importante en el desarrollo de un individuo como miembro de una sociedad y de su supervivencia (Rodríguez J. , 2021). Según Ramírez (2023) la experimentación es un mecanismo para la resolución de posibles fenómenos de la realidad del estudiante, contrario a la formación tradicional.

2.5 Fundamentación Psicológica

La experimentación como estrategia de aprendizaje se respalda en principios psicológicos que enfatizan la importancia de la experiencia directa y su relación con el entorno durante el proceso de aprendizaje.

La teoría del aprendizaje experimental de Kolb define el aprendizaje como un ciclo de cuatro etapas en el cual se crea el conocimiento a través de la transformación de la experiencia que es impulsado por la doble dialéctica acción/reflexión y experiencia/abstracción, las cuales definen totalmente como se transfiere el conocimiento entre los individuos y el entorno. (Soto, López, Medina, Gallardo, & Guevara, 2020)

La teoría del aprendizaje acelerado se basa en la idea de que el aprendizaje puede ser optimizado mediante la integración de experiencias directas y la conexión con el conocimiento previo. La experimentación ofrece un medio para aplicar conceptos de manera práctica, lo que facilita la conexión entre nuevas y antiguas experiencias y conocimientos. Este enfoque ayuda a acelerar el proceso de aprendizaje al promover la integración activa del conocimiento. (Caine & Caine, 2019).

2.6 Fundamentación Lingüística

Para (Uribe, Montoya, & García, 2019) la reproducción oral de ese mundo no es solo la expresión de lo aprendido; se trata, más bien, de la experimentación que todo ser humano hace con los objetos que tiene a la mano, como tiene palabras, entonces intentará combinarlas, producir nuevas voces y nuevos referentes, se abrirá camino por la vida con esos artefactos simbólicos con los cuales lo ha apercibido su núcleo familiar o más allegado.

El uso del método experimental en el proceso de aprendizaje de formación de compuestos y reacciones Químicas coloca al estudiante en un contexto de nuevos conceptos y vocabulario proveniente de la interacción con el entorno de práctica, esto permite la

internalización de saberes en reemplazo al conocimiento de palabras y reglas de forma aislada.

Ramírez (2023) resalta el valor de la experimentación para el desarrollo de un aprendizaje significativo y la formación de individuos con capacidad crítica y orientados a la búsqueda de soluciones ante las posibles situaciones problemas presentes en su ambiente inmediato.

2.7 Fundamentación Teórica

2.7.1 *Aprendizaje*

Según (Gandhi & Mukherji, 2023) el aprendizaje se refiere a la modificación en el comportamiento de un organismo como consecuencia de experiencias previas.

2.7.2 *La experimentación como estrategia para el aprendizaje de Química*

Para (Paredes-Navia & Molina-Caballero, 2019) los talleres de experimentación y simulación estructuradas bajo el enfoque metodológico de aprendizaje activo, son una estrategia ideal para desarrollar en los estudiantes la adquisición de capacidades intelectuales y procedimentales, que van desde las más simples como: observar, medir, usar materiales, explorar y predecir hasta las más complejas como: confrontar ideas, debatir, analizar, sintetizar conceptos y concluir.

Se puede así considerar a la experimentación como una herramienta fundamental en el aprendizaje de formulación de compuestos químicos y reacciones Químicas puesto que permite la observación directa de los fenómenos que suceden durante la práctica, la comprensión y asimilación de conceptos.

Según (Wang, Kai, Haoxin, & Chunjiang, 2020) aprender métodos prácticos como la reducción programada por temperatura (TPR) para investigar las propiedades redox de

los compuestos inorgánicos permite la visualización tridimensional de la Química elemental que en esta fácilmente asimilable por los estudiantes.

2.7.3 *Importancia del aprendizaje de compuestos químicos*

Aprender la formación de compuestos químicos de carácter inorgánico como los binarios, ternarios y cuaternarios es esencial para entender cómo se unen los átomos al formar moléculas, la comprensión de estos conceptos es fundamental para establecer las propiedades físicas y Químicas de las sustancias originadas, así como determinar las aplicaciones prácticas que pueden tener en las múltiples áreas del conocimiento.

El aprendizaje de los compuestos inorgánicos ayuda a los estudiantes a mejorar sus destrezas de procesos científicos, tales como la visualización, sistematización, cálculo, información y elaboración de predicciones (Fitriani, Mellyzar , & Rahmi , 2022)

2.7.4 *Importancia del aprendizaje de reacciones Químicas*

Adquirir conocimientos sobre reacciones Químicas es fundamental para optimizar y descubrir procesos químicos a nivel de toda la industria, en la educación secundaria permite a los estudiantes entender fenómenos naturales que son objeto de estudio en las asignaturas relacionadas a las ciencias, conocer cómo ocurren las reacciones en su entorno cercano, observar las reacciones Químicas y visualizar los cambios que se producen en las sustancias puede generar interés en carreras de educación superior afines a la Química.

Las reacciones Químicas son fundamentales para comprender muchos procesos de la naturaleza y ambientes artificiales. Entender el fundamento de las reacciones proporciona una información base para la generación de adelantos científicos en ciencias y tecnología (Musengimana, Kampire , & Ntawiha, 2022). Para (Landa, Westbroek, Janssen, & Muijlwijk, 2020) estudiar reacciones Químicas desarrolla pericias analíticas y de resolución

de problemas. Los estudiantes aprenden a observar, expresar hipótesis, practicar y analizar resultados. Guo y otros, (2021) manifiestan que la comprensión de las reacciones Químicas es clave para la innovación en diversas industrias, incluyendo la farmacéutica, la agricultura y la energía. Los estudiantes con una sólida formación en Química están mejor preparados para contribuir a estos campos.

2.7.5 Estrategias de aprendizaje

Se entiende que las estrategias de aprendizaje son procedimientos, de carácter voluntario e intencional, que asume el estudiante para lograr un determinado objetivo. Muchas veces, el uso de estrategias de autorregulación del aprendizaje depende, en gran medida, de la capacidad que percibe el estudiante, aunque también de otros factores personales como la motivación por aprender y, sobre todo, la percepción que se tiene acerca de la efectividad del uso de las estrategias de aprendizaje (Alarcón , Alcas, Alarcón , Natividad, & Rodríguez , 2019).

Las estrategias de aprendizaje bien establecidas por el docente permiten a los estudiantes un mayor conocimiento, debido a que podemos considerarlas como las herramientas fundamentales para la enseñanza. Fomentando así el desarrollo óptimo de las habilidades cognitivas y meta cognitivas. La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se presentan juntos, por lo tanto, las estrategias que se emplean para la instrucción inciden en los aprendizajes (Camizán & Benites, 2021).

2.7.6 Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Las estrategias tienen como objetivo generar una comprensión clara de la teoría, el desarrollo de habilidades y la internalización del conocimiento.

Para (Villa, 2023) la clasificación de las estrategias de aprendizaje depende de los objetivos educativos que se deseen alcanzar, los recursos disponibles y el estilo de aprendizaje que se pretenda utilizar.

Tabla 1

Clasificación de las estrategias de aprendizaje de las ciencias

TIPO	DESCRIPCIÓN
Aprendizaje basado en problemas	Basado en la organización de grupos pequeños que buscar resolver problemas del entorno que se sitúen en la actualidad.
Aprendizaje basado en proyectos	Busca que un grupo de personas externas al proyecto aporte y se dé respuesta al problema desde varios ámbitos.
Colaborativa	El alumno aprende relacionándose con otros estudiantes y el docente.
Situada	Toma del contexto las situaciones reales como base del aprendizaje.
Autónoma	El estudiante interioriza los contenidos y se enfrenta a lo que busca aprender o complementar.
Aula Invertida	Los estudiantes se ven facultados para buscar información y desarrollar conceptos y el docente debe complementar el proceso formativo con su intervención y guía.
Experimentación	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.

Fuente: Toro, Armijos, & Espinoza, 2019 como se citó en (Villa, 2023).

2.7.7 Teorías pedagógicas para el aprendizaje de la Química experimental

La enseñanza de la ciencia basada en la experimentación corresponde al enfoque constructivista del aprendizaje donde se sostiene que el conocimiento genera un aprendizaje significativo (Ramírez, 2023). La experimentación facilita la aplicación práctica de la teoría, promoviendo así una comprensión clara y profunda de los contenidos.

Dewey enfatiza que la educación debería reconstruir experiencias individuales y sociales (Baraldi, 2020), el aprendizaje basado en la indagación enfatiza la importancia de la curiosidad y la exploración. La experimentación fomenta una actitud investigadora,

permitiendo a los estudiantes descubrir y verificar hipótesis por sí mismos, lo cual es fundamental para el desarrollo de habilidades científicas y críticas (Ramírez, 2023).

En este sentido (Bound & Falchikov, 2020) manifiestan que la experimentación como estrategia didáctica no solo facilita el aprendizaje práctico, sino que también tiene implicaciones para la evaluación del conocimiento. La experimentación permite a los estudiantes aplicar y demostrar sus conocimientos, fomenta el aprendizaje activo donde los estudiantes no solo absorben información, sino que la utilizan para resolver problemas reales. Este sistema de aprendizaje influye en el diseño de evaluaciones al proporcionar un contexto auténtico para que los estudiantes demuestren sus conocimientos y habilidades. Las evaluaciones basadas en la experimentación pueden medir tanto la comprensión teórica como la capacidad de aplicar el conocimiento en situaciones prácticas.

2.7.8 La experimentación como estrategia de aprendizaje de la Química

La experimentación en el aprendizaje de la Química enriquece la práctica educativa puesto que se enfoca en elementos clave para la adquisición de conocimientos como la comprensión de conceptos abstractos, desarrollo de habilidades científicas, fomenta el pensamiento crítico, se convierte en una fuente de motivación y afición por las ciencias experimentales.

Bernardi y Chavarría (2023), consideran que la experimentación es un pilar primordial en la enseñanza de la asignatura de ciencias naturales, pues esta se fundamenta en los estudios de los fenómenos naturales que son reproducidos en condiciones seguras que permitan mantener el control, de remover o incorporar variables, con la intención de comprenderlos y entenderlos. La experimentación es indispensable en la enseñanza de las Ciencias Naturales, por cuanto vincula la observación y el experimento para constituir explicaciones sobre un sistema de hechos visibilizados en un fenómeno natural. Aunque los

finde de la observación radica en estudiar el curso natural del fenómeno y el experimento en la manipulación de las variables, los dos convergen en un mismo fin: la comprensión de la naturaleza (García & Moreno, 2019).

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 concluye que 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 (Villa, 2023).

2.7.9 *Guía de laboratorio*

Las guías de laboratorio son documentos elaborados para orientar a los estudiantes en la ejecución de experimentos. Estos instrumentos guía contienen los materiales, reactivos, procedimientos, cálculos y medidas de seguridad que deben seguirse durante la realización del experimento en el laboratorio.

Desde el punto de vista de (Araujo, 2023) las guías de laboratorio son materiales guía que contienen prácticas en las que se ubica la información teórica básica y que no cumple la función de un texto, sino que busca representar los aspectos importantes y necesarios para la realización una práctica, también contienen gráficos que hacen referencia a los procedimientos experimentales.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo puesto que se basó en la recolección de datos numéricos para la medición y control de las variables, este enfoque de investigación también permite el manejo de las muestras de forma representativa facilitando la generalización de los hallazgos de estudio, de mismo modo este planteamiento requirió del uso de técnicas estadísticas para el análisis de los datos que permitan la identificación de tendencia, patrones y la relación existente entre las variables, los resultados obtenidos en valores numéricos se representan gráficamente de manera clara y precisa.

3.2 Tipo de investigación

Por su alcance esta investigación tuvo un diseño cuasi experimental. El propósito fue evaluar la incidencia en el rendimiento académico del grupo experimental que aplicaron la guía experimental durante las clases y compararlas con las del grupo de control.

Investigación documental porque incluyó la compilación y análisis de la literatura de las investigaciones previas en cuanto a tesis de pregrado, posgrado y artículos científicos a nivel nacional e internacional; que proporcionan información relevante sobre la formulación de compuestos químicos, reacciones Químicas y la experimentación como estrategia de aprendizaje. Finalmente, la información recopilada se organizó de manera lógica para la elaboración del estado del arte y el desarrollo de la guía experimental.

Investigación de campo puesto que la compilación de la información y datos concretos se llevaron a cabo en el CBCH en el laboratorio de Ciencias Naturales y el aula de primero de bachillerato B.

3.3 Nivel de Investigación

3.3.1 Investigación correlacional

El estudio encaja en nivel de investigación correlacional dado que se puso a prueba la hipótesis en la que se plantea evaluar la incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la experimentación como estrategia para el aprendizaje de compuestos químicos y reacciones Químicas comparados con los estudiantes que no desarrollaron las actividades experimentales.

3.3.2 Investigación aplicada

En el estudio realizado por (Castro, Gómez, & Camargo , 2022), para hablar de investigación aplicada y desarrollo experimental debe coincidir el conocimiento, habilidades y destrezas que pongan en evidencia la adquisición de alguna competencia.

En el ámbito de la educación, la experimentación como estrategia para el aprendizaje se pone a prueba un ambiente controlado en la que se aplican clases de Química con experimentación a un grupo de estudiantes y clases de Química sin experimentación a otro grupo de estudiantes como métodos de enseñanza, el procedimiento permite observar el efecto producido en el rendimiento académico, grado de comprensión y la motivación causada en los estudiantes.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Inicialmente se aplicó una evaluación diagnóstica a los dos grupos de estudio. Para la recolección de datos se aplicaron evaluaciones diseñadas para medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes de Primero de Bachillerato A y B. Estas evaluaciones se realizaron después de la clase experimental y la clase teórica tradicional, con el objetivo de comparar el impacto los dos métodos de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes.

3.5 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

3.5.1 Promedio

El procesamiento e interpretación de datos se efectuó con el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión de prueba, herramienta estadística permite determinar las diferencias existentes entre los promedios del grupo de control y el grupo experimental.

El procedimiento en SPSS requirió el ingreso de datos, definición de variables y selección de la prueba apropiada, debido a que las muestras del presente estudio son muestras independientes la comparación de medias es la prueba más adecuada.

3.6 Población y Muestra

3.6.1 Población

La población de estudio fueron los estudiantes de Primero de BGU del Colegio de Bachillerato Chambo paralelos A y B con un total de 42 estudiantes. La edad del grupo de estudiantes oscila entre los 15 y 17 años y representan una diversidad académica, socioeconómica, étnica cultural y religiosa que permitió obtener una visión amplia y representativa del impacto de la metodología de aprendizaje aplicada.

3.6.2 Tamaño de la Muestra

Para la presente investigación se seleccionó de forma intencional al grupo de estudiantes de primero de BGU del CBCH paralelos A y B.

Los estudiantes del paralelo A fueron designados como grupo experimental, constituido por 21 estudiantes, de los cuales 10 fueron varones y 11 mujeres, quienes asistieron al laboratorio de Ciencias Naturales, lugar en el que se puso a disposición las guías

experimentales sobre la obtención de compuestos químicos y reacciones Químicas con la finalidad de servir como guía en su proceso de aprendizaje.

El paralelo B fue designado como el grupo de control, constituido por 21 estudiantes siendo 9 mujeres y 12 varones, este grupo de estudiantes continuó con el aprendizaje de Química sin la experimentación durante su proceso de aprendizaje.

3.7 Hipótesis

3.7.1 *Variable independiente*

La variable independiente considerada fue la experimentación orientada por la aplicación de las guías de laboratorio.

3.7.2 *Variable dependiente*

La variable dependiente fue el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de la formación de compuestos y reacciones Químicas.

3.7.3 *Hipótesis nula (H0)*

La experimentación en la formación de compuestos y reacciones Químicas no incide en el aprendizaje de los estudiantes Primero de BGU del “Colegio de Bachillerato Chambo” en el periodo lectivo 2023-2024.

3.7.4 *Hipótesis alternativa (H1)*

La experimentación en la formación de compuestos y reacciones Químicas incide positivamente en el aprendizaje de los estudiantes Primero de BGU del “Colegio de Bachillerato Chambo” el periodo lectivo 2023-2024.

Capítulo 4

Análisis y Discusión de los Resultados

4.1 Análisis Descriptivo de los Resultados

La guía experimental de actividades en el laboratorio está constituida por un conjunto de normas básicas para el trabajo de laboratorio, consta de 11 guías elaboradas bajo el currículo con base en competencias del Ministerio de Educación de Ecuador aplicando las siguientes destrezas desagregadas: CN.Q.5.2.3. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los óxidos, así como el método a seguir para su obtención (vía directa o indirecta) mediante la identificación del estado natural de los elementos; CN.Q.5.2.4. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidróxidos, CN.Q.5.2.5. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los ácidos: hidrácidos y oxácidos, CN.Q.5.2.6. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de las sales, identificar claramente si provienen de un ácido oxácido o un hidrácido y CN.Q.5.2.7 Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, en cuanto a la formulación de compuestos químicos y CN.Q.5.1.14. Examinar y clasificar la composición, formulación y nomenclatura de los hidruros, diferenciar los metálicos de los no metálicos y estos últimos de los ácidos hidrácidos, en el tema de reacciones químicas (Ministerio de Educación, 2021).

Cada una de las guías contiene el número de guía, datos informativos, título, objetivo, referente teórico, materiales y reactivos, procedimiento, resultados y actividades de aplicación, las instrucciones fueron redactadas de forma clara y sencilla de tal manera que los estudiantes desarrollen los experimentos sin dificultades.

Los pretest y postest fueron elaborados como una prueba de base estructurada, bajo la siguiente estructura: datos informativos, objetivo de la evaluación, indicaciones generales, método de cuantificación de la evaluación, destrezas con criterio de desempeño, indicadores de evaluación, criterio de evaluación, preguntas de verdadero y falso, completamiento, relación de columnas y resolución de problemas.

Las temáticas de los pretest y postest son parte de las unidades del Texto del Ministerio de Educación para primero de bachillerato, Unidad 4: Formación de Compuestos Químicos y Unidad 5: Las reacciones Químicas y sus ecuaciones. Los resultados obtenidos se sintetizan en la matriz de calificaciones de los estudiantes de primero de bachillerato paralelo “A” del Colegio de Bachillerato Chambo.

La aplicación del pretest se realizó con los estudiantes de Primero de Bachillerato A y B antes de la puesta en práctica de la guía de laboratorio con actividades experimentales, así como la clase magistral, siendo este el punto de partida para conocer el nivel de conocimientos previos de los estudiantes del grupo experimental y del grupo de control.

Posterior a la clase utilizando la guía de laboratorio con actividades experimentales y clase magistral sobre formación de compuestos químicos y reacciones Químicas se aplicó el postest que permitió determinar el grado de conocimiento adquiridos por los estudiantes en cada uno de los procesos de aprendizaje utilizados en el laboratorio y en el aula de clase del CBCH.

4.1.1 Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 pretest a los estudiantes del grupo de control Primero de Bachillerato paralelo B.

En la tabla 2, se resumen las calificaciones obtenidas por los estudiantes en los 5 pretest aplicados, los temas abordados fueron los siguientes: Compuestos binarios y

ternarios, Compuestos cuaternarios, Reacciones de síntesis, Reacciones de desplazamiento simple, Reacciones de neutralización.

Tabla 2

Calificaciones alcanzadas en los 5 Pretest por los estudiantes del grupo de control

	TEMA 1: COMPUESTOS BINARIOS Y TERNARIOS	TEMA 2: COMPUESTOS CUATERNARIOS	TEMA 3: REACCIONES DE SÍNTESIS	TEMA 4: REACCIONES DE DESPLAZAMIENT O SIMPLE	TEMA 5: REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN
	09/04/2024	29/04/2024	06/05/2024	20/05/2024	27/05/2024
1	7,00	5,50	8,00	9,00	7,00
2	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
3	5,50	6,75	7,50	7,00	6,25
4	7,00	7,00	6,00	8,00	7,50
5	7,00	6,00	6,00	3,00	6,00
6	4,00	5,50	3,00	2,25	5,00
7	6,00	7,00	6,50	4,00	6,50
8	6,00	6,00	5,00	7,25	5,00
9	6,25	4,50	6,00	9,25	7,00
10	5,00	7,00	7,25	6,75	7,00
11	4,00	5,25	5,00	7,75	6,00
12	5,00	4,00	4,00	7,75	6,25
13	5,25	5,50	6,00	4,25	4,00
14	6,50	4,00	4,00	7,50	4,50
15	8,00	7,50	7,50	6,50	4,50
16	7,00	6,00	8,00	5,50	5,00
17	4,00	4,00	5,00	5,50	5,75
18	5,00	5,50	6,00	6,50	6,50
19	6,00	6,00	4,00	5,00	6,00
20	4,50	7,00	7,50	5,50	6,50
21	8,00	8,00	9,00	7,00	7,00
PROMEDIO	5,90	5,95	6,11	6,30	6,01

Nota. Calificaciones en el pretest aplicado al grupo de control, estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

En función de los resultados obtenidos en el primer test de compuestos binarios y ternarios el promedio fue de 5,90; en el segundo test de compuestos cuaternarios el promedio

es de 5,95; en el tercer test de reacciones de síntesis el promedio es de 6,11, para el cuarto test de reacciones de desplazamiento simple el promedio es de 6,30; en el quinto test de reacciones de neutralización el promedio es de 6,01.

4.1.2 Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 postest a los estudiantes del grupo de control Primero de Bachillerato B.

En la tabla 3, se resumen las calificaciones obtenidas por los estudiantes después de rendir los 5 postest, los temas abordados fueron los siguientes: Compuestos binarios y ternarios, Compuestos cuaternarios, Reacciones de síntesis, Reacciones de desplazamiento simple, Reacciones de neutralización.

Tabla 3

Calificaciones alcanzadas en los 5 Postest por los estudiantes del grupo de control

NUMERO DE ESTUDIANTE	TEMA 1: COMPUESTOS BINARIOS Y TERNARIOS	TEMA 2: COMPUESTOS CUATERNARIOS	TEMA 3: REACCIONES DE SÍNTESIS	TEMA 4: REACCIONES DE DESPLAZAMIENTO SIMPLE	TEMA 5: REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN
	16/04/2024	30/04/2024	07/05/2024	21/05/2024	28/05/2024
1	9,00	6,00	8,75	9,25	5,25
2	8,75	7,50	7,25	7,25	7,50
3	6,75	7,00	8,75	8,50	6,50
4	6,50	7,50	7,00	8,25	8,25
5	7,00	6,50	6,50	6,00	6,25
6	6,00	6,50	7,00	5,00	7,00
7	7,00	7,50	7,50	7,50	7,50
8	6,50	7,00	7,25	6,50	7,00
9	6,00	6,50	7,00	6,00	7,50
10	6,50	7,00	7,00	7,00	6,25
11	6,75	6,00	7,00	6,50	7,00
12	6,00	7,00	6,00	6,50	8,00
13	6,75	7,00	6,75	7,00	6,25
14	7,00	7,00	6,00	9,00	6,00

15	9,00	9,00	9,75	8,00	6,50
16	7,50	6,00	9,00	7,00	6,00
17	6,50	6,00	7,00	7,00	6,00
18	6,00	6,25	6,75	6,75	7,00
19	7,00	6,00	7,00	7,00	6,50
20	7,25	7,50	6,50	8,00	7,00
21	10,00	9,75	10,00	9,50	9,00
PROMEDIO	7,13	6,98	7,42	7,31	6,87

Nota. Calificaciones en el postest aplicado al grupo de control, estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el primer test de compuestos binarios y ternarios el promedio fue de 7,13; en el segundo test de compuestos cuaternarios el promedio es de 6,98; en el tercer test de reacciones de síntesis el promedio es de 7,42, para el cuarto test de reacciones de desplazamiento simple el promedio es de 7,31; en el quinto test de reacciones de neutralización el promedio es de 6,87.

4.1.3 Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 pretest al grupo experimental los estudiantes del Primero de Bachillerato paralelo A.

La tabla 4 resume las calificaciones obtenidas por los estudiantes de primero de bachillerato paralelo A en los pretest aplicados, los temas presentados en los test fueron los siguientes: Compuestos binarios y ternarios, Compuestos cuaternarios, Reacciones de síntesis, Reacciones de desplazamiento simple, y Reacciones de neutralización.

Tabla 4

Calificaciones alcanzadas en los 5 Pretest por los estudiantes del grupo experimental

NÚMERO DE ESTUDIANTE	TEMA 1: COMPUESTOS BINARIOS Y TERNARIOS	TEMA 2: COMPUESTOS CUATERNARIOS	TEMA 3: REACCIONES DE SÍNTESIS	TEMA 4: REACCIONES DE DESPLAZAMIENTO SIMPLE	TEMA 5: REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN
	15/04/2024	03/05/2024	13/05/2024	24/05/2024	27/05/2024

1	4,00	4,50	6,00	5,00	4,00
2	6,00	6,00	7,00	6,00	6,00
3	5,50	7,00	7,00	7,00	7,00
4	8,00	7,50	9,25	7,00	7,50
5	6,00	4,00	7,00	3,50	5,00
6	7,00	7,00	7,00	6,50	6,50
7	7,50	8,00	7,50	8,00	7,00
8	5,50	6,00	6,50	6,50	6,00
9	7,00	7,15	7,50	7,00	7,00
10	7,25	6,00	6,50	6,00	6,50
11	5,00	5,50	5,00	7,00	6,00
12	6,00	5,00	8,50	7,00	7,00
13	6,25	5,00	7,00	5,00	4,00
14	6,00	4,00	5,25	6,50	2,00
15	7,00	5,00	5,00	7,00	2,00
16	6,00	4,50	5,00	6,00	5,00
17	6,00	7,00	6,00	6,50	6,00
18	4,25	4,50	4,50	6,00	5,00
19	4,00	5,00	5,00	5,50	5,50
20	8,00	8,00	7,50	6,00	5,00
21	7,25	8,00	7,50	7,25	6,00
PROMEDIO	6,17	5,94	6,55	6,30	5,52

Nota. Calificaciones en el pretest aplicado al grupo de experimental, estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del CBCH.

Los resultados revelan en el primer test que corresponde a compuestos binarios y ternarios el promedio es de 6,17; en el segundo test de compuestos cuaternarios el promedio es de 5,94; en el tercer test de reacciones de síntesis el promedio es de 6,55; para el cuarto test de reacciones de desplazamiento simple el promedio es de 6,30; en el quinto test de reacciones de neutralización el promedio es de 5,52.

4.1.4 Informe de calificaciones obtenidas mediante 5 postest al grupo experimental los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A.

En la tabla 5 se muestran los resultados de las calificaciones obtenidas en los postest aplicados a los estudiantes del grupo experimental.

Tabla 5

Calificaciones alcanzadas en los 5 Postest por los estudiantes del grupo experimental

NUMERO DE ESTUDIANTE	TEMA 1: COMPUESTOS BINARIOS Y TERNARIOS	TEMA 2: COMPUESTOS CUATERNARIOS	TEMA 3: REACCIONES DE SÍNTESIS	TEMA 4: REACCIONES DE DESPLAZAMIENTO SIMPLE	TEMA 5: REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN
	22/04/2024	10/05/2024	17/05/2024	31/05/2024	03/06/2024
1	7,00	6,50	6,50	7,50	7,00
2	8,00	7,50	9,00	7,00	8,00
3	9,00	7,50	8,00	7,00	8,50
4	8,00	9,00	10,00	8,00	9,00
5	6,75	6,75	7,75	6,50	7,00
6	8,00	8,50	8,00	8,00	7,50
7	8,00	7,50	8,00	8,00	8,00
8	7,00	6,25	7,50	8,00	6,50
9	7,50	7,00	8,00	8,00	8,50
10	7,00	6,50	7,50	7,00	8,25
11	7,50	6,00	7,00	7,00	7,50
12	8,25	7,75	7,00	8,50	7,50
13	7,50	7,00	7,50	7,50	7,00
14	7,00	7,00	7,00	7,00	6,00
15	7,50	7,50	7,00	8,00	7,00
16	6,50	6,50	6,00	7,00	6,50
17	7,50	8,50	8,00	7,50	8,50
18	6,00	6,50	6,50	7,00	6,00
19	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00
20	8,00	7,50	7,00	7,50	8,00
21	8,75	8,00	7,50	7,00	8,00
PROMEDIO	7,46	7,25	7,51	7,43	7,49

Nota. Calificaciones en el pretest aplicado al grupo de experimental, estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del CBCH.

Se evidencia que el promedio de las calificaciones en cada uno de los test son las siguientes: en el primer test de compuestos binarios y ternarios el promedio es de 7,46; en el segundo test de compuestos cuaternarios el promedio es de 7,25; en el tercer test de reacciones de síntesis el promedio es de 7,51, para el cuarto test de reacciones de

desplazamiento simple el promedio es de 7,43; en el quinto test de reacciones de neutralización el promedio es de 7,49.

4.1.5 Análisis Estadístico del grupo de control al primer año de Bachillerato paralelo B del Colegio de Bachillerato Chambo.

Tabla 6

Resumen de procesamiento de datos del grupo de control

PRETEST-POSTEST GRUPO DE CONTROL		Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
CLASE	PRETEST	105	100,0%	0	0,0%	105	100,0%
MAGISTRAL	POSTEST	105	100,0%	0	0,0%	105	100,0%

Nota. Estadístico de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B del CBCH en el Año Lectivo 2023-2024.

La tabla 6 evidencia el análisis de 105 calificaciones de los 5 pretest y 5 posttest correspondientes a los 21 estudiantes del grupo de control el Primer año de Bachillerato paralelo B del Colegio de Bachillerato Chambo, correspondiendo al 100 % de los datos.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos del grupo de control

Estadístico	PRETEST	POSTEST
Media	6,055	7,141
Mediana	6,000	7,000
Varianza	1,907	1,116
Desviación Estándar	1,381	1,057
Mínimo	2,25	5,00
Máximo	9,25	10,00
Rango	7,00	5,00

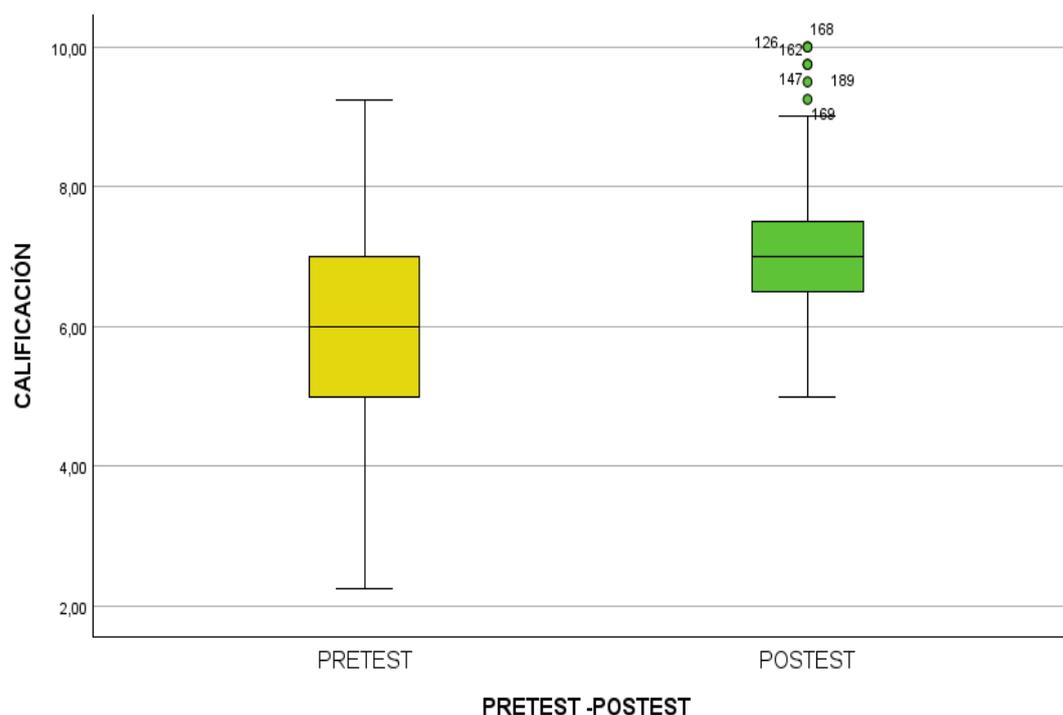
Nota. Estadístico de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

En la tabla 7 se observa el análisis estadístico de los datos obteniéndose una media de 6,055 en el pretest y 7,141 en el posttest, la varianza inicial del grupo es de 1,907 y la varianza final de 1,116, la calificación mínima en el pretest es de 2,25 y en el posttest 5,

mientras que la calificación máxima en el posttest es de 9,25 mientras en el grupo de control y 10 en el grupo experimental.

Figura 1

Diagrama de cajas del pretest y posttest del grupo de control



Nota. La figura representa la dispersión de las calificaciones en torno a su mediana de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B.

La figura 1 representa la dispersión de las calificaciones en el pretest y posttest del grupo de control, las cajas demuestran que la dispersión central de los datos es mayor en el pretest y menor en el posttest. Es evidente una distribución simétrica de los datos en torno a la mediana en los dos casos de evaluación. El bigote inferior del pretest registra una calificación mínima de 2,50 y una máxima de 9 en el posttest se registra un mínimo de 5,5 y una máximo de 8,5 con valores atípicos sobre los 8,5 puntos en la calificación.

4.1.6 Análisis Estadístico del grupo experimental al primer año de Bachillerato paralelo A del Colegio de Bachillerato Chambo.

Tabla 8

Resumen de procesamiento de datos del grupo experimental estudiantes del Primer año de Bachillerato A

CLASE EXPERIMENTAL	PRETEST-POSTEST	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
	PRETEST	105	100,0%	0	0,0%	105	100,0%
	POSTEST	105	100,0%	0	0,0%	105	100,0%

Nota. Estadísticos de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

La tabla 8 evidencia el análisis de 105 calificaciones de los 5 pretest y 5 posttest correspondientes a los 21 estudiantes del grupo experimental del Primer año de Bachillerato paralelo A del Colegio de Bachillerato Chambo, correspondiendo al 100 % de los datos.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos del grupo experimental el Primer año de Bachillerato A

Estadístico	PRETEST	POSTEST
Media	6,094	7,429
95% de intervalo de confianza para la media		
de Límite inferior	5,843	7,279
de Límite superior	6,346	7,578
Mediana	6,000	7,500
Varianza	1,691	0,596
Desviación Estándar	1,300	0,772
Mínimo	2,00	6,00
Máximo	9,25	10,00
Rango	7,25	4,00

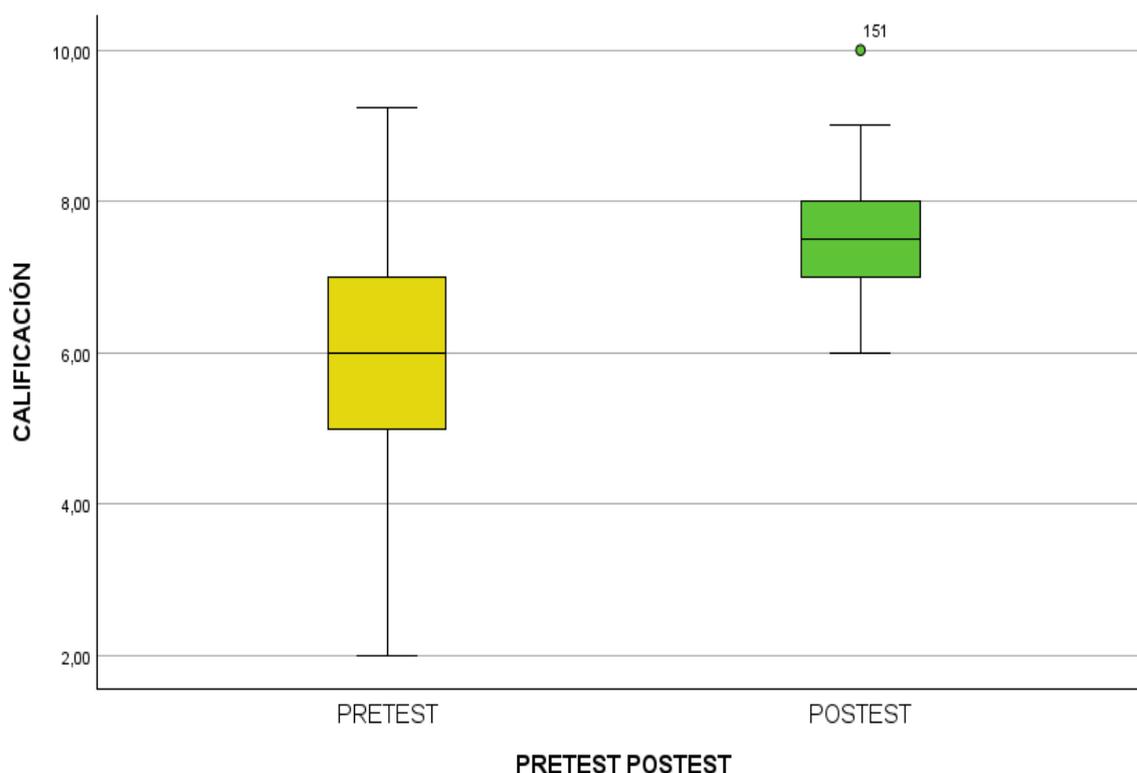
Nota. Estadístico de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

En la tabla 9 se aprecia el análisis estadístico de los datos obteniéndose una media de 6,094 en el pretest y 7,429 en el posttest, la varianza inicial del grupo es de 1,691 y la varianza final de 0,596, la calificación mínima en el pretest es de 2,00 y en el posttest 6,

mientras que la calificación máxima en el posttest es de 9,25 en el grupo de control y 10 en el grupo experimental.

Figura 2

Diagrama de cajas del pretest y posttest del grupo experimental



Nota. La figura representa la dispersión de las calificaciones en torno a su mediana de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A.

La figura 2 visualiza la dispersión de las calificaciones en el pretest y posttest del grupo experimental, las cajas demuestran que la dispersión central de los datos es mayor en el pretest y menor en el posttest. Es evidente una distribución simétrica de los datos en torno a la mediana en los dos casos de evaluación. El bigote inferior del pretest registra una calificación mínima de 2,00 y una máxima de 9,25 en el posttest se registra un mínimo de 6,0 y una máxima de 9,0 con un valor atípico sobre los 9,0 puntos en la calificación.

4.1.7 *Análisis Estadístico posttest grupo de control vs grupo experimental*

Tabla 10

Estadísticos grupo de control-grupo experimental

Estadístico	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
Grupo de control	105	7,141	1,057	0,103
Grupo experimental	105	7,429	0,772	0,075

Nota. Estadístico de estudiantes de Primero de Bachillerato paralelos A y B del CBCH.

En la tabla 10 se aprecia el análisis de 210 calificaciones pertenecientes a los estudiantes del grupo de control y experimental de forma equitativa, se evidencia una media de 7,141 para el grupo de control y 7,429 para el grupo experimental, la desviación estándar de 1,057 y 0,772 para el grupo de control y experimental en el orden correspondiente.

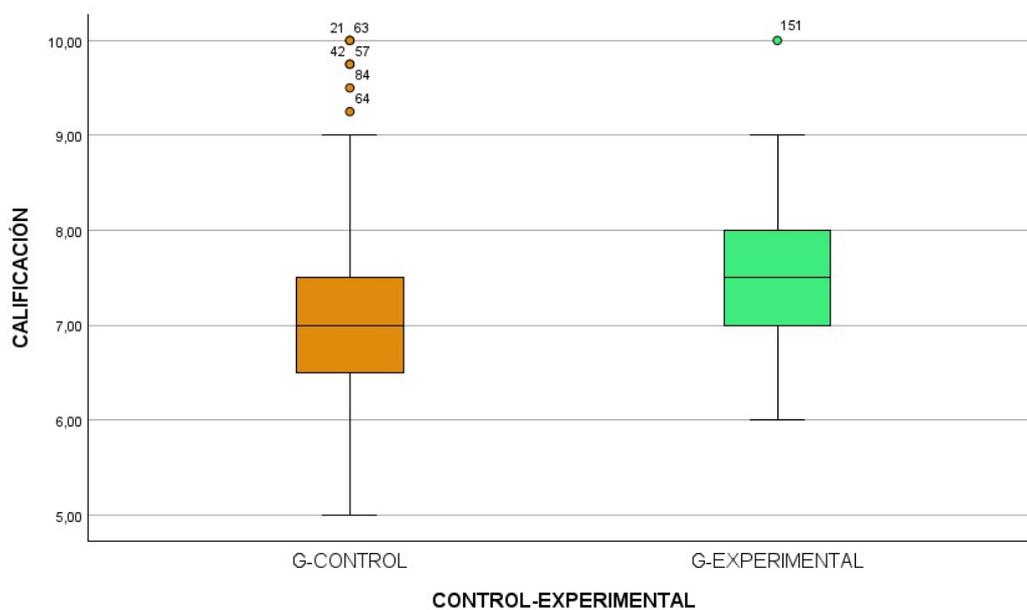
4.1.8 *Comprobación de la hipótesis*

En la tabla 11 se muestran los resultados para la prueba t realizada en el programa SPSS, el p valor para un nivel de significancia de 0,05 es de 0,033 para la prueba de Levene. La valoración de estos parámetros evidencia la incidencia positiva de la experimentación en el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones Químicas de los estudiantes Primero de Bachillerato General Unificado del “Colegio de Bachillerato Chambo” en el periodo lectivo 2023-2024, en la prueba t para muestras independientes se obtuvo un p-valor de 0,013 este valor calculado por el programa es inferior al p-valor del nivel de significancia de 0,05; en consecuencia se concluye que hay diferencias significativas entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo de control y las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental, este análisis orienta hacia el rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis alternativa.

Tabla 11*Prueba t para muestras independientes*

Grupo de control - Grupo experimental	Prueba Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para igualdad de medias					
	F	Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Error estándar de la diferencia
					P de un factor	P de dos factores		
Se asumen varianzas iguales	4,633	0,033	-2,26	208,0	0,013	0,025	-0,289	0,12770

Nota. Prueba t para muestras independientes en el postest de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelos A y B del CBCH.

Figura 3*Comparación de medias del grupo se control y experimental*

Nota. La figura representa la dispersión de las calificaciones en torno a su mediana de los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo B y Primero de Bachillerato A.

En la figura 3 se observa el diagrama de cajas en el que la mediana en el postest del grupo de control es de 7,00; en tanto que en el grupo experimental es de 7,5 con una distribución simétrica de las calificaciones en los dos grupos; se identifica que los bigotes

del grupo de control son mucho más grandes que el grupo experimental, en el grupo de control hay 4 valores atípicos y en el grupo experimental una calificación atípica.

4.1.9 Análisis Estadístico de la encuesta de satisfacción

Los estudiantes del grupo experimental plasmaron su experiencia en el desarrollo de las actividades en el laboratorio con la aplicación de la guía experimental mediante la encuesta de satisfacción basada en la escala de Likert cuyo enfoque fue medir el grado de aceptación en el aprendizaje a través de guías experimentales, el nivel de acuerdo está en función de la escala siguiente: i. Muy en desacuerdo; ii. En desacuerdo; iii. Neutral; iv. De acuerdo; v. Muy de acuerdo. Los ítems de la encuesta planteada se resumen en la Tabla 12.

Tabla 12

Análisis estadístico de la encuesta de satisfacción

PREGUNTA	RESPUESTAS %						TOTAL
	MUY EN DESACUER DO	EN DESACUER DO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO		
i. El uso de guías de laboratorio de Química le han permitido comprender mejor los conceptos teóricos.	0	0	0	19	81	100%	
ii. El aprendizaje mediante la experimentación generó más interés y motivó su aprendizaje.	0	0	0	33	67	100%	
iii. El desarrollo de actividades experimentales en el laboratorio de Química le ayudó en la asimilación conocimientos.	0	0	0	9	91	100%	
iv. La experimentación le orientó a mejorar habilidades como resolver problemas, analizar y evaluar la consistencia de la información.	0	0	0	19	81	100%	
v. Se sintió gusto participando en clases utilizando la experimentación para aprender Química.	0	0	0	24	76	100%	

Nota. Resultados encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del CBCH del Año Lectivo 2023-2024.

En la tabla 12 se evidencia los resultados de la encuesta de satisfacción, a continuación, se expone la interpretación a cada ítem:

Pregunta i. El 81 % de los estudiantes están muy de acuerdo que la aplicación de la guía de laboratorio de Química les ha permitido comprender mejor los conceptos teóricos de Química en tanto que un 19 % está de acuerdo, (Vásquez, 2019) resalta que las guías prácticas de Química básica tienen como finalidad desarrollar en los estudiantes los conocimientos básicos para fortalecer la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, el resultado obtenido en la encuesta registra el impacto positivo que tiene una clase utilizando la experimentación como estrategia de aprendizaje sobre una clase con aprendizaje puramente teórico.

Pregunta ii. El 67 % de los estudiantes manifiesta que están muy de acuerdo que la experimentación les genera más interés y es una fuente de motivación para el aprendizaje mientras que un 33% está de acuerdo, dicha percepción indica que esta metodología puede mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando la motivación y compromiso entre estudiantes al ejecutar actividades experimentales como parte de su proceso formativo, esta concepción es reforzada por (Urquiza-Cruz, Varguillas, Sánchez, & Basantes, 2024) el uso del Laboratorio Portátil mejora la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Química.

Pregunta iii. Los resultados indican que el 91% de estudiantes está muy de acuerdo que el desarrollo de actividades experimentales promueve el aprendizaje de todo el grupo de estudiantes al mismo tiempo que el 9 % está de acuerdo respecto de la interrogante, estos resultados sugieren que las actividades experimentales en el laboratorio de Química no solo

generan aprendizaje activo, sino que promueven el trabajo colaborativo (Labrada, Heredia, Matos, Ulacia, & Salas, 2021)

Pregunta iv. En los resultados se detecta que el 91% de los estudiantes está muy de acuerdo que la experimentación orienta a mejorar habilidades como la resolución de problemas, análisis y el pensamiento crítico y el 9 % está de acuerdo, como lo manifiesta (Chonillo, Sucari , Rocha Nelly, & Solís, 2023) la experimentación permite integrar metodologías lúdicas y prácticas que ayudan a fortalecer el desarrollo cognitivo del estudiante, se estimulan sus sentidos y se obtiene una mejor comprensión y aplicación de los contenidos científicos en contextos reales, (Gutiérrez & Barajas Dary, 2022) manifiestan que las prácticas de laboratorio con productos cotidianos permite desarrollar habilidades, actitudes y aptitudes positivas hacia la Química, éstas relaciones acentúan la percepción de que la experimentación genera en los estudiantes el fortalecimiento de habilidades necesarias para la manipulación de los materiales y sustancias, el análisis de datos obtenidos, la elaboración de conclusiones con base a sus resultados, la exposición de sus ideas y posiciones, la puesta en práctica de su creatividad y despertar en ellos la curiosidad.

Pregunta v. El 76% de los estudiantes considero estar muy de acuerdo en que la aplicación de la experimentación les motivó a aprender Química y el 24% señala estar de acuerdo la aplicación de esta metodología, en este sentido (Zimmer , Folmer, Mazari, & Lima, 2021) manifiestan en su estudio que muchos estudiantes están interesados en aprender Química y están conscientes de la importancia que tiene la experimentación en el proceso de enseñanza para el aprendizaje de la Química.

4.2 Discusión de los Resultados

Con base a los resultados obtenidos en el pretest y postest del grupo de control se evidencia que la media en el postest es mayor en 1,086 puntos, convirtiéndose en un indicativo de que en la evaluación realizada para los temas de Compuestos binarios y ternarios, Compuestos cuaternarios, Reacciones de síntesis, Reacciones de desplazamiento simple, Reacciones de neutralización los estudiantes obtuvieron mejores calificaciones, la varianza de 1,907 en el pretest y 1,116 en el postest señala que las calificaciones obtenidas en el postest están menos alejadas de la media, esto es una muestra de la mayor consistencia de las calificaciones obtenidas. Respecto del diagrama de cajas se observa que la caja del pretest es más grande que la caja del postest demostrándose una mayor dispersión de las calificaciones en la evaluación previa a la clase magistral. Los valores atípicos en el postest revelan que 4 estudiantes obtuvieron calificaciones superiores a la mayoría de las obtenidas por los demás integrantes del grupo de estudiantes, enfatizando que el grupo de control corresponde a estudiantes que recibieron la clase magistral en el aula, se evidencia que en esta metodología los alumnos aprenden en función de sus intereses personales, como lo enuncia (Sánchez & Barba , 2019) el estudiante en una clase magistral es un agente pasivo y aprende en función del grado de interés que ponga en el tema de la clase.

En función de los resultados del grupo experimental para la evaluación previa y posterior de Compuestos binarios y ternarios, Compuestos cuaternarios, Reacciones de síntesis, Reacciones de desplazamiento simple y, Reacciones de neutralización se identifica que la media superior en 1,335 en la evaluación a la clase utilizando la guía experimental de aprendizaje, la varianza de las calificaciones en el postest con un valor 0,596 refleja que las calificaciones son cercanas entre sí, es decir el aprendizaje fue bastante homogéneo en el grupo de estudiantes. En la figura 2 se puede observar que las calificaciones

correspondientes al pretest son más dispersas respecto del posttest, esto es un también es un indicativo de que los conocimientos fueron adquiridos de forma más equitativa por parte del grupo de estudiantes durante la clase utilizando la experimentación en el laboratorio de Química.

En la tabla 9 se comparan los resultados del posttest del grupo de control y experimental, visiblemente la media de los posttest del grupo de control y grupo experimental son de 7,141 y 7,429 respectivamente, observándose que el promedio del grupo de experimental es superior al promedio del grupo de control en 0,288 puntos de la calificación de la clase utilizando de la guía experimental de laboratorio sobre la clase magistral. En la tabla 10 la prueba de Levene para la igualdad de varianzas recae en una cifra de 0,033 resultado que satisface el nivel de significancia inferior a 0,05 permitiendo realizar el análisis estadístico asumiendo la igualdad de varianzas. El p valor analizado corresponde a un valor de 0,013 valor que está por debajo del nivel de significancia p-valor $<0,05$ respondiendo a las condiciones de la hipótesis de investigación. Respecto de los resultados expuestos se aprecia que la clase utilizando la experimentación como estrategia de aprendizaje permite un aprendizaje equitativo en los grupos de estudiantes, concordando con lo manifestado por (Poma, 2022), el uso del Laboratorio Portátil favorece la integración de los compañeros en un grupo de clase.

En la figura 3, se observa el diagrama de cajas del posttest de los estudiantes del Primer año de Bachillerato paralelos B y A grupos de control y experimental respectivamente, se puede observar en el grupo de control que los bigotes son largos mientras que en el experimental son cortos, esto significa que en el grupo experimental los estudiantes obtuvieron resultados cercanos, mientras que en el de control hay estudiantes que tuvieron más dificultad en la adquisición de los aprendizajes, respecto de los valores

atípicos se verifica que en el grupo de control hay 5 resultados sobre la calificación de 9, valores que benefician al valor de la media; se registra un solo valor atípico en el grupo experimental proponiendo que es una metodología favorable para el aprendizaje grupal, si a esto se suma la retención de conceptos durante las actividades experimentales, la experimentación se convierte en una estrategia que influye positivamente en el desempeño académico (Urquizo-Cruz, Varguillas, Sánchez, & Basantes, 2024), en este contexto (Villa, 2023) expone que aplicar una guía metodológica con base a la experimentación permite alcanzar y dominar los aprendizajes de forma individual y grupal.

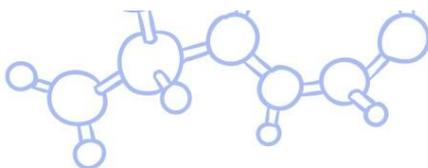
De acuerdo con los resultados de la encuesta de satisfacción se pudo observar que se desarrolló un aprendizaje kinestésico puesto que los estudiantes estaban de acuerdo con la utilización de la guía experimental para el aprendizaje de Química debido a que les permitió el desarrollo de habilidades a través de la observación directa de los cambios químicos, aprendieron sobre la manipulación de sustancias y materiales de laboratorio, estos resultados son confirmados por (Mera & Amores, 2017) quienes aseveran que los estudiantes transforman la información asociándola a las percepciones y actividades ejecutadas por su cuerpo, haciendo cosas, experimentos, elaboración y ejecución de planes son estudiantes kinestésicos.

Capítulo 5

Marco Propositivo

5.1 Propuesta didáctica

La investigación demuestra que la experimentación en el aprendizaje de formación de compuestos químicos y reacciones Químicas es una estrategia didáctica válida que permite mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje. A continuación, se presenta un conjunto de guías experimentales, su objetivo es la aplicación en el currículum académico con la finalidad de generar un aprendizaje activo, autónomo y significativo en los estudiantes de Primero de Bachillerato.

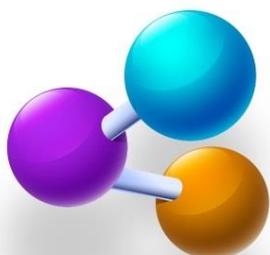


La Experimentación en la formación de **COMPUESTOS Y REACCIONES QUÍMICAS**



**Guía de
Laboratorio**

2024



Elaborado por:
Ing. Verónica Quintanilla

Tutora:
Ing. Elena Urquiza, Mgs.



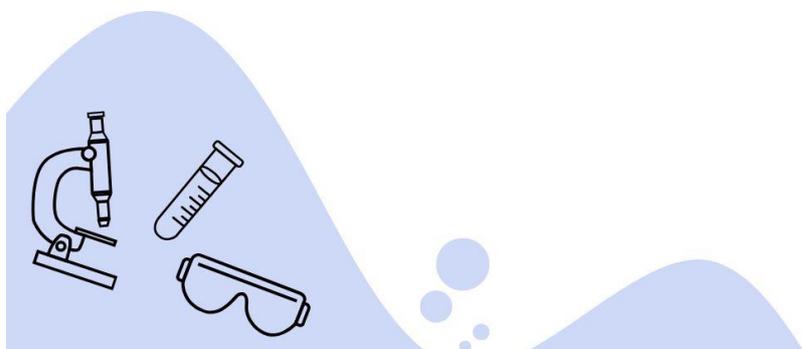


Guía de Laboratorio



INTRODUCCIÓN

En la presente guía experimental los temas abordados hacen referencia a los contenidos del currículum para la asignatura de Química en Primero de Bachillerato del sistema educativo nacional, la guía incluye las normas básicas de seguridad que deben aplicarse en el laboratorio y los experimentos, mismos que contienen el tema general, objetivos, marco teórico, materiales, reactivos, procedimientos, resultados y actividades de aplicación que hacen de cada práctica un recurso importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



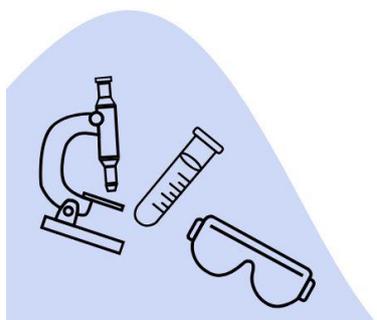


Guía de Laboratorio



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	4
GUÍA EXPERIMENTAL No. 1	6
Compuestos binarios.....	6
GUÍA EXPERIMENTAL No. 2.....	8
Compuestos ternarios	8
GUÍA EXPERIMENTAL No. 3.....	11
Compuestos cuaternarios.....	11
GUÍA EXPERIMENTAL No. 4.....	14
Reacciones de síntesis.....	14
GUÍA EXPERIMENTAL No. 5.....	17
Reacciones de desplazamiento.....	17
GUÍA EXPERIMENTAL No. 6.....	19
Reacciones redox	19
GUÍA EXPERIMENTAL No. 7.....	21
Reacciones de descomposición.....	21

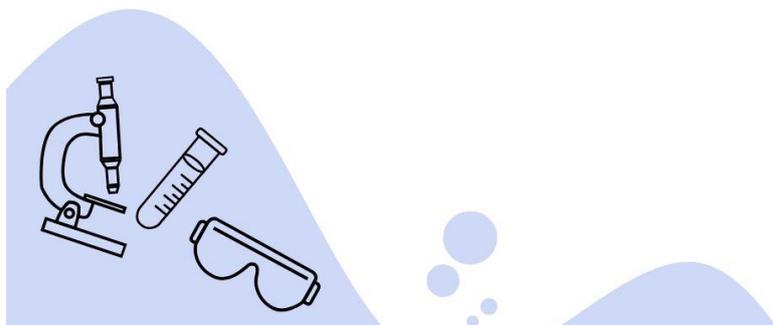




Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 8.....	24
Reacciones de combustión.....	24
GUÍA EXPERIMENTAL No. 9.....	26
Reacciones de neutralización.....	26
GUÍA EXPERIMENTAL No. 10.....	29
Reacciones reversibles e irreversibles.....	29
GUÍA EXPERIMENTAL No. 11.....	32
Reacciones exotérmicas y endotérmicas.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	35



Guía de Laboratorio



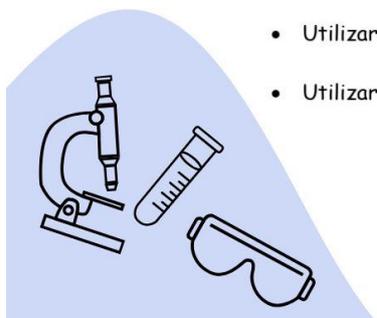
NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Durante el la ejecución de cada guía experimental los estudiantes deberán mantener ciertas normas de comportamiento que permitan un correcto uso del laboratorio. (Reina & Reina , 2022) sugieren como necesarias las siguientes normas:

- Utilizar guantes de látex y nitrilo.
- Utilizar lentes de seguridad.
- Mantener la higiene.
- Utilizar el mandil con sus cierres o botones cerrados.
- Realizar el experimento en un lugar ventilado.
- Leer las fichas de seguridad de los materiales y sustancias.
- Colocar primero el agua, luego el ácido.

Por otra parte (Vásquez , 2019) proporciona las siguientes reglas para su aplicación durante las prácticas de laboratorio.

- No beber, no ingerir alimentos.
- No jugar, no correr.
- Cabello recogido.
- No utilizar joyas largas.
- Utilizar mascarilla.
- Utilizar los reactivos químicos bajo las pautas del docente.

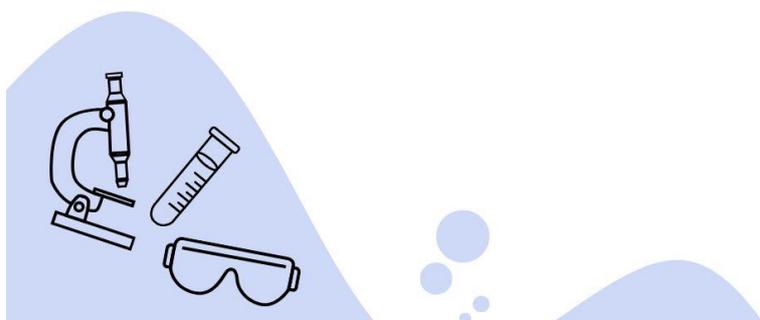




Guía de Laboratorio



- No hacer contacto con la boca los materiales de laboratorio.
- No colocar los materiales en dirección de sí mismo u otro estudiante.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 1

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Compuestos binarios

3. OBJETIVO

Obtener dióxido de azufre.

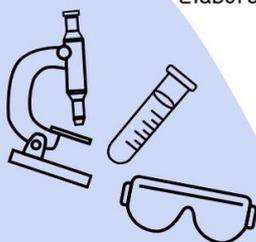
4. REFERENTE TEÓRICO

Compuestos binarios. Son compuestos químicos formados por dos elementos, pueden ser oxigenados o hidrogenados dependiendo si el elemento está o no presente (Pérez, 2019).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 cuchara de combustión • 1 mechero de alcohol • 1 espátula 	<ul style="list-style-type: none"> • Azufre • Fósforo

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).



Guía de Laboratorio



6. PROCEDIMIENTO

Colocar en la cuchara de combustión aproximadamente 2 g de S. (Aula Max, 2019)

Calentar en el mechero.

Observar el cambio de coloración del azufre.

Observar el color de la llama de azufre.

Observar el desprendimiento del gas e identificar el color.

7. RESULTADOS

Realizar un registro fotográfico de los pasos c, d y e.

Registre el color del azufre combustingando y del dióxido de azufre.

Escriba la ecuación que exprese la reacción del S con el O.

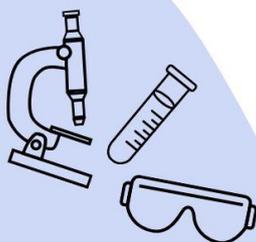
Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Escriba la fórmula general que represente la formación de un compuesto binario.

Investigue la importancia de los compuestos binarios.

Escriba dos ejemplos de la vida cotidiana en los cuáles se pueda observar la presencia o formación de compuestos binarios.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 2

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Compuestos ternarios

3. OBJETIVO

Obtener ácido sulfuroso

4. REFERENTE TEÓRICO

Compuestos binarios. Son compuestos químicos formados por dos elementos, pueden ser oxigenados, hidrogenados, no oxigenados o no hidrogenados, dependiendo si el hidrógeno y oxígeno están o no presentes (Pérez, 2019).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 cuchara de combustión • 1 mechero de alcohol • 1 espátula • 1 matraz erlenmeyer • Toalla o franela seca • Probeta 	<ul style="list-style-type: none"> • Azufre • Fósforo • Agua destilada • Papel indicador de pH

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

Guía de Laboratorio

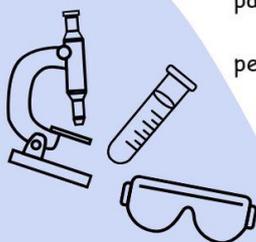


6. PROCEDIMIENTO

- a. Seguir el procedimiento de la guía experimental 1. (Aula Max, 2019)
- b. Previamente colocar 100 ml de agua destilada a temperatura ambiente el interior del matraz.
- c. Introducir una tira de papel indicador de pH en el agua, observar su coloración inicial.
- d. Posterior a observar el cambio de coloración del azufre y empiece el desprendimiento de SO_2 introducir la cuchara de combustión en el matraz sin tocar el agua.
- e. Inmediatamente cubrir el cuello y boca del matraz con la toalla, sostener la cuchara de combustión.
- f. Agitar suavemente, evitando introducir agua en la cuchara de combustión.
- g. Observar el cambio de color de la tirilla de papel indicador de pH.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos c, y g.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción del SO_2 y agua.
- Describa el proceso de cambio de color del papel indicador de pH y explique la razón del cambio de color.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.



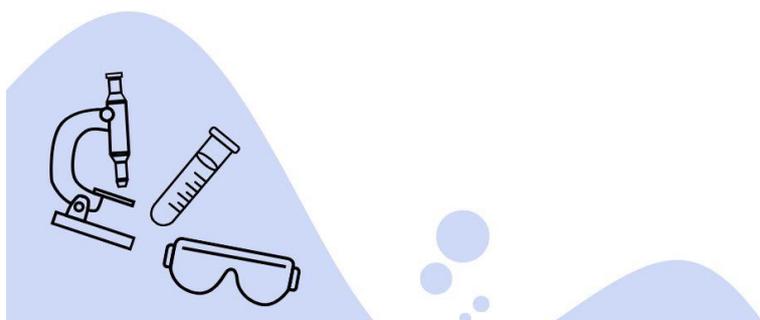


Guía de Laboratorio



8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Escriba la fórmula general que represente la formación de un compuesto ternario.
- Investigue las aplicaciones de los compuestos ternarios.
- Escriba dos ejemplos de la vida cotidiana en los cuáles se pueda observar la presencia o formación de compuestos ternarios.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL NO. 3

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Compuestos cuaternarios

3. OBJETIVO

Obtener bicarbonato de sodio

4. REFERENTE TEÓRICO

Compuestos cuaternarios. Son compuestos químicos formados por cuatro elementos, en este grupo se encuentran las oxisales ácidas, oxisales básicas u oxisales dobles (Naula, 2023).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 2 matraz enlermeyer • 1 matraz Kitasato • 1 tapón para matraz • 1 manguera • 1 filtro de vidrio • papel filtro 	<ul style="list-style-type: none"> • Sosa caustica (NaOH) • Carbonato de calcio • Agua destilada • Lavador 100 (HCl)

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

Guía de Laboratorio

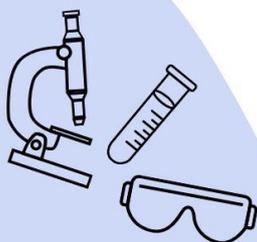


6. PROCEDIMIENTO

- a. En un matraz preparar una solución de hidróxido de sodio. (Cienciabit, 2017)
- b. Burbujear anhídrido carbónico producido en la reacción del carbonato de calcio con ácido clorhídrico.
- c. Observar la formación de un precipitado.
- d. Separar por filtración la solución del precipitado.
- e. Dejar evaporar la humedad a temperatura ambiente.
- f. Verificar la formación de bicarbonato de sodio tomando una muestra pequeña en un vaso de precipitación y agregar una pequeña cantidad de vinagre.
- g. Observar la reacción.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos c, d y f.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción de la sosa caustica y anhídrido carbónico.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.
- Explique cómo se evidenció la formación del bicarbonato de sodio.

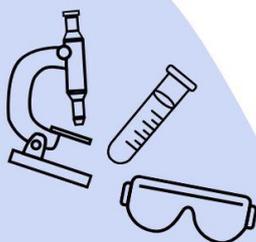


Guía de Laboratorio



8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Según la clasificación de los compuestos cuaternarios, ¿a qué grupo pertenece el bicarbonato de sodio?
- Investigue la utilidad de los de los compuestos cuaternarios en la vida cotidiana.
- Investigue 2 aplicaciones industriales de los compuestos cuaternarios.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 4

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones de síntesis

3. OBJETIVO

Observar síntesis del acetato de sodio.

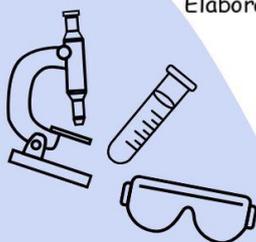
4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones de síntesis. Es una reacción en la que dos o más sustancias se combinan para formar un solo producto (Chang & Goldsby, 2017).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 vaso de precipitación de 500 ml • 1 probeta de 100 ml • 1 reverbero • Varilla de agitación • Matraz enlermeyer 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 ml de vinagre • 15 g de bicarbonato de sodio • agua

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).



Guía de Laboratorio

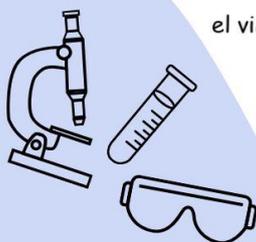


6. PROCEDIMIENTO

- a. Colocamos 2 cucharadas de bicarbonato de sodio en el vaso de precipitación (Colunga, 2021).
- b. Agregar una mezcla de agua y vinagre 50 ml de cada una y agitar con la varilla.
- c. Una vez terminada la efervescencia colocar en el reverbero.
- d. Dejar que la mezcla llegue a ebullición.
- e. Colocar en un matraz con tapón y dejar enfriar.
- f. Dejar reposar unos minutos y observar la formación del precipitado de acetato de sodio.
- g. Filtrar.

7. RESULTADOS

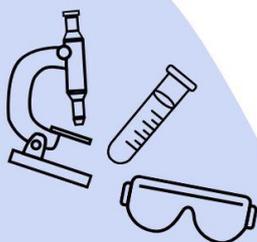
- Realizar un registro fotográfico de los pasos c y f.
- ¿Cómo se verificó la obtención de acetato de sodio?
- Escriba la ecuación de exprese la reacción química de síntesis.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.
- Con ayuda de tu profesor asigna la fórmula molecular y nomenclatura para el vinagre y el acetato de sodio.



Guía de Laboratorio

**8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN**

- Escriba la fórmula general que represente las reacciones de síntesis.
- Investiga la importancia de las reacciones de síntesis.
- Describe dos ejemplos de la vida cotidiana en los cuáles se evidencien las reacciones de síntesis, represéntalos con la ecuación química y nomenclatura correspondientes.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 5

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones de desplazamiento.

3. OBJETIVO

Observar la reacción de desplazamiento del cobre por el aluminio.

4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones de desplazamiento. Son aquellas en las que un elemento desaloja a otro de un compuesto y lo sustituye en dicho compuesto (Ministerio de Educación 2017).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 2 tubos de ensayo • 1 gradilla • 1 bureta de 10 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido clorhídrico 5% • 1 clavo de hierro • 1 clavo galvanizado

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

Guía de Laboratorio



6. PROCEDIMIENTO

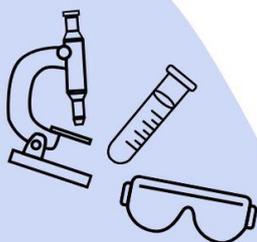
- a. Colocar el clavo de hierro en el un tubo de ensayo. (López, 2021)
- b. Colocar el clavo galvanizado en el segundo tubo de ensayo.
- c. Agregar 4 ml de la solución de ácido clorhídrico en cada tubo de ensayo.
- d. Observar lo que sucede en cada tubo de ensayo.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos b, c y d.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción química de desplazamiento.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- Escriba la fórmula general que represente las reacciones de desplazamiento.
- Investiga los beneficios de las reacciones de desplazamiento en la industria.
- Describe dos ejemplos de la vida cotidiana en los cuáles se evidencien las reacciones de desplazamiento, represéntalos con la ecuación química y nomenclatura correspondientes.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL NO. 6

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones redox

3. OBJETIVO

Observar la reacción de oxidación del Cu.

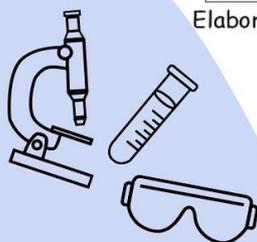
4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones redox. las reacciones de oxidación-reducción, o reacciones redox, se consideran como reacciones de transferencia de electrones. (Chang & Goldsby, 2017).

MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 plato pequeño • 1 servilleta de cocina 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 ml de vinagre • 1 moneda de 1centavo • 1 moneda de 1 dólar

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).



Guía de Laboratorio



5. PROCEDIMIENTO

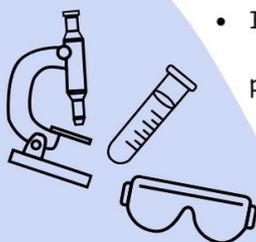
- a. Doblar la servilleta de cocina de tal forma que quede dentro del plato (Colegio Jara, 2020).
- b. Humedecer la servilleta con el vinagre.
- c. Colocar una moneda una moneda de 1 centavo y una moneda de 1 dólar sobre la servilleta humedecida.
- d. Dejar reposar por 24 h.
- e. Observar los cambios después del tiempo de reposo.

6. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos b, c y e.
- Escriba la ecuación de exprese la reacción redox, coloque los números de oxidación y resalte los cambios de estado de oxidación ocurridos.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

7. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Cómo verifico el cambio en el estado de oxidación del cobre?
- La fotosíntesis es una reacción redox, escríbela y determina los elementos en los cuales se dan los cambios en los estados de oxidación.
- Investiga los elementos químicos que son utilizados en la industria y que su procesamiento implique cambios en sus estados de oxidación.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 7

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones de descomposición.

3. OBJETIVO

Observar la descomposición del peróxido de hidrógeno.

4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones de descomposición. Las reacciones de descomposición son lo opuesto de las reacciones de combinación. Una reacción de descomposición es la ruptura de un compuesto en dos o más componentes (Chang & Goldsby, 2017).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 vaso de precipitación de 200 ml • 1 cuchillo • 1 tabla de picar 	<ul style="list-style-type: none"> • 150 ml de agua oxigenada • 1 papa mediana • 1 fósforo • 1 tallarín

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

Guía de Laboratorio



6. PROCEDIMIENTO

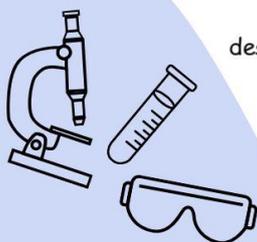
- Pelar la papa y cortarla en láminas delgadas.
- Colocar la papa laminada en el vaso de precipitación.
- Agregar el agua oxigenada por las paredes del vaso.
- Agitar la mezcla mediante un movimiento circulatorio.
- Observar los cambios que ocurren durante la reacción.
- Encender el tallarín y observar la llama.
- Introducir el tallarín encendido en el vaso sin tocar la solución y observar nuevamente la llama.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos e, f y g.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción química de descomposición.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Por qué el tallarín encendido avivó su llama al colocarlo sobre la solución reactante?
- Escriba la fórmula general que represente las reacciones de descomposición.

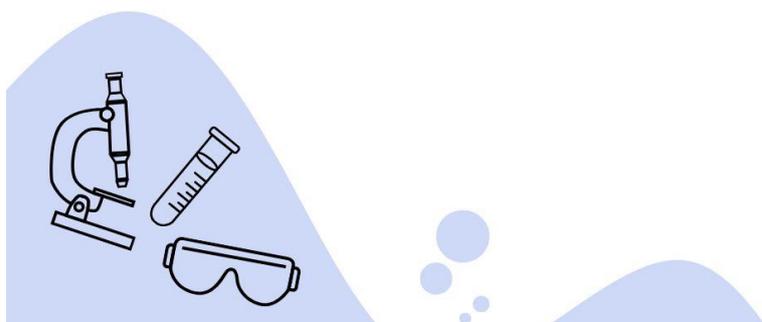




Guía de Laboratorio



- Describe dos ejemplos de la vida cotidiana en los cuáles se evidencien las reacciones de descomposición, represéntalos con la ecuación química y nomenclatura correspondientes.



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 8

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones de combustión.

3. OBJETIVO

Verificar la reacción de combustión de la parafina.

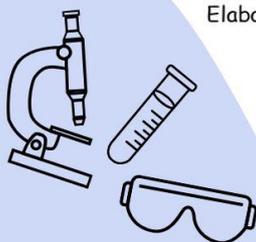
4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones de combustión. La combustión es la reacción de una sustancia, llamada combustible, con el oxígeno, al que llamamos comburente, en la que se desprende una gran cantidad de energía en forma de luz y calor (Ministerio de Educación, 2017).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 cuba de vidrio • 1 vaso 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 vela de té • Fósforos • Agua

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).



Guía de Laboratorio



6. PROCEDIMIENTO

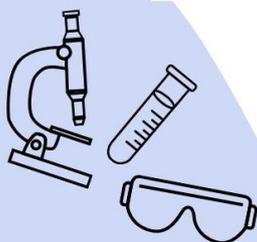
- a. Colocar 150 ml de agua en la cuba (Pacheco, 2020).
- b. Encender la vela
 - a. Colocar la vela encendida sobre el agua.
 - b. Cubrir la vela con el vaso.
 - c. Observar la llama y el cambio que ocurre.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los pasos b y d.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción química de combustión.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Qué sucedió cuando se cubrió la vela con el vaso? ¿Porqué?
- Investigar los combustibles utilizados en la vida diaria.
- Evidencia dos ejemplos de las reacciones de combustión, representelas con la ecuación química y



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL No. 9

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones de neutralización

3. OBJETIVO

Seguir el curso de la reacción de neutralización del ácido tartárico con bicarbonato de sodio.

4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones de neutralización. La neutralización es la reacción entre un ácido y una base, en disolución acuosa, con formación de una sal y agua (Ministerio de Educación, 2017).

5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 1 tubo de ensayo • 1 gradilla • papel indicador de pH • 1 varilla de agitación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido tartárico • Bicarbonato de sodio • Agua destilada

Guía de Laboratorio



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 1 varilla de agitación • 2 balones aforados de 50 ml • 1 servilleta de cocina | |
|---|--|

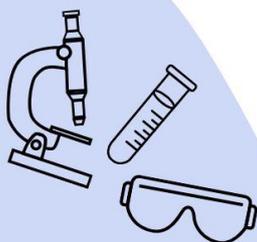
Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

6. PROCEDIMIENTO

- Preparar una solución de ácido tartárico.
- Preparar una solución de bicarbonato ácido de sodio.
- Cortar 10 trozos de papel indicador y colocarlos separados sobre la servilleta.
- Tomar 10 ml de la solución de ácido tartárico y colocar en el tubo de ensayo
- Añadir gota a gota la solución de bicarbonato de sodio y agitar.
- Entre cada adición y utilizando la varilla colocar una gota de la solución obtenida.
- Observar el color del papel indicador.
- Continuar con los pasos d, e, f y g hasta observar el cambio de color en el papel indicador hasta pH neutro.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los f, g y h.
- Escriba la ecuación que exprese la reacción química de neutralización.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.



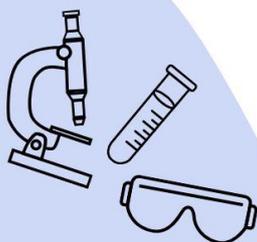


Guía de Laboratorio



8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Cómo se verificó la neutralización del ácido tartárico?
- Investigar las aplicaciones industriales de las reacciones de neutralización.
- Evidencia dos ejemplos de las reacciones de neutralización en la vida cotidiana, represéntalas con la ecuación química y nomenclatura correspondientes.





Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL NO. 10

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones reversibles e irreversibles.

3. OBJETIVO

Identificar y comprender las diferencias entre las reacciones químicas reversibles e irreversibles.

4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones reversibles e irreversibles. A las reacciones que ocurren solamente en una dirección las denominamos reacciones irreversibles. Sin embargo, algunas reacciones pueden ocurrir en ambas direcciones; es decir, no solo los reactivos se pueden convertir en productos, sino que estos últimos pueden descomponerse en las sustancias originales; a estas reacciones las denominamos reacciones reversibles (Ministerio de Educación, 2017).



Guía de Laboratorio



MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 2 tubos de ensayo • 1 gradilla • 1 pinza para tubo de ensayo • 1 sorbete • 1 mechero Bunsen • 1 espátula 	<ul style="list-style-type: none"> • Solución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ • Óxido de mercurio (II) • Fenolftaleína

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

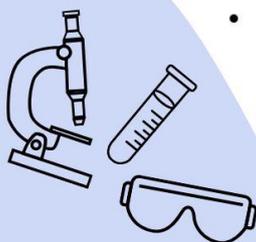
6. PROCEDIMIENTO

- En un tubo de ensayo colocar 1 g de óxido de mercurio (Melchor, 2021).
- Someterlo al fuego hasta observar el cambio de coloración.
- Dejar reposar en la gradilla por 5 minutos.
- Observar nuevamente el tubo óxido de mercurio.
- En otro tubo de ensayo colocar 2 ml de solución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- Agregar 2 gotas de fenolftaleína.
- Con un sorbete soplar hasta observar el cambio de coloración.
- Observar el resultado obtenido en el tubo.

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los b y d, f y h.
- Escriba la ecuación que exprese las reacciones químicas reversibles e irreversibles
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

30



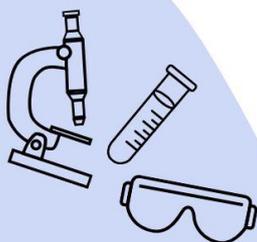
Guía de Laboratorio



- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en la reacción química e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Por qué razón podría decir que se produjo una reacción reversible?
- ¿Cómo se pudo determinar que la reacción del hidróxido de calcio fue irreversible?
- ¿Puedes mencionar ejemplos de reacciones químicas reversibles e irreversibles que ocurren en tu vida diaria?
- ¿Cuál es la importancia de las reacciones reversibles e irreversibles en la fabricación de productos o en la industria química?



Guía de Laboratorio



GUÍA EXPERIMENTAL NO. 11

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: QUÍMICA DOCENTE: Ing. Verónica Quintanilla

SUBNIVEL EDUCATIVO: PRIMERO DE BGU PARALELO:

ESTUDIANTE: FECHA:

2. TÍTULO

Reacciones exotérmicas y endotérmicas.

3. OBJETIVO

Identificar y comprender las diferencias entre las reacciones químicas reversibles e irreversibles.

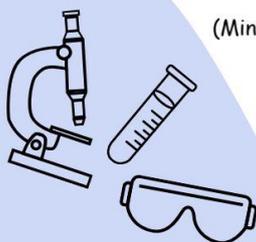
4. REFERENTE TEÓRICO

Reacciones endotérmicas: Son aquellas en las que la energía que se consume en la ruptura de los enlaces es mayor que la que se libera en la formación de los productos. En estas reacciones se produce absorción de energía. (Ministerio de Educación, 2017)

Reacciones exotérmicas: Son reacciones en las que la energía consumida en la ruptura de los enlaces es menor que la liberada en la formación de los productos.

Tienen lugar, por tanto, con desprendimiento de energía en forma de luz y/o calor.

(Ministerio de Educación, 2017)



Guía de Laboratorio



5. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • 2 cubas de vidrio • 1 vaso de precipitación de 200 ml • 1 vaso de precipitación de 500 ml • 3 vasos de precipitación de 150 ml • 1 termómetro • 1 cuchara • Papel aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> • 200 g de bicarbonato de sodio • 1 l de vinagre • Lana de acero

Elaborado por: Quintanilla, Verónica (2024).

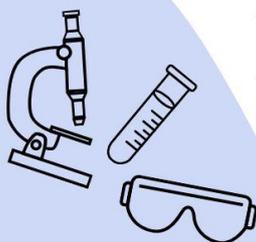
6. PROCEDIMIENTO

Reacción endotérmica

- Colocar 250 ml de vinagre en el vaso de precipitación (García, 2021).
- Medir la temperatura inicial.
- Verter una cucharada de bicarbonato, observar la reacción.
- Medir la temperatura.
- Colocar una segunda cucharada de bicarbonato.
- Medir la temperatura.

Reacción exotérmica

- Colocar la lana de acero en el vaso de precipitación.
- Verter una cantidad de vinagre suficiente para cubrir la lana de acero.
- Dejar remojar por 1 minuto.





Guía de Laboratorio



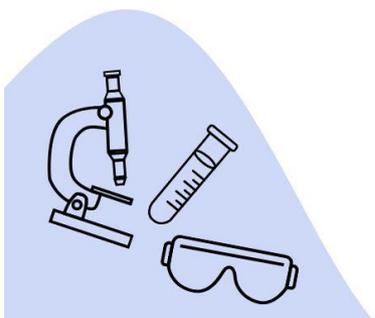
- Pasado el tiempo observar el color, sacar y escurrir el vinagre.
- Pasar a otro vaso de precipitación, tapar con el papel aluminio.
- Colocar el termómetro.
- Observar los cambios de temperatura

7. RESULTADOS

- Realizar un registro fotográfico de los literales c, d, e y f para la reacción endotérmica; b, e, y g para la reacción exotérmica.
- Escriba las reacciones químicas características de la reacción endotérmica y exotérmica ocurridas durante el experimento.
- Asigne la nomenclatura a cada uno de los compuestos químicos que participan en las reacciones químicas e identifique a qué tipo de compuesto pertenece.

8. ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

- ¿Cómo se pudo evidenciar que ocurrió una reacción exotérmica?
- ¿Cómo se pudo evidenciar que ocurrió una reacción endotérmica?
- ¿Cuál es la importancia de las reacciones endotérmicas?

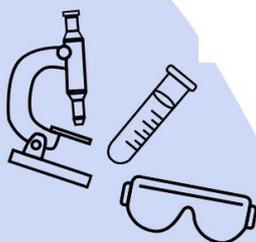


Guía de Laboratorio



BIBLIOGRAFÍA

- Aula Max. (17 de Junio de 2019). Obtención de dióxido de azufre y de ácido sulfuroso | experimento. <https://www.youtube.com/watch?v=2sqdUwW5eu0>
- Chang, R., & Goldsby, K. (2017). *Química*. McvGrawHill.
- Cienciabit. (2 de Abril de 2017). Captura de CO2 con Sosa Cáustica (NaOH). Experimento de Química. <https://www.youtube.com/watch?v=BWvroZtaXco>
- Colegio Jara. (24 de Abril de 2020). Práctica sobre la oxidación para hacer en casa. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=cPhqxTnT2PU&t=496s>
- Colunga, A. (8 de Mayo de 2021). Síntesis del acetato de sodio. <https://www.youtube.com/watch?v=DhGBAWnJpa4>
- García, A. (15 de Marzo de 2021). Reacciones químicas: endotérmica y exotérmica. https://www.youtube.com/watch?v=3ms70x5_V-g
- López, S. (11 de Marzo de 2021). Las reacciones de desplazamiento. <https://www.youtube.com/watch?v=Ve7QsbgZPvk>
- Melchor, O. (29 de Agosto de 2021). Reacciones reversibles e irreversibles. https://www.youtube.com/watch?v=aSzv5_59rj8
- Ministerio de Educación. (2017). *Química*.
- Naula, M. (2023). *Estrategia didáctica innovadora para mejorar el aprendizaje de compuestos*. http://201.159.222.12:8080/bitstream/56000/3007/1/Trabajo%20de%20Integracin%20Curricular_ECE17.pdf
- Pacheco, N. (27 de Mayo de 2020). Reacción de descomposición por enzima catalasa. <https://www.youtube.com/watch?v=wLOahpygjU8>





Guía de Laboratorio



Pérez, M. (2019). *Química 1*.

Reina , M., & Reina , A. (2022). *Seguridad en el laboratorio: una aproximación práctica*.

<https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187->

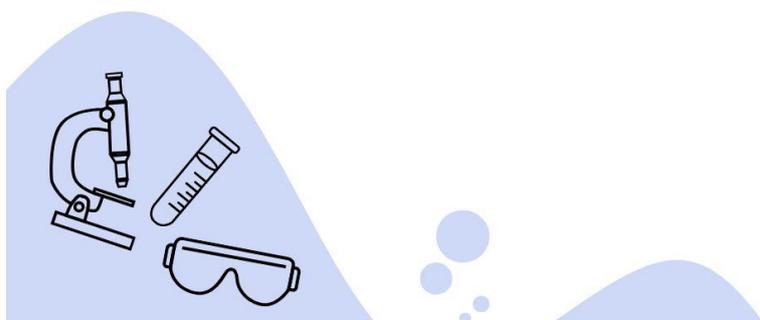
[893X2021000400045&script=sci_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2021000400045&script=sci_arttext)

Vásquez , C. (2019). *Guías de laboratorio Química Básica*.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58965016/MODULO_PRACTICAS_LAB_QUIMICA_BASICA20190419-1953-f9szhs-libre.pdf?1556059029=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58965016/MODULO_PRACTICAS_LAB_QUIMICA_BASICA20190419-1953-f9szhs-libre.pdf?1556059029=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIAS_DE_LABORATORIO_QUIMICA_BASICA.pdf&Expires=1729806587&Signature=SSELVN2A0Eb)

[disposition=inline%3B+filename%3DGUIAS_DE_LABORATORIO_QUIMICA_B](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58965016/MODULO_PRACTICAS_LAB_QUIMICA_BASICA20190419-1953-f9szhs-libre.pdf?1556059029=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIAS_DE_LABORATORIO_QUIMICA_BASICA.pdf&Expires=1729806587&Signature=SSELVN2A0Eb)

[ASICA.pdf&Expires=1729806587&Signature=SSELVN2A0Eb](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58965016/MODULO_PRACTICAS_LAB_QUIMICA_BASICA20190419-1953-f9szhs-libre.pdf?1556059029=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIAS_DE_LABORATORIO_QUIMICA_BASICA.pdf&Expires=1729806587&Signature=SSELVN2A0Eb)



Conclusiones

La experimentación como estrategia para el aprendizaje incide positivamente en el aprendizaje de la formación de compuestos y reacciones Químicas con los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del Colegio de Bachillerato Chambo, los resultados obtenidos en las calificaciones de los pretest y postest evidencian una variación significativa del grupo experimental sobre el grupo de control.

La revisión de las fuentes bibliográficas permitió evaluar la importancia de la experimentación como estrategia para el aprendizaje en diferentes temas de la Química en los temas desarrollados, contribuyó a la profundización de conocimientos a través de la práctica constituyéndose en un recurso generador de aprendizajes. Así mismo la bibliografía demostró que la experimentación es una estrategia efectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de la formación de compuestos y reacciones químicas.

La elaboración de la guía de laboratorio con actividades experimentales para Formación de compuestos binarios, ternarios, cuaternarios y reacciones Químicas permitió disponer de una orientación clara para la ejecución de las actividades durante la experimentación, de manera que se cumplieron los objetivos de los temas planteados en cada una de las guías, los reactivos químicos utilizados fueron aquellos disponibles en el CBCH y aquellos disponibles en el entorno inmediato garantizando la optimización de las sustancias, la viabilidad de las actividades experimentales.

La aplicación de la guía de laboratorio permitió estimar la eficiencia de la experimentación como estrategia para el aprendizaje, obteniendo resultados beneficiosos en los estudiantes, la estructura de la guía permitió entender de forma clara los contenidos teóricos, seguimiento de instrucciones, manejo seguro de los materiales y reactivos

disponibles en el entorno de aprendizaje; además el uso de la guía tuvo una aceptación por parte de los estudiantes, generó motivación lo que generó una participación activa, mejor comprensión y asimilación de los contenidos teóricos y mejoró sus habilidades en el manejo de materiales y reactivos en el laboratorio.

Recomendaciones

Se recomienda a los docentes que imparten la asignatura de Química y a los estudiantes de Bachillerato General Unificado utilicen la experimentación como estrategia para el aprendizaje de la Formación Compuestos Químicos y Reacciones Químicas, puesto que es una estrategia que fomenta el desarrollo de habilidades, la curiosidad, reflexión y trabajo en equipo.

Se recomienda la aplicación las guías experimentales en el aprendizaje de Formación de Compuestos y Reacciones Químicas en educación, las instituciones educativas que disponen de un laboratorio deberían incluir en su planificación microcurricular y aprovechar este espacio en pro de la formación académica de los estudiantes, quienes no disponen de este espacio existen otras propuestas como kits de laboratorio portátiles que permiten el trabajo dentro del aula.

Se plantea a los docentes mantener la formación continua en estrategias experimentales que permitan un desempeño académico óptimo por parte de los estudiantes, la preparación en esta estrategia de enseñanza facilitará las actividades prácticas, a la vez que fortalecerá la confianza del docente creando un entorno enriquecedor para el aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

7 BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón , M., Alcas, N., Alarcón , H., Natividad, J., & Rodríguez , A. (2019). *Empleo de las estrategias de aprendizaje en la universidad*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992019000100002&script=sci_arttext
- Araujo, N. (2023). *Laboratorio de Química General*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Nelson-Araujo-4/publication/373773520_Guia_de_Practicas_Laboratorio_de_Quimica_General_Ingenieria_Agronomica/links/64fbda9ec5dd8170a081b2fc/Guia-de-Practicas-Laboratorio-de-Quimica-General-Ingenieria-Agronomica.pdf
- Baraldi, V. (2020). *Jhon Dewey: La educación como proceso de reconstrucción de experiencias*. Obtenido de <https://revistacseducacion.unr.edu.ar/index.php/educacion/article/view/587/407>
- Barraqué, F., Sampaloesi , S., Briand, L., & Vetere, V. (2021). *La enseñanza de la química durante el primer año de la universidad: el estudiante como protagonista de un aprendizaje significativo*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2021000100058&script=sci_arttext
- Bernardi, C., & Chavarría, C. (2023). *Experimentación y proyectos: una estrategia*. Obtenido de <https://minerva.autanabooks.com/index.php/Minerva/article/view/114>
- Bound , D., & Falchikov, N. (2020). *Revisiting Assessment in Higher Education: A critical Perspective*. Routledge.

Caine, G., & Caine, R. (2019). *The Brain-Based Classroom*.

Camizán , H., & Benites, L. (2021). *Estrategias de aprendizaje*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8179006>

Castro, J., Gómez, L., & Camargo , E. (2022). *La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI*. Obtenido de https://scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-921X2023000100140&script=sci_arttext

Chonillo, L., Sucari , W., Rocha Nelly, & Solís, F. (2023). *Influencia de los kits didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología: Hallazgos desde la literatura científica*. Obtenido de <https://tijournal.science/index.php/tij/article/view/24/67>

Constitución de la República de Ecuador. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Fitriani, H., Mellyzar , M., & Rahmi , A. (2022). *science process skills structure and activity of inorganic compounds reviewing from knowledge of prospective chemistry teachers*. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/reader/9f7239949dd9a9f648ca2c3cb36f0b5760929101>

Gadea, W., Cuenca , R., & Chávez-Montero, A. (2019). *Epistemología y Fundamentos de la investigación científica*. Obtenido de [https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/18574/document\(26\).pdf?seq](https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/18574/document(26).pdf?seq)

Gandhi , M., & Mukherji, P. (2023). *Teorías del aprendizaje*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562189/>

García , A., & Moreno, Y. (2019). *La experimentación en las Ciencias Naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/345868591_La_experimentacion_en_las_ciencias_naturales_y_su_importancia_en_la_formacion_de_los_estudiantes_de_basica_primaria

Guo , J., Ibanez, A., Gao, H., Quach, V., Coley, C., Jensen, K., & Barzilay, R. (2021). *Extracción automatizada de reacciones químicas a partir de literatura científica*. Obtenido de <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jcim.1c00284>

Gutiérrez, A., & Barajas Dary. (2022). *so de productos cotidianos en las prácticas de laboratorio de química orgánica: una estrategia metodológica basada en la investigación dirigida*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-22532022000200189&script=sci_arttext

Labrada, M., Heredia, D., Matos, R., Ulacia, E., & Salas, T. (2021). *Laboratorios invertidos: alternativa para el aprendizaje de Química Orgánica y Biológica*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rtq/v41n2/2224-6185-rtq-41-02-385.pdf>

Landa, I., Westbroek, H., Janssen, F., & Muijlwijk, J. (2020). *Perspectivismo científico en la enseñanza secundaria*. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00145-3>

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2021). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*.

- Manzano, R., & Faicán, F. (2024). *Investigación abierta en la práctica de laboratorio y el aprendizaje de la Química en los estudiantes de bachillerato*. Cuenca. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/4474/7434>
- Mattarollo, L. (2022). *¿Es la tecnología valorativamente neutral? Interpretaciones y respuestas desde el pragmatismo de John Dewey*. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/valencia/v15n30/2007-2538-valencia-15-30-189.pdf>
- Mera, M., & Amores, P. (2017). *Estilos de aprendizaje y sistemas de representación mental de la información*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/236644674.pdf>
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y emocionales*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf
- Moedano, R., Magdaleno, S., & Medellín, J. (2022). *Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias. Una revisión sistemática*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8626463>
- Musengimana, J., Kampire, E., & Ntawiha, P. (2022). *Efecto del aprendizaje basado en tareas en la comprensión de las reacciones químicas de los alumnos de la escuela secundaria inferior de Ruanda*. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1342013.pdf>
- Niu, Y., & Tanyabut, P. (2024). *El desarrollo del logro de aprendizaje en Química sobre reacciones químicas utilizando el método experimental para estudiantes de primer año de escuela secundaria*. Obtenido de <https://euraseans.com/index.php/journal/article/view/676>

- Poma, G. (2022). *Implementación del Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de Química, con estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Milton Reyes.*
- Ramirez Ramirez, G. E. (2023). *El papel de la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.* Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6222>
- Ramírez, G. (2023). *El Papel de la Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.* Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6222/9453>
- Rodríguez, J. (2021). *La fenomenología en torno a la disociación electrolítica: Un abordaje desde el análisis histórico crítico del desarrollo de la electroquímica.* Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/13343/La%20Fenomenolog%c3%ada%20entorno%20a%20la%20disociaci%c3%b3n%20electrol%c3%adtica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, R., & Cantero, M. (2020). *Albert Bandura: Impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje.* Obtenido de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/15086/13481>
- Sánchez, F., & Barba, A. (2019). *Cómo impartir una clase magistral según la neurociencia.* Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/166394>
- Soto, Á., López, O., Medina, B., Gallardo, H., & Guevara, D. (2020). *Enseñanza del concepto de onda armónica en la educación superior desde la teoría del aprendizaje experimental.* Obtenido de <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/2182/2173>

- Uribe, R., Montoya, J., & García, J. (2019). Oralidad: fundamento de la didáctica y la evaluación del lenguaje. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942019000300471&script=sci_arttext
- Urquizo, E., Sánchez, N., & Orrego, M. (2022). *Actividades experimentales utilizando simuladores virtuales para el aprendizaje de química en tiempos de pandemia por Covid-19*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222022000200122&script=sci_arttext&tlng=en
- Urquizo, E., Varguillas, C., & Sánchez, N. (2023). *Experimentation and its Impact on Chemistry Learning in Virtual and Face-to-Face Environments after the Covid 19 Pandemic*.
- Urquizo-Cruz, E., Varguillas, C., Sánchez, N., & Basantes, V. (2024). *El Laboratorio Portátil en el Aprendizaje de la Química*. Obtenido de <https://esiculture.com/index.php/esiculture/article/view/1729/979>
- Vásquez, C. (2019). *Guías de Laboratorio de Química Básica*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58965016/MODULO_PRACTICAS_LAB_QUIMICA_BASICA20190419-1953-f9szhs-libre.pdf?1556059029=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIAS_DE_LABORATORIO_QUIMICA_BASICA.pdf&Expires=1729535534&Signature=G15LnjFiL8M
- Villa, S. (2023). *La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de química orgánica en tercer año de bachillerato intensivo de la unidad educativa "Camilo Gallegos Domínguez"*. Obtenido de

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11319/1/Villa%20Chafla%2c%20S%20%282023%29%20La%20experimentaci%3bn%20como%20estrategia%20did%3a%20actica%20para%20el%20aprendizaje%20de%20qu%3admica%20org%3a%20Inica%20en%20tercer%20a%3b1o%20de%20bachillera>

Viviescas García, A. X., & Sacristán Moreno, Y. A. (2019). *La experimentación en las Ciencias Naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria.*

Wang, W., Kai, X., Haoxin, L., & Chunjiang, J. (2020). *nvestigación de las propiedades redox de algunos compuestos inorgánicos mediante la técnica de reducción programada por temperatura: un experimento de química completo para los mejores estudiantes del programa.* Obtenido de <https://www.dhx.pku.edu.cn/EN/10.3866/PKU.DXHX201905078>

Zimmer , G., Folmer, V., Mazari, M., & Lima, Q. (2021). *Experimentação de química no ensino médio: percepções e concepções de alunos e professores.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8141648>

Apéndice

Apéndice A. Evaluaciones Pretest y Postest



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06001 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



EVALUACIÓN COMPUESTOS BINARIOS Y TERNARIOS

Año Lectivo 2023-2024

DATOS INFORMATIVOS:		CALIFICACIÓN:											
<ul style="list-style-type: none"> ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: Química CURSO: Primero de BGU PARALELO: A B PROFESOR: Ing. Verónica Quintanilla FECHA: _____ NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE: _____ 		<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div> <div style="font-size: 24px; margin: 0 auto;">10</div> </div>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cualitativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DA (9-10)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AA (7 -8.99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA (4.01 - 6.99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA (\leq 4)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cualitativa		DA (9-10)		AA (7 -8.99)		PA (4.01 - 6.99)		NA (\leq 4)	
Cualitativa													
DA (9-10)													
AA (7 -8.99)													
PA (4.01 - 6.99)													
NA (\leq 4)													

OBJETIVO: Evidenciar el resultado acumulativo de los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes como una forma de inducir al docente a un proceso de análisis-reflexión y por ende retroalimentar la gestión estudiantil.

INDICACIONES:

- Lea las instrucciones correctamente, resuelva lo que le solicita en cada pregunta y encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
- La evaluación consta de 8 ítems.
- Dispone de unos 45 minutos para resolver la evaluación.
- Mantenga una cultura de orden, evite realizar borrones, tachones y enmendaduras.
- Practique el valor de la honestidad académica.
- No se permite el uso de celular o de cualquier otro dispositivo durante el desarrollo de la evaluación.
- Use el espacio reservado para cada respuesta. Si le faltare espacio para desarrollar los ejercicios o realizar operaciones, utilice el reverso de la misma, no se admiten hojas anexas.
- Los ejercicios pueden ser resueltos con lápiz, pero las respuestas deberán ser escritas o señaladas con color azul o negro.
- Éxitos en el desarrollo de la evaluación.

Cuantificación de la Prueba

Tipo de Ítems	Tema/Destreza a Evaluar	Indicador de Evaluación	# de Pregunta	# de Ítems	Criterio de Calificación	Subtotal
IDENTIFICACIÓN - verdadero y falso.	CN.Q.5.2.3. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	1	4	1 resp	1
	CN.Q.5.2.3. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	2	4	1 resp	1
RELACIÓN DE COLUMNAS	CN.Q.5.2.3. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	3	4	1 resp	1
	CN.Q.5.2.5. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	4	4	1 resp	1
COMPLETAMIENTO	CN.Q.5.2.5. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	5	4	1 resp	1
RESOLVER PROBLEMAS	CN.Q.5.2.5. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	6	1	1 resp	1
	CN.Q.5.2.3. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	7	1	1 resp	2
	CN.Q.5.2.3. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.	8	1	1 resp	2
	CN.Q.5.2.5. <small>FCM</small>	I.CN.Q.5.5.1.				
TOTAL						10 PUNTOS



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



CUESTIONARIO

IDENTIFICACIÓN - VERDADERO O FALSO

1.- Encierre en un círculo el literal correcto respecto a cada enunciado si es Verdadero o Falso.

- a.- La reacción del S con el O produce un compuesto binario. ()
- b.- El azufre es una sustancia pura cuyo símbolo químico es S. ()
- c.- El oxígeno molecular presente en el aire tiene la fórmula O₃. ()
- d.- La nomenclatura sistemática o IUPAC del anhídrido sulfuroso es dióxido de azufre. ()

COMPLETAMIENTO

2.- Complete la información acerca del proceso del proceso de combustión del CO₂

a.- En el espacio indicado complete las fórmulas químicas de los reactivos utilizados durante la reacción de combustión del S.



b.- En el espacio indicado complete la nomenclatura tradicional de los reactivos para la reacción de combustión del S.

.....

c.- Complete en el espacio indicado la ecuación química para la reacción de combustión del S.



d.- En el espacio indicado complete la nomenclatura tradicional y sistemática del producto en la ecuación química para la reacción de combustión del S.

.....

RELACIÓN DE COLUMNAS

3.- Identifique las características del proceso de combustión del azufre en la columna de la izquierda con las respuestas de la derecha y escriba la relación de columnas.

CARACTERÍSTICA

- 1.- Llama de color púrpura.
- 2.- Gas de color ligeramente violeta.

DESCRIPCIÓN

- a) SO₂
- b) S combustionando



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



RESOLVER PROBLEMAS - Aplicación de conceptos y principios.

4.- Obtención del trioxosulfato (IV) de hidrógeno.

a.- Para la obtención del trioxosulfato (IV) de hidrógeno se utiliza el producto de la reacción química del apartado anterior y se lo puso en contacto con agua, con base en esta información escriba la fórmula química de los reactivos.



b.- Escriba la nomenclatura tradicional de los reactivos utilizados para la obtención del trioxosulfato (IV) de hidrógeno.

.....

c.- Escriba la ecuación completa para la reacción química del óxido de azufre (IV) con agua y el producto obtenido.



d.- Identifique la nomenclatura tradicional del producto obtenido durante la reacción química del óxido d azufre (IV) con agua.

.....

5.- Identifique y escriba las fórmulas de los compuestos químicos obtenidos en la reacción de combustión del azufre y su posterior contacto con el agua, señale su clasificación como compuestos binarios o ternarios.

.....

6.- Describa como se verificó la obtención del óxido sulfuroso y como la obtención del ácido sulfuroso.

.....

7.- Escriba los materiales utilizados para realizar la práctica.

.....

8.- Enumere 3 medidas de seguridad que se deben tomar para realizar la obtención del ácido sulfuroso en el laboratorio

.....

 Firma del Estudiante



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo – Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



EVALUACIÓN COMPUESTOS CUATERNARIOS

Año Lectivo 2023-2024

DATOS INFORMATIVOS:		CALIFICACIÓN:																						
<ul style="list-style-type: none"> ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: Química CURSO: Primero de BGU PARALELO: A B PROFESOR: Ing. Verónica Quintanilla FECHA: _____ NOMBRE APELLIDO DEL ESTUDIANTE: _____ 		<table border="1"> <tr> <td style="width: 50px; height: 50px;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="font-size: 2em; margin-left: 10px;">10</div> </div> </td> </tr> </table>	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="font-size: 2em; margin-left: 10px;">10</div> </div>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Cuantitativa</th> <th colspan="2">Cualitativa</th> </tr> <tr> <td style="width: 50px; height: 20px;">DA (9-10)</td> <td style="width: 50px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td>AA (7 -8.99)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA (4.01 - 6.99)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA (≤ 4)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Cuantitativa		Cualitativa		DA (9-10)				AA (7 -8.99)				PA (4.01 - 6.99)				NA (≤ 4)			
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100%;"></div> <div style="font-size: 2em; margin-left: 10px;">10</div> </div>																								
Cuantitativa		Cualitativa																						
DA (9-10)																								
AA (7 -8.99)																								
PA (4.01 - 6.99)																								
NA (≤ 4)																								

OBJETIVO: Evidenciar el resultado acumulativo de los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes como una forma de inducir al docente a un proceso de análisis-reflexión y por ende retroalimentar la gestión estudiantil.

INDICACIONES:

- Lea las instrucciones correctamente, resuelva lo que le solicita en cada pregunta y encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
- La evaluación consta de 8 ítems.
- Dispone de unos 45 minutos para resolver la evaluación.
- Mantenga una cultura de orden, evite realizar borrones, tachones y enmendaduras.
- Practique el valor de la honestidad académica.
- No se permite el uso de celular o de cualquier otro dispositivo durante el desarrollo de la evaluación.
- Use el espacio reservado para cada respuesta. Si le faltare espacio para desarrollar los ejercicios o realizar operaciones, utilice el reverso de la misma, no se admiten hojas anexas.
- Los ejercicios pueden ser resueltos con lápiz, pero las respuestas deberán ser escritas o señaladas con color azul o negro.
- Éxitos en el desarrollo de la evaluación.

Cuantificación de la Prueba

Tipo de Ítems	Tema/Destreza a Evaluar	Indicador de Evaluación	# de Pregunta	# de Ítems	Criterio de Calificación	Subtotal
IDENTIFICACIÓN - verdadero y falso.	CN.Q.5.2.4.	I.CN.Q.5.5.1.	1	4	1 resp	1
	CN.Q.5.2.5.	I.CN.Q.5.5.1.	2	4	1 resp	1
RELACIÓN DE COLUMNAS	CN.Q.5.2.3.	I.CN.Q.5.5.1.	3	4	1 resp	1
	CN.Q.5.2.5.	I.CN.Q.5.5.1.	4	4	1 resp	1
COMPLETAMIENTO	CN.Q.5.2.3.	I.CN.Q.5.5.1.	5	4	1 resp	1
	CN.Q.5.2.4.					
RESOLVER PROBLEMAS	CN.Q.5.2.5.	I.CN.Q.5.5.1.	6	1	1 resp	1
	CN.Q.5.2.4.	I.CN.Q.5.5.1.	7	1	1 resp	2
	CN.Q.5.2.3.	I.CN.Q.5.5.1.	8	1	1 resp	2
TOTAL						10 PUNTOS



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



C U E S T I O N A R I O

IDENTIFICACIÓN - VERDADERO O FALSO

1.- Encierre en un círculo el literal correcto respecto a cada enunciado si es Verdadero o Falso.

- a.- La reacción del NaOH con H_2CO_3 produce un compuesto ternario ()
- b.- La nomenclatura stock para el NaOH es hidróxido de sodio(I) ()
- c.- El HCO_3^- tienen como nomenclatura sistemática en trioxocarbonato IV de hidrógeno. ()
- d.- El carbonato ácido de sodio es una sustancia de color amarillo. ()

COMPLETAMIENTO

2.- Complete la información acerca del proceso del proceso de formación del bicarbonato de sodio.

a.- En el espacio indicado complete las fórmulas químicas de los reactivos utilizados durante la reacción para obtener el bicarbonato de sodio.



b.- En el espacio indicado complete la nomenclatura tradicional de los reactivos utilizados en la reacción para obtener el bicarbonato de sodio.



c.- Complete en el espacio indicado la ecuación química para la reacción de combustión del S.



d.- En el espacio indicado complete la nomenclatura tradicional de los productos en la ecuación para obtener el bicarbonato de sodio.



RELACIÓN DE COLUMNAS

3.- Identifique las características del proceso de combustión del azufre en la columna de la izquierda con las respuestas de la derecha y escriba la relación de columnas.

COMPUESTO QUÍMICO	DESCRIPCIÓN
1.- Carbonato ácido de sodio	a) Sólido
2.- Ácido carbónico	b) Líquido



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



RESOLVER PROBLEMAS – Aplicación de conceptos y principios.

4.- Obtención del bicarbonato de sodio.

a.- Para la obtención del bicarbonato de sodio se utiliza el hidróxido de sodio y ácido carbónico, escriba las fórmulas químicas de estos reactivos y coloque los números de oxidación de cada elemento.

.....

b.- Asigne la nomenclatura tradicional del NaHCO_3 y HCO_3^- .

.....

c.- Escriba los números de oxidación de los productos de la reacción entre el hidróxido de sodio y ácido carbónico.

.....

5.- Escriba la ecuación química para la obtención de carbonato ácido de sodio y clasifique a los reactivos y productos como binarios, ternarios o cuaternarios.

..... + → +

6.- Describa como se verificó la obtención del bicarbonato de sodio.

.....

7.- Escriba los materiales utilizados para realizar la práctica.

.....

8.- Enumere 3 medidas de seguridad que se debe tomar en cuenta en la manipulación de hidróxido de sodio.

.....

.....

 Firma del Estudiante



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



EVALUACIÓN REACCIONES DE SÍNTESIS

Año Lectivo 2023-2024

DATOS INFORMATIVOS:	CALIFICACIÓN:									
	Cuantitativa	Cualitativa								
<ul style="list-style-type: none"> ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: Química CURSO: Primero de BGU PARALELO: A PROFESOR: Ing. Verónica Quintanilla FECHA: NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE: _____ 	10	<table border="1"> <tr> <td>DA (9-10)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AA (7 -8.99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA (4.01 - 6.99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA (≤ 4)</td> <td></td> </tr> </table>	DA (9-10)		AA (7 -8.99)		PA (4.01 - 6.99)		NA (≤ 4)	
DA (9-10)										
AA (7 -8.99)										
PA (4.01 - 6.99)										
NA (≤ 4)										

OBJETIVO: Evidenciar el resultado acumulativo de los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes mediante una prueba de base estructurada para inducir al docente a un proceso de análisis-reflexión y por ende retroalimentar la gestión estudiantil.

INDICACIONES:

- Lea las instrucciones correctamente, resuelva lo que le solicita en cada pregunta y encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
- La evaluación consta de 8 ítems.
- Dispone de 45 minutos para resolver la evaluación.
- Mantenga una cultura de orden, evite realizar borrones, tachones y enmendaduras.
- Practique el valor de la honestidad académica.
- No se permite el uso de celular o de cualquier otro dispositivo durante el desarrollo de la evaluación.
- Use el espacio reservado para cada respuesta. Si le faltare espacio para desarrollar los ejercicios o realizar operaciones, utilice el reverso de la misma, no se admiten hojas anexas.
- Los ejercicios pueden ser resueltos con lápiz, pero las respuestas deberán ser escritas o señaladas con color azul o negro.
- Éxitos en el desarrollo de la evaluación.

Cuantificación de la Prueba

Tipo de Ítems	Tema/Destreza a Evaluar	Indicador de Evaluación	# de Pregunta	# de Ítems	Criterio de Calificación	Subtotal
IDENTIFICACIÓN - verdadero y falso.	CN.Q.5.1.14. <input type="checkbox"/> CM	I.CN.Q.5.6.1.	1	4	0,25 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	2	4	0,25 c/u	1
RELACIÓN DE COLUMNAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	3	2	0,5 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	4	4	0,25 c/u	1
COMPLETAMIENTO	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	5	2	0,5 c/u	1
RESOLVER PROBLEMAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	6	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	7	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	8	1	1 resp	1
TOTAL						10 PUNTOS



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



CUESTIONARIO

IDENTIFICACIÓN - VERDADERO O FALSO

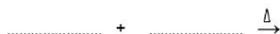
1.- Encierre en un círculo el literal correcto respecto a cada enunciado si es Verdadero o Falso.

- a.- La reacción del S con el Fe es una reacción de síntesis ()
- b.- El S es una sustancia cuyo símbolo químico es S, se encuentra en estado sólido y es de color amarillo. ()
- c.- Las limaduras de hierro son partículas sólidas de color gris plateado. ()
- d.- Durante la reacción del S y Fe se obtuvo una sustancia líquida de color plateado. ()

COMPLETAMIENTO

2.- Complete la información acerca del proceso de reacción del ácido clorhídrico al ponerse en contacto con el tornillo galvanizado.

a.- En el espacio indicado complete las fórmulas químicas de los reactivos utilizados para la reacción entre el S y Fe.



b.- En el espacio indicado complete la nomenclatura sistemática de los reactivos utilizados para la reacción entre el S y Fe.

.....

c.- Complete en el espacio destinado la ecuación química para la reacción de síntesis del S y Fe.



d.- En el espacio indicado complete la nomenclatura sistemática y tradicional del producto en la ecuación química para la reacción de síntesis del S y Fe.

.....

RELACIÓN DE COLUMNAS

3.- Identifique las características del proceso de reacción entre el S y Fe en la columna izquierda con las respuestas de la derecha y escribe la relación de literales.

CARACTERÍSTICA

- 1.- Producción de gases.
- 2.- Cambio de color gris a negro.

DESCRIPCIÓN

- a) Obtención del sulfuro ferroso.
- b) Combustión de la mezcla S y Fe.

.....



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



RESOLVER PROBLEMAS – Aplicación de conceptos y principios.

4. El proceso de síntesis del sulfuro ferroso requiere de la utilización de S y Fe en estado sólido.

a.- Señale los números de oxidación con los que participan estos elementos antes de la reacción química.

S Fe

b.- Escriba los números de oxidación de las sustancias después de la reacción química.

FeS

5.- La reacción de formación del sulfuro ferroso requiere de un catalizador, indique cuál fue el catalizador utilizado en el experimento.

.....

6. Describa como se verificó la obtención del sulfuro ferroso.

.....

7.- Escriba los materiales utilizados para la práctica.

.....

8.- Escriba 3 medidas de seguridad que se deben tomar para la obtención del sulfuro ferroso en el laboratorio

 Firma del Estudiante



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



EVALUACIÓN REACCIONES DE DESPLAZAMIENTO SIMPLE

Año Lectivo 2023-2024

DATOS INFORMATIVOS:		CALIFICACIÓN:												
<ul style="list-style-type: none"> ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: Química CURSO: Primero de BGU PARALELO: A PROFESOR: Ing. Verónica Quintanilla FECHA: _____ NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE: _____ 		<table border="1"> <tr> <td style="width: 50px; height: 50px;">10</td> </tr> </table>	10	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cualitativa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DA (9-10)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AA (7 -8,99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA (4.01 - 6.99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA (\leq 4)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cualitativa		DA (9-10)		AA (7 -8,99)		PA (4.01 - 6.99)		NA (\leq 4)	
10														
Cualitativa														
DA (9-10)														
AA (7 -8,99)														
PA (4.01 - 6.99)														
NA (\leq 4)														

OBJETIVO: Evidenciar el resultado acumulativo de los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes mediante una prueba de base estructurada para inducir al docente a un proceso de análisis-reflexión y por ende retroalimentar la gestión estudiantil.

INDICACIONES:

- Lea las instrucciones correctamente, resuelva lo que le solicita en cada pregunta y encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
- La evaluación consta de 8 ítems.
- Dispone de 45 minutos para resolver la evaluación.
- Mantenga una cultura de orden, evite realizar borrones, tachones y enmendaduras.
- Practique el valor de la honestidad académica.
- No se permite el uso de celular o de cualquier otro dispositivo durante el desarrollo de la evaluación.
- Use el espacio reservado para cada respuesta. Si le faltare espacio para desarrollar los ejercicios o realizar operaciones, utilice el reverso de la misma, no se admiten hojas anexas.
- Los ejercicios pueden ser resueltos con lápiz, pero las respuestas deberán ser escritas o señaladas con color azul o negro.
- Éxitos en el desarrollo de la evaluación.

Cuantificación de la Prueba

Tipo de Ítems	Tema/Destreza a Evaluar	Indicador de Evaluación	# de Pregunta	# de Ítems	Criterio de Calificación	Subtotal
IDENTIFICACIÓN - verdadero y falso.	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	1	4	0,25 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	2	4	0,25 c/u	1
RELACIÓN DE COLUMNAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	3	2	0,5 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	4	4	0,25 c/u	1
COMPLETAMIENTO	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	5	2	0,5 c/u	1
RESOLVER PROBLEMAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	6	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	7	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	8	1	1 resp	1
TOTAL						10 PUNTOS



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



CUESTIONARIO

IDENTIFICACIÓN - VERDADERO O FALSO

1.- Encierre en un círculo el literal correcto respecto a cada enunciado si es Verdadero o Falso.

- a.- La nomenclatura sistemática del HCl es cloruro de hidrógeno. ()
- b.- En estado natural el HCl es una sustancia que se encuentra en estado líquido. ()
- c.- La nomenclatura stock del NaOH hidróxido de sodio (I). ()
- d.- Una reacción de desplazamiento simple se produce cuando un elemento reemplaza a otro en un compuesto. ()

COMPLETAMIENTO

2.- Complete la información acerca del proceso de reacción del ácido clorhídrico al ponerse en contacto con el tornillo galvanizado.

a.- En el espacio indicado complete las fórmulas químicas de los *reactivos* utilizados para la reacción entre el HCl y Zn.



b.- En el espacio indicado complete la nomenclatura sistemática de los *reactivos* para la reacción entre el HCl y Zn.

.....

c.- Complete en el espacio destinado la ecuación química para la reacción de desplazamiento del HCl y Zn.



d.- En el espacio destinado complete la nomenclatura sistemática y tradicional del *producto* en la ecuación química para la reacción de neutralización del HCl y Zn.

.....

RELACIÓN DE COLUMNAS

3.- Identifique las características del proceso de reacción entre HCl y Zn en la columna izquierda con las respuestas de la derecha y escribe la relación de literales.

CARACTERÍSTICA

- 1.- El Zn desplaza al H del HCl, esto se debe a que posee:
- 2.- En la reacción de HCl y Zn se produce:

DESCRIPCIÓN

- a) Gran reactividad en la serie de los metales.
- b) Desprendimiento ligero del calor.

.....



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



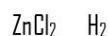
RESOLVER PROBLEMAS - Aplicación de conceptos y principios.

4. El proceso de desplazamiento del H por Zn requiere de la utilización de estas sustancias en solución.

a.- Señale los números de oxidación con los que participan estos elementos antes de la reacción química.



b.- Escriba los números de oxidación de las sustancias después de la reacción química.



5.- ¿Cómo se pudo verificar el desplazamiento del H por el Zn durante la reacción química?

.....

6. ¿Por qué se utiliza un tornillo galvanizado en lugar de uno de hierro en esta reacción?

.....

.....

7.- ¿El Zn es un catión o anión? Explica tu respuesta

.....

.....

8.- Grafica los materiales utilizados para realizar la práctica y coloca sus nombres.

Firma del Estudiante



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



EVALUACIÓN REACCIONES DE NEUTRALIZACIÓN

Año Lectivo 2023-2024

DATOS INFORMATIVOS:		CALIFICACIÓN:											
<ul style="list-style-type: none"> ÁREA: CIENCIAS NATURALES ASIGNATURA: Química CURSO: Primero de BGU PARALELO: A PROFESOR: Ing. Verónica Quintanilla FECHA: _____ NOMBRE Y APELLIDO DEL ESTUDIANTE: _____ 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> 10 </div>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Cualitativa</th> </tr> <tr> <td>DA (9-10)</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td>AA (7 -8,99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PA (4,01 - 6,99)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NA (≤ 4)</td> <td></td> </tr> </table>	Cualitativa		DA (9-10)		AA (7 -8,99)		PA (4,01 - 6,99)		NA (≤ 4)		
Cualitativa													
DA (9-10)													
AA (7 -8,99)													
PA (4,01 - 6,99)													
NA (≤ 4)													

OBJETIVO: Evidenciar el resultado acumulativo de los logros de aprendizajes alcanzados por los estudiantes mediante una prueba de base estructurada para inducir al docente a un proceso de análisis-reflexión y por ende retroalimentar la gestión estudiantil.

INDICACIONES:

- Lea las instrucciones correctamente, resuelva lo que le solicita en cada pregunta y encierre en un círculo el literal de la respuesta correcta
- La evaluación consta de 8 ítems.
- Dispone de 45 minutos para resolver la evaluación.
- Mantenga una cultura de orden, evite realizar borrones, tachones y enmendaduras.
- Practique el valor de la honestidad académica.
- No se permite el uso de celular o de cualquier otro dispositivo durante el desarrollo de la evaluación.
- Use el espacio reservado para cada respuesta. Si le faltare espacio para desarrollar los ejercicios o realizar operaciones, utilice el reverso de la misma, no se admiten hojas anexas.
- Los ejercicios pueden ser resueltos con lápiz, pero las respuestas deberán ser escritas o señaladas con color azul o negro.
- Éxitos en el desarrollo de la evaluación.

Cuantificación de la Prueba

Tipo de Ítems	Tema/Destreza a Evaluar	Indicador de Evaluación	# de Pregunta	# de Ítems	Criterio de Calificación	Subtotal
IDENTIFICACIÓN - verdadero y falso.	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	1	4	0,25 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	2	4	0,25 c/u	1
RELACIÓN DE COLUMNAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	3	2	0,5 c/u	1
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	4	4	0,25 c/u	1
COMPLETAMIENTO	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	5	2	0,5 c/u	1
RESOLVER PROBLEMAS	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	6	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	7	1	2 resp	2
	CN.Q.5.1.14.	I.CN.Q.5.6.1.	8	1	1 resp	1
TOTAL						10 PUNTOS



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



C U E S T I O N A R I O

IDENTIFICACIÓN - VERDADERO O FALSO

1.- Encierre en un círculo el literal correcto respecto a cada enunciado si es Verdadero o Falso.

- a.- El nombre común del HCl es ácido muriático. ()
- b.- El HCl es una sustancia que se encuentra en estado sólido. ()
- c.- El NaOH comercialmente se conoce como sello rojo y se encuentra en estado sólido. ()
- d.- En una reacción de neutralización se obtiene un ácido y una sal. ()

COMPLETAMIENTO

2.- Complete la información acerca del proceso de combustión del azufre.

a.- En el espacio indicado complete las fórmulas químicas de los reactivos utilizados para la reacción de neutralización entre el HCl y NaOH.



b.- En el espacio indicado complete la nomenclatura tradicional de los reactivos para la reacción de neutralización entre el HCl y NaOH.

.....

c.- Complete en el espacio destinado la ecuación química para la reacción de neutralización del HCl y NaOH.



d.- En el espacio indicado complete la nomenclatura sistemática y tradicional del producto en la ecuación química para la reacción de neutralización del HCl y NaOH.

.....

RELACIÓN DE COLUMNAS

3.- Identifique las características del proceso de reacción entre HCl y NaOH en la columna izquierda con las respuestas de la derecha y escribe la relación de literales.

CARACTERÍSTICA

- 1.- Reacción de neutralización
- 2.- Indicador ácido base

DESCRIPCIÓN

- a) Producción de agua y sal
- b) Cambia de color en presencia de un ácido o una base.

.....



COLEGIO DE BACHILLERATO "CHAMBO"
 Chambo - Riobamba
 AMIE: 06H00830 DISTRITO: 06D01 CIRCUITO: C20
 CORREO: cbchambo2021@gmail.com TELÉFONO: 2101129

Ministerio de Educación



RESOLVER PROBLEMAS – Aplicación de conceptos y principios.

4. El proceso de neutralización del HCl y NaOH requiere de la utilización de estas sustancias en solución.

a.- Señale los números de oxidación con los que participan estos elementos antes de la reacción química.



b.- Escriba los números de oxidación de la sal formada después de la reacción química.

5.- ¿Qué instrumento de laboratorio se utiliza para medir con precisión el volumen de solución titulante?

.....

6. ¿Por qué es importante medir con precisión el volumen de la solución a titular, con que instrumento de laboratorio se efectúa la medición?

.....

7.- ¿Cómo se alcanza el punto de equivalencia usando la fenolftaleína como indicador?

.....

8.- Grafica los materiales utilizados para realizar la práctica.

Firma del Estudiante

Apéndice B. Guía de Encuesta

Encuesta de satisfacción sobre la aplicación de la guía de laboratorio por los estudiantes del grupo experimental el Primer Año de Bachillerato paralelo “A” en el Año Lectivo 2024-2025.

Tema de Investigación: La experimentación como estrategia para el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones químicas con los estudiantes de primero de bachillerato general unificado del “Colegio de Bachillerato Chambo”.

Fecha: _____

Estimado estudiante conteste las siguientes preguntas conforme su propia opinión, recuerde que su selección no es buena ni mala, reflexione sobre lo ocurrido en el laboratorio de clase y marque con una X en la opción que considere.

PREGUNTA

OPCIONES DE RESPUESTA

i. Para usted que el uso de guías de laboratorio de Química le han permitido comprender mejor los conceptos teóricos.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Acuerdo total

ii. El aprendizaje mediante la experimentación generó más interés y motivó su aprendizaje.

- Muy en desacuerdo
- En desacuerdo
- Neutral
- De acuerdo
- Acuerdo total

iii. El desarrollo de actividades experimentales en el laboratorio de Química le ayudó en la asimilación conocimientos.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Acuerdo total

iv. La experimentación le orientó a mejorar habilidades como resolver problemas, analizar y evaluar la consistencia de la información.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Acuerdo total

v. Se sintió gusto participando en clases utilizando la experimentación para aprender Química.

Muy en desacuerdo

En desacuerdo

Neutral

De acuerdo

Acuerdo total

Muchas gracias por su colaboración

Apéndice C

Fotografías



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica Obtención de Compuestos binarios.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica de Compuestos ternarios.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica de Compuestos ternarios.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica Reacciones de síntesis.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica Reacciones de desplazamiento.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica Reacciones de neutralización



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH en la práctica Reacciones de neutralización.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH desarrollando el pretest.



Nota: Estudiantes de primer año de bachillerato “A” del CBCH desarrollando el postest.



Nota. Estudiantes del grupo experimental del primer año de bachillerato paralelo “A” del CBCH