PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE: QUITO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PROGRAMA: MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA

GUÍA DE EXPERIMENTOS DE QUÍMICA PARA LA APLICACIÓN DE NOMENCLATURA INORGÁNICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO (BGU) EN LA UNIDAD EDUCATIVA INEPE, 2024- 2025

AUTOR: LEMA DUQUE MARÍA DANIELA

FECHA: 16 de febrero del 2026

Dedicatoria

A mis padres por ser mi impulso cada día, se merecen todos mis logros porque también son suyos.

A mis abuelos, que son mis segundos padres, siempre he contado con ellos y han sido mi mayor ejemplo de valor, fuerza, resiliencia y todo lo que ahora soy, es gracias a ellos. A mi abuelito que ahora es mi ángel y siempre celebró mis logros con el amor más puro, con la sonrisa más dulce y las lágrimas en los ojos llenos de orgullo.

En los últimos años he conocido personas con un corazón muy hermoso y cariño sincero.

Agradecimiento

A mis padres por el apoyo; por incentivarme siempre a lograr lo que deseo, por motivarme a ser mejor como persona y profesional y proporcionarme todo lo que he necesitado para culminar con mi carrera.

A los estudiantes quienes me colaboraron a la investigación, por su cariño, tiempo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN 8
ABSTRACT 9
INTRODUCCIÓN 10
CAPÍTULO I 11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
1.1. Formulación del problema 11
1.2. Preguntas de investigación 13
1.2.1. General 13
1.2.2. Específicas 13
1.3. Objetivos de la investigación 13
1.3.1. Objetivo General 13
1.3.2. Objetivos específicos 13
1.4. Justificación del estudio 14
CAPÍTULO II 15
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 15
2.1. Antecedentes de la investigación 15
2.2. Marco teórico 18
Química 18
Elemento químico 19
Sustancias 19
Compuestos 20
Química inorgánica 20
Nomenclatura química 20
Funciones químicas 21
Normas de bioseguridad en el laboratorio 22
Metodología de interaprendizaje 22
Método Científico 23
2.3. Marco conceptual 26

CAPÍTULO III 29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 29
Tipo de investigación 29
Alcance 29
Diseño de investigación 30
Técnica de recolección de datos 30
Técnica de análisis de datos 30
Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Resultados 31
CAPÍTULO IV 31
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 31
9. Presentación de Resultados 31
10. Conclusiones y recomendaciones 53
Conclusiones 53
Recomendaciones 55
CAPÍTULO V 56
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA 56
INTRODUCCIÓN 57
OBJETIVOS 59
JUSTIFICACIÓN 59
MARCO TEÓRICO 60
METODOLOGÍA 62
11. Referencias bibliográficas 64
ANEXOS 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Interés en Química Inorgánica---------- 31

Tabla 2 Nivel de complejidad de las funciones químicas---------- 33

Tabla 3 Dificultad en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica---------- 34

Tabla 4 Normas de bioseguridad aplicadas en el laboratorio ---------- 36

Tabla 5 Laboratorios para la aplicación de funciones químicas ---------- 38

Tabla 6 Prácticas de laboratorio para la comprensión y profundización ---------- 39

Tabla 7 Preferencias de agrupamiento ---------- 41

Tabla 8 Identificación del método científico ---------- 42

Tabla 9 Conclusiones en el informe de laboratorio---------- 44

Tabla 10 Prioridades durante la práctica---------- 45

Tabla 11 Formento a la investigación ---------- 46

Tabla 12 Frecuencia en el intercambio de ideas y resultados ---------- 48

Tabla 13 Ventajas de trabajar en grupo ---------- 49

Tabla 14 Roles específicos durante la práctica---------- 51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Funciones químicas 21

Figura 2 Interés en Química Inorgánica 32

Figura 3 Nivel de complejidad de las funciones químicas 33

Figura 4 Dificultad en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica 35

Figura 5 Normas de bioseguridad en el laboratorio 37

Figura 6 Laboratorios en la aplicación de funciones químicas 38

Figura 7 Prácticas de laboratorio para la comprensión y profundización 40

Figura 8 Preferencias de agrupamiento 41

Figura 9 Identificación del método científico 43

Figura 10 Conclusiones en el informe de laboratorio 44

Figura 11 Prioridades durante la práctica 46

Figura 12 Formento a la investigación 47

Figura 13 Frecuencia en el intercambio de ideas y resultados 48

Figura 14 Ventajas de trabajar en grupo 50

Figura 15 Roles específicos durante la práctica 51

RESUMEN

La enseñanza de la Química Inorgánica en el Bachillerato General Unificado presenta dificultades relacionadas con la complejidad de sus contenidos y el predominio de metodologías centradas en la teoría. La presente investigación tuvo como objetivo elaborar una guía de prácticas de laboratorio con experimentos básicos para favorecer la aplicación de la nomenclatura inorgánica en estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa INEPE. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y explicativo y diseño de investigación-acción. La información se recopiló mediante una encuesta aplicada a estudiantes, lo que permitió identificar dificultades en la comprensión y aplicación de la nomenclatura química y percepciones sobre el uso del laboratorio como recurso pedagógico. Los resultados evidenciaron que la experimentación favorece la comprensión de los contenidos, aunque su aplicación no es constante. Asimismo, el trabajo colaborativo y el uso del método científico requieren fortalecerse para mejorar el análisis y la elaboración de conclusiones. A partir de estos hallazgos, se diseñó una guía de prácticas orientada a articular teoría y práctica y promover el aprendizaje significativo en estudiantes de Bachillerato.

PALABRAS CLAVE: Química inorgánica; nomenclatura química; experimentación; guía de prácticas; aprendizaje significativo; método científico.

ABSTRACT

The teaching of Inorganic Chemistry in the General Unified Baccalaureate presents several challenges due to the complexity of its content and the predominance of theory-centered teaching approaches. This research aimed to develop a laboratory practice guide based on basic experiments to support the application of inorganic nomenclature among first-year students at Unidad Educativa INEPE in Ecuador. The study was conducted using a quantitative approach with a descriptive-explanatory scope and an action-research design. Data was collected through a student survey, which helped identify difficulties in understanding and applying chemical nomenclature, as well as students' perceptions of the laboratory as a learning resource. The results showed that experimentation plays a key role in improving students' understanding of scientific concepts, although its use in classroom practice is still limited. Collaborative work and the application of the scientific method also require further strengthening to enhance analytical skills and the development of evidence-based conclusions. Based on these findings, a laboratory practice guide was designed to connect theory and practice and to promote meaningful learning among upper secondary students.

KEYWORDS: Inorganic chemistry; chemical nomenclature; experimentation; laboratory practice guide; meaningful learning; scientific method.

INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Naturales se caracterizan por estudiar y dar una explicación científica a los fenómenos naturales que nos rodean diariamente, y a conocer las propias condiciones físico-químicas de los seres vivos y del planeta, para ello se anexan disciplinas como la Química (*GUIA-DE-IMPLEMENTACION-DEL-CURRICULO-DE-CCNN.pdf*, s. f.). Estudiar química es conocer la base de la cual se formó la vida a nivel atómico y molecular. Es comprender como las sustancias interactúan y se transforman en otras más complejas para que formen parte de ámbitos cotidianos como la medicina, alimentación, cosmetología, incluso en la tecnología.

La enseñanza de la Química se basa en la teoría, memorización y repetición continua de fundamentos básicos que permitan la resolución de ejercicios. Además, la relevancia y la necesidad de cubrir y completar un currículo minimiza la importancia de dar lugar a comprensiones de calidad. Por ello, se le considera una de las disciplinas complejas para los estudiantes (Mena, 2019). Actualmente, los docentes deben responder a las necesidades, preguntas, procesos diferenciados e incluso considerar los contextos de los estudiantes, con el fin de brindar experiencias de aprendizaje significativo, a través de la relación entre teoría y práctica.

La principal dificultad de los docentes al abarcar el tema de Química Inorgánica es la transmisión de la especificidad de la nomenclatura y epistemología de las funciones químicas básicas. En este enfoque, la enseñanza exige a los docentes mayor preparación e innovación en metodologías, recursos y herramientas que enriquezcan su planificación.

Se ha evidenciado que los estudiantes carecen de una educación científica limitando su aprendizaje sobre todo en esta disciplina donde la experimentación es uno de los procesos más importantes. El método científico permite enfocarse en desarrollar habilidades como: la observación, análisis de fenómenos, desarrollo de la escritura y descripción, seguir procedimientos

específicos, formular hipótesis y llegar a las conclusiones. Hay que recordar que a lo largo de la niñez la necesidad de exploración por medio de los sentidos es la principal fuente de aprendizaje que perdura a lo largo de la adolescencia (Silva Mesias et al., 2023).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

La educación ha presentado grandes reformas sobre todo en América Latina con el fin de impulsar importantes cambios que marquen la educación en la región. "La preocupación por la calidad y equidad de la educación de las reformas ha ampliado los aspectos de la realidad que son objeto de las evaluaciones y ha diversificado las estrategias metodológicas" (Martinic, 2010). Cada día, la importancia que se le presta a la educación aumenta, sin embargo, no siempre sigue metodologías o técnicas adecuadas para una correcta construcción colectiva del conocimiento.

La educación del siglo XXI debe responder a las necesidades de los niños, niñas y adolescentes por los distintos cambios sociales que se han desatado después de la pandemia. A lo largo de la historia los cambios en la educación no siempre ha sido los correctos o en el momento justo sobre todo en el país, como lo menciona Pavo & Cochancela (2020)

> "Existieron tres momentos que marcaron la evolución del currículo en el Ecuador, las reformas del año 1996, 2010 y 2016; previamente, los diferentes gobiernos solo elaboraron programas de estudio que proporcionaban listas de contenidos y que no podrían ser considerados como currículos en su acepción actual". (pág: 367)

El sistema educativo del país, sobre todo las instituciones fiscales están orientadas por el último currículo general elaborado en el año 2016, en el mismo no se han realizado cambios hasta

la actualidad, es decir casi 8 años después. Por lo que, la educación no solo debe innovar en el currículo, sino también en sus metodologías, técnicas y estrategias.

> "El proceso de construcción del conocimiento en el diseño curricular se orienta al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo. El currículo propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos participativos de aprendizaje, para ayudar al estudiantado a alcanzar los logros de desempeño que propone el perfil de salida de la Educación General Básica" (*ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA*, 2010)

Sin considerar el año de publicación, ¿cuánto de esto se cumple o se realiza realmente? Los estudiantes durante las clases han sido bombardeados de información, no de conocimientos. Realmente cuánto de esta información la utilizamos o más bien damos sentido en la vida cotidiana u organismos con los que convivimos y rodean. Son muy pocos los docentes del Área de las Ciencias Naturales que practican lo anteriormente mencionado, sin embargo, debido a la falta de conocimiento no amplían su trabajo en la utilización de laboratorios o en muchas instituciones no se dispone de un lugar y material adecuado para ello. El Estado en Ecuador, no provee del presupuesto adecuado al sistema educativo, por tanto, nunca es suficiente para solventar todas las necesidades educativas, lo que también dificulta contar con los materiales para la aplicación experimental de la parte teórica.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. General

¿Qué experimentos básicos de Química se deben incluir en una guía curricular para la aplicación de la nomenclatura inorgánica para estudiantes del Primero de BGU?

1.2.2. Específicas

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de la nomenclatura inorgánica?
2. ¿Qué sustancias se pueden emplear en experimentos básicos de química?
3. ¿Cuáles son las metodologías adecuadas para el desarrollo de los procesos de interaprendizaje en la asignatura de Química?
4. ¿Cuáles son los componentes de una guía curricular de nomenclatura inorgánica para estudiantes del Primero de BGU?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Elaborar una guía de prácticas de laboratorio mediante experimentos para la aplicación de nomenclatura inorgánica en estudiantes de Primero de BGU.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los fundamentos teóricos de la nomenclatura inorgánica aplicables en estudiantes de Primero de BGU.
- Caracterizar las sustancias que se pueden emplear en experimentos básicos de Química Inorgánica.
- Analizar las metodologías de interaprendizaje que favorezcan la comprensión de la nomenclatura inorgánica.

- Diseñar una guía de prácticas laboratorio de nomenclatura inorgánica y su aplicación, para estudiantes Primero de BGU.

1.4. Justificación del estudio

La educación en el país se encuentra sobre cargada de información tradicional en el área de las Ciencias Naturales. Por consiguiente, es importante mejorar o diseñar procesos de enseñanza aprendizaje innovadores y experimentales. Actualmente, los estudiantes no responden a estrategias convencionales y sobre todo mecánicas, necesitan encontrar un sentido a la teoría, a la información y a la ciencia, ya que muchos docentes la hacen ver tan complicada como es el caso de la Química inorgánica. Por ello, esta investigación se enfoca en proporcionar procesos de experimentación que ejemplifiquen la teoría y sean económicamente accesibles con materiales que podemos encontrar fácilmente.

Además, esta investigación tiene un impacto socioeducativo, puesto que será accesible para los estudiantes, considerando que en la actualidad las adaptaciones curriculares han sido muchas veces mal entendidas y se tiende a excluir a los jóvenes que presentan alguna dificultad de aprendizaje. Además, permite salir del tradicionalismo proporcionando un mayor dominio y comprensión de la temática.

Los principales beneficiarios de esta propuesta serán los estudiantes de Primero de Bachillerato. El aprendizaje se verá fortalecido y consolidado, lo que sustentará el currículo de Química en el bachillerato. Además, los estudiantes podrán adquirir nuevos hábitos de estudio útiles para su futuro educativo, y fomentará en los docentes la creación de ambientes educativos más pertinentes.

Es una investigación que presenta un nivel considerable de factibilidad porque analiza el fenómeno ya sucedido, por tanto, los recursos para este fin no son masivos y extensos, lo que facilita alcanzar los resultados de los objetivos planteados. Además, la viabilidad es óptima por la apertura de la institución a ser aplicada y de los estudiantes por su colaboración con la información requerida.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la investigación

El estudio pretende abordar la importancia de la teoría práctica en la enseñanza de Química Inorgánica en el Bachillerato General Unificado, puesto que, la enseñanza de Química se considera un reto para el educador. En un estudio realizado en la Universidad Nacional de Chimborazo, realizada por Villa (2023) titulada "La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Orgánica en tercer año de bachillerato intensivo de la Unidad Educativa Camilo Gallegos Domínguez" con una investigación de enfoque cuantitativo con diseño preexperimental y sistemático, tipo de investigación documental; diseñando una guía metodológica sobre el uso de la experimentación en Química Orgánica, cuyo nivel fue descriptiva, explicativa y de laboratorio. Tuvo como fin analizar el nivel de aceptación del uso de la guía metodológica y las evaluaciones escritas con la aplicación del test para el análisis de los alcances de aprendizaje en la asignatura. Los resultados reflejaron que todos los estudiantes están de acuerdo con la importancia de aplicar la experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje, detallando la siguiente conclusión:

> "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" (p.122).

La investigación antes mencionada, constata la importancia de la práctica y observación en la enseñanza de la Química Inorgánica mediante el uso de experimentos básicos aplicados al diario vivir.

Además, se considera la investigación realizada por Espinosa (2022), titulada "El laboratorio en la enseñanza de la Química y su relación con las prácticas divergentes en la Unidad Educativa Cesar Augusto Tamayo Medina, Cangahua 2022" en la Universidad Central del Ecuador. Con un enfoque descriptivo-explicativa que incluyó la técnica de entrevista y encuesta validados previamente por expertos en el tema para su posterior aplicación, destacando como conclusión:

> "Los laboratorios y prácticas divergentes cumplen un rol esencial en la enseñanza de la Química pues tienen como objetivo llevar a cabo la experimentación y comprobación de la teoría aprendida en cada nivel de educación. Las prácticas divergentes son óptimas y adaptables a las condiciones y realidad del alumnado, como de la institución educativa; permitiendo al docente utilizar diferentes metodologías, técnicas e instrumentos de enseñanza aprendizaje que logren alcanzar la creatividad, innovación e integración de los contenidos de la asignatura y a su vez optimizar la relación docente – estudiante durante las prácticas experimentales." (p.108)

La información obtenida de la investigación mencionada contribuye a este trabajo investigativo, enfatiza la necesidad de aplicar la experimentación en las clases teóricas, ya que, la motivación es un pilar muy importante en la educación y fomenta un aprendizaje significativo basado en experiencias replicables y científicas.

La investigación realizada por Quintanilla (2024) titulada: "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 Chambo" de la Universidad Nacional de Chimborazo. Fue una investigación con enfoque cualitativo, de tipo documental y cuasi experimental ya que se evalúa la incidencia en el rendimiento académico del grupo experimental al que se le aplicó la guía didáctica y se empleó una evaluación diagnóstica a la población de estudio. El investigador concluyó que:

> "En los estudiantes de Primero de Bachillerato paralelo A del Colegio Chambo, los resultados obtenidos en las calificaciones de los pretest y postest evidencian una variación significativa entre el grupo experimental sobre el grupo de control. Además, 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" (p. 83)

Una guía experimental en la enseñanza de Química inorgánica es fundamental, ya que permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas, reforzar conceptos teóricos y fomentar el pensamiento crítico. A través de experimentos estructurados, los alumnos pueden observar reacciones, manipular sustancias y comprender principios como la reactividad y las propiedades

de los compuestos inorgánicos. Además, facilita el aprendizaje autónomo y la aplicación del método científico, promoviendo una enseñanza más dinámica y significativa.

2.2. Marco teórico

Química

La Química es una de las ciencias que se encuentra en todo lo que se conoce y lo que compone a todo ser vivo. Según Chang (2010)

> "Es el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella. Es frecuente que se le considere como la ciencia central, ya que los conocimientos básicos de Química son indispensables para los estudiantes de Biología, Física, Geología, Ecología y muchas otras disciplinas". (p.2)

Es una ciencia que ha servido de base para sus respectivas ramas, puesto que ha permitido dar una respuesta ante los fenómenos biológicos, así como lo menciona Sánchez et al. (2015) "es una ciencia que estudia la interacción materia - energía, así como los cambios que se originan en la estructura interna de la materia acompañados de cambios en la energía"

La comprensión y análisis de la estructura interna de la materia, permite poder transformarla. A partir de esto se puede elaborar modelos científicos que simulen un aspecto de la realidad para comprenderla mejor. (Sánchez et al., 2015)

Propiedades físicas y químicas de la materia

La materia posee propiedades físicas y químicas que permiten identificar, clasificar y relacionar los distintos tipos de materia. Cuando hablamos de propiedades físicas "son características de la materia que no está asociada a un cambio en su composición química" (Flowers et al., 2022). Algunas de estas son: densidad, color, punto de fusión y punto de ebullición.

Por otro lado, las propiedades químicas "son aquellas características que se manifiestan cuando se produce un cambio en la estructura química de la materia, para poder medir dicha propiedad, la sustancia reacciona y cambia su constitución química." (Flowers et al., 2022). Algunos ejemplos son: inflamabilidad, toxicidad, acidez, entre otros.

Tabla periódica

La tabla periódica tuvo su origen por la necesidad de organizar y clasificar a los elementos conocidos hasta el momento, así Dmitri Mendeléyev, en 1869 diseño,

"Una tabla en la que se encuentran agrupados los elementos que tienen propiedades químicas y físicas semejantes. En la tabla periódica moderna, los elementos están acomodados de acuerdo con su número atómico, en filas horizontales, llamadas periodos, y en columnas verticales, conocidas como grupos o familias, de acuerdo con sus semejanzas en las propiedades químicas." (Chang, 2010)

Elemento químico

Es un tipo de materia definida por sus propiedades atómicas. Además, Ruiz et al., (2023) lo definen como, "sustancias que no pueden descomponerse en sustancias más simples como resultado de cambios químicos". Los 118 elementos existentes hasta la actualidad se detallan en la tabla periódica. Los más importantes debido a que constituyen la base de la vida son: Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo.

Sustancias

Se lo define como "cualquier unidad de materia que existe sobre el nivel atómico: debe tener composición homogénea y no ser separable por métodos mecánicos. En particular, un conjunto de cuerpos puros con propiedades intensivas iguales" (Córdoba et al., 2013).

Compuestos

Cuando nos referimos a compuestos es importante especificar el contexto. Desde la química son sustancias formadas por elementos en cualquiera de sus formas alotrópicas, con propiedades físicas y químicas definidas que le permiten diferenciarse de los demás, sin embargo, no poseen las propiedades específicas de sus componentes. (Últimas noticias, 2008).

Química inorgánica

De manera general hay que recordar que la química es una ciencia, que estudia la estructura, cambios y relaciones entre la materia. Pero cuando hablamos de química inorgánica, comprende un campo de estudio un poco más amplio, ya que "comprende todas las sustancias diferentes de aquellas que contienen carbono, con excepción de los compuestos oxigenados de este elemento" (Recio, 2011).

Nomenclatura química

La palabra nomenclatura proviene del latín que significa "asignación de nombres a las cosas", Por tanto, si nos referimos a la nomenclatura química, nos referimos "al conjunto de normas y reglas que se han establecido para poder nombrar las diferentes moléculas que se forman por la unión de uno o más elementos." (Delgado, 2021, p.69) Estas normas fueron establecidas en los congresos internacionales de Química y regidos por la Sociedad Internacional de Química Pura y Aplicada IUPAC, con el fin de poder identificar de manera específica a los compuestos químicos.

Esta sociedad se fundó en 1919 por químicos de la academia y la industria, cuyos aportes a lo largo de la historia han cambiado y establecido un precedente para la química actual, según su página oficial (What We Do, s. f.) la IUPAC es:

> “La autoridad mundial en nomenclatura química, terminología (incluyendo la denominación de nuevos elementos en la tabla periódica), métodos estandarizados de medición, pesos atómicos y muchos otros datos evaluados críticamente. Desarrolla y mantiene recomendaciones que crean un lenguaje común para la comunidad química global.”

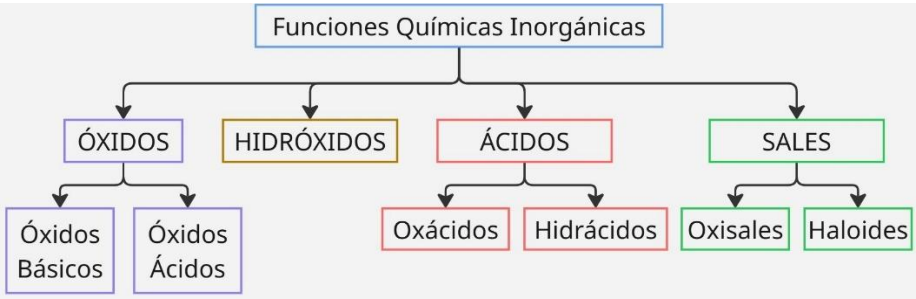
En un mundo consumido y conquistado por la tecnología, esta sociedad no se queda atrás puesto que se encuentra en la búsqueda de desarrollar digitales para la química, es decir, traducir los estándares químicos existentes al espacio digital con el fin de apoyar a la comunidad científica alrededor del mundo.

Funciones químicas

Son un conjunto de sustancias compuestas, que presentan un átomo o grupo de átomos que permiten otorgar propiedades químicas específicas, las cuales se denominan “funciones químicas” (Quiroz, 2023).

Se clasifican de la siguiente manera:

Figura 1 Funciones químicas



Nota: Organización de las funciones químicas inorgánicas, elaborado por Lema, D. (2025)

Normas de bioseguridad en el laboratorio

La bioseguridad en los laboratorios son normas que rigen comportamientos y procedimientos a beneficio y cuidado de los estudiantes y docentes.

> "Las buenas prácticas de bioseguridad incluyen reglas, recomendaciones o prohibiciones relacionadas con el conocimiento, el sentido común, y la solidaridad en el ambiente de trabajo, entre estas se encuentran: lavado de manos, uso de guantes, uso de mascarillas, uso de delantales protectores, manejo cuidadoso de elementos cortopunzantes, manejo de residuos peligrosos o con riesgo biológico, entre otras". (Diaz & Vivas, 2015, p.63)

La aplicación de cada una de estas reglas depende de los ocupantes del laboratorio, sin embargo, es responsabilidad del docente controlar y vigilar que cada estudiante siga con rigurosidad las mismas. Los estudiantes en ocasiones no son conscientes del riesgo que pueden tener sus acciones al manipular sustancias, ya que aumenta la probabilidad de sufrir accidentes o lesiones físicas.

Metodología de interaprendizaje

Actualmente, las metodologías de aprendizaje deben adaptarse a las necesidades de los estudiantes y del contexto en el que estos se desarrollan. Por ello, las metodologías de interaprendizaje debe ser un proceso educativo donde se evidencia la interacción cooperativa y guía entre docentes y estudiantes con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje planteados (Toapanta et al., 2024)

El interaprendizaje tiene como objetivo fomentar la creatividad, participación, creatividad y fomentar la autonomía a través del protagonismo del estudiante permitiendo ser dueño de su proceso de aprendizaje.

Zona de Desarrollo Próximo.

El proceso de la educación se define como un marco sociocultural, debido a las conexiones y relaciones sociales constantes dentro de este entorno, por lo cual se le considera una construcción colectiva no solo del conocimiento, sino también de la formación humana de todos los estudiantes. Este proceso se encuentra influenciado y varia por los siguientes factores: actores educativos (docente, estudiante, familias) tiempo, lugar y valores de la sociedad que los rodea. Según Gómez & Covarrubias (2020):

> "La ZDP como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un otro o en colaboración de un compañero más capaz*"* (pág. 469).

Los niños desde las edades tempranas su principal fuente de aprendizaje es la observación, es decir, la imitación e interacción con sus pares y en cooperación con sus semejantes (progenitores). En base a este enfoque se destaca la importancia de la aplicación de metodologías de interaprendizaje, con el fin de que el trabajo en el aula sea una dinámica equilibrada, entre el docente guía y el desarrollo de los estudiantes.

Esta teoría afirma que cada persona, independientemente del nivel de conocimientos, habilidades o destrezas que presente, siempre va a aprender de los miembros con mayor nivel de competencias cognitivas que los rodee, quienes cumplen la función de mentores. (Alvarez & Del Río, 2018).

Método Científico

Un método es un conjunto de técnicas, estrategias y procedimientos que se emplean para llevar a cabo un estudio o investigación, sin embargo, cuando se refiere a método científico, según

el Oxford English Dictionary, citado en (Barahona et al., 2023) el método científico es: "un método o procedimiento que ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo XVII, que consiste en la observación sistemática, medición y experimentación, y la formulación, análisis y modificación de las hipótesis" (p.3). Es posible aplicarlo a problemas resolubles con el fin de obtener conocimientos científicos basándose en la observación y experimentación.

Desde la perspectiva de la educación, la aplicación del método científico se define como “el medio por el cual tratamos de dar respuesta a las interrogantes acerca del orden de la naturaleza” (Ruiz, 2007). Este es un proceso relevante en los procesos educativos con el fin de dar respuesta a la curiosidad científica de todo estudiante.

Observación

Es el primer paso para llevar a cabo un proceso investigativo, puesto que “es la adquisición activa de información sobre el hecho o fenómeno natural que despierta nuestra curiosidad, por medio de la percepción sensorial” (Luque, 2024). Para ello podemos emplear microscopio, telescopios, lupas, que nos permiten ir más allá de lo que se puede ver a simple vista. Con este proceso también se quiere alcanzar un nivel de motivación que garantice el éxito de la investigación.

Hipótesis

Se define como posibles resultados que podemos o deseamos alcanzar, las cuales surgen luego de la observación. “Son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables, y se apoyan en conocimiento organizados y sistematizados”(Juárez, 2020). Luego del proceso investigativo, gracias a la experimentación estás proposiciones pueden ser apoyadas o refutadas y a partir de ello se pueden elaborar las conclusiones.

Experimentación

Es la fase para verificar la validez de las hipótesis planteadas. “Un experimento adecuado debe ser reproducible y fiable, incluir un control, y utilizar variables bien diseñadas.” (Luque, 2024). En ocasiones, es necesario realizar el proceso experimental varias veces para evitar sesgos en los resultados.

Análisis

Los resultados obtenidos por medio de la experimentación proporcionarán una explicación al fenómeno estudiando. Estos datos pueden ser organizados en tablas, gráficos, diagramas o textos. Esta interpretación permite corroborar o invalidar la hipótesis. (Anguita et al., 2020) (Juárez, 2020)

Conclusión

Una vez realizado el proceso experimentación, y análisis de los datos, por tanto, “en las circunstancias contempladas, la hipótesis no es válida y se vuelve a comenzar el proceso proponiendo una nueva y coherente solución potencial al problema planteado”. (Luque, 2024).

Importancia del laboratorio de Química

“El uso del laboratorio permite a los estudiantes desarrollar habilidades, destrezas y competencias a partir de la práctica de ensayo y error, fundamentada en el método científico” (Guerra, 2021). El objetivo es lograr aprendizajes significativos, pero como una implicación adicional se promueve el pensamiento crítico, que despierte la curiosidad científica.

“Es tan clara la situación que un estudiante solo entiende lo que él ha podido reconstruir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros, con el profesor, su vivencia y sus intereses” (Rua & Alzate, 2012). Como docente existe la idea errada que el laboratorio es la

concreción y refuerzo de los conceptos trabajados, cuando realmente la aplicación de un proceso estructurado y previamente elaborado es fundamental para la profundización, ejemplificación y construcción de conceptos y conocimientos específicos que les permita dar una explicación lógica al fenómeno estudiando (López & Tamayo, 2012).

2.3. Marco conceptual

1. **Química:** Es una rama de las ciencias naturales que estudia la materia, sus propiedades, estructura, transformaciones, y leyes que rigen dichas transformaciones. (Álvarez & Díaz, 2021)

2. **Química inorgánica:** Su campo de estudio comprende todas las sustancias diferentes de aquellas que contienen carbono, con excepción de los compuestos oxigenados de este elemento (Recio, 2011)

3. **Nomenclatura química:** Se refiere a las reglas y regulaciones que rigen la designación (la identificación o el nombre) de las sustancias químicas (Simoza, s. f.)

4. **Funciones químicas:** Se llama función química, al conjunto de propiedades comunes que caracterizan a una serie de sustancias, permitiendo así diferenciarlas de las demás (López, s. f.)

5. **Óxidos básicos:** Son compuestos que se forman por combinación del oxígeno con un elemento metálico y al disolverse en agua, producen otro tipo de compuestos, los hidróxidos (Ruiz et al., 2023)

6. **Óxidos ácidos:** Son compuestos que se forman por combinación del oxígeno con elementos no metálicos y ciertos metales y forman, al disolverse en agua, otra clase de compuestos llamados oxoácidos. (Ruiz et al., 2023)

7. **Óxidos neutros:** Son aquellos compuestos que se forman por la combinación del oxígeno con no metales, que al mezclarse con el agua no reaccionan, por lo que no forman ni hidróxidos ni oxoácidos (Ruiz et al., 2023)

8. **Peróxidos:** Compuesto en el cual dos átomos de oxígeno se encuentran enlazados entre sí en la molécula o como anión de la forma $O_2.^{-2}$ (Dorazco, 2020)

9. **Hidróxidos:** Los hidróxidos son compuestos químicos ternarios formados por un metal y uno o varios aniones hidroxilos. A los hidroxilos se los conoce también como bases o álcalis y tienen un pH mayor a 7. (Alfonzo, 2010)

10. **Hidruros:** Los hidruros son compuestos formados por átomos de hidrógenos y otro elemento químico, metal o no metal. (Pérez, 2019)

11. **Oxoácidos:** Son compuestos ternarios que contienen un elemento no metálico, oxígeno e hidrógeno. Por ejemplo, el oxoácido del bromo con estado de oxidación (+5) es el ácido brómico, HBrO3. (Briand & Vetere, 2022)

12. **Sales (halogénicas y oxisales)**: Los hidróxidos reaccionan con ácidos para dar una sal y agua. La fórmula de las sales se construye con los aniones que provienen del ácido (hidrácidos y oxoácidos) y con los cationes provenientes de hidróxidos, formando compuestos neutros. (Briand & Vetere, 2022)

13. **Normas de bioseguridad:** Son un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones y al medio ambiente. (OMS, 2005)

14. **Laboratorios:** son espacios que se encuentran preparados para hacer investigaciones, experimentos y trabajos, ya sean técnicos o científicos e incluso de forma educativa. (Lara, 2017)

15. **Sustancia:** Es un elemento químico y sus compuestos en su estado natural u obtenidos por algún proceso de fabricación (ECHA. S.f).

16. **Propiedades físicas:** son aquellas que se pueden medir, sin que se afecte la composición o identidad de la sustancia. (Lambis, 2021)

17. **Propiedades químicas:** cuando una sustancia sufre un cambio químico, es decir, en su estructura interna, transformándose en otra sustancia, dichos cambios químicos, son generalmente irreversibles. (Lambis, 2021)

18. **Compuesto:** Es cualquier sustancia formada por la unión de dos o más tipos de elementos químicos, es decir, por átomos diferentes, unidos entre sí por enlaces químicos de alguna clase. (Bejarano, 2014)

19. **Guía de laboratorio:** Es el camino para desarrollar una práctica, está acompañada de su fundamento teórico, además incluyen normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas y comportamiento en el laboratorio. (Bejarano, 2014)

20. **Método científico:** conjunto de tácticas empleadas para constituir el conocimiento, sujetas al devenir histórico, y que eventualmente podrían ser otras en el futuro. (Anguita et al., 2020)

21. **Observación:** Análisis sensorial sobre algo, una cosa, un hecho, un fenómeno que despierta curiosidad. Conviene que la observación sea detenida, concisa y numerosa, no en vano es el punto de partida del método y de ella depende en buena medida el éxito del proceso. (Anguita et al., 2020)

22. **Hipótesis:** Es la explicación que se le da al hecho o fenómeno observado con anterioridad. Éstas no han de ser tomadas nunca como verdaderas, sino que serán sometidas a experimentos posteriores para confirmar su veracidad. (Anguita et al., 2020)

23. Experimentación: Esta fase del método científico consiste en probar, experimentar para verificar la validez de las hipótesis planteadas o descartarlas, parcialmente o en su totalidad. (Anguita et al., 2020)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, también llamada empírico-analítico, racionalista o positivista, es aquel que se basa en los aspectos numéricos para investigar, analizar y comprobar información y datos. Responde a expresiones como ¿Cómo?, ¿Cuánto?, ¿Hasta qué punto?, ¿Hay alguna relación?, etc. En base a dos variables establecidas, una dependiente e independiente (Hernández & Fernández, 2014) (Neill & Cortés, 2018) (Calle, 2023).

Alcance

Presenta un alcance explicativo, es decir que no solo se define o describe el fenómeno, sino también encontrar el por qué, condiciones o por qué de la relación entre las variables. Este alcance al ser aplicado en conjunto con el enfoque cuantitativo, se puede determinar la frecuencia o construcciones objetivas del problema a estudiar. (Hernández & Fernandez, 2014) (Ramos, 2020).

Además, será descriptivo, ya que se busca detallar el problema planteado, cómo se produce, especifica las características y propiedades del fenómeno que influyen en un grupo determinado utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras

fuentes, lo importante son las características observables y verificables. (Ramos, 2020) (Guevara et al., 2020).

Diseño de investigación

Este proyecto tendrá un diseño de investigación- acción, puesto que considera un complejo de actitudes y valores en un método de trabajo que dan sentido y transforman permanente y sistemáticamente la práctica pedagógica porque los involucrados se convierten en investigadores y beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas. Es decir, este diseño propicia la integración del conocimiento y la acción para que los actores conozca, interpreten y transformen las realidades educativas. (Colmenares y Piñero (2008) citado en Calle (2023) p. 104) (Guevara et al., 2020)

Técnica de recolección de datos

Se aplicará una encuesta, esta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. Es una herramienta muy eficiente, ya que, permite una aplicación masiva. (Casas et al., 2003) La técnica para la recolección de datos en los estudiantes es la encuesta, de la cual se emplea como instrumento al cuestionario anónimo conformada por 14 preguntas cerradas que permiten una mayor objetividad en los datos obtenidos y evita que el estudiante se sienta cohibido para responder con sinceridad o pueda mal interpretar las preguntas en caso de ser abiertas.

Técnica de análisis de datos

Se considera la técnica de análisis de contenidos puesto que permitirá identificar patrones de manera sistemática y objetiva con el fin de comprender su significado, ya que para esta

investigación es importante examinar como el contenido del cuestionario reflejará el fenómeno a estudiar.

Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Resultados

Los datos obtenidos mediante la encuesta fueron tabulados en el programa Microsoft Excel, ya que, la hoja de cálculo facilita la digitación y organización de resultados; además, dispone de gráficas estadísticas para mejor representación de datos, los cuales serán analizados e interpretados en el apartado de resultados en la tesis final en el programa Microsoft Word.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

9. Presentación de Resultados

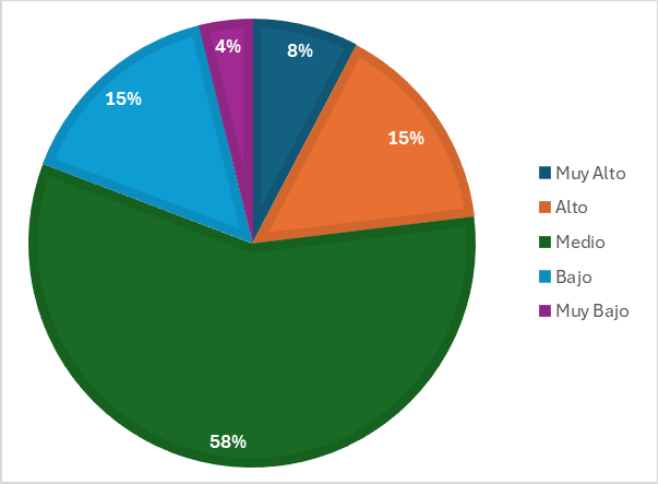
Pregunta 1. – ¿Cuál es su nivel de interés en la Química Inorgánica?

Tabla 1 *Interés en Química Inorgánica*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY ALTO	2	7,7%
ALTO	4	15,4%
MEDIO	15	57,7%
BAJO	4	15,4%
MUY BAJO	1	3,8%

Nota. Frecuencias y porcentajes del interés en la química inorgánica en los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 2 *Interés en Química Inorgánica*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

El interés que presentan los estudiantes del primer año de BGU en la asignatura de Química Inorgánica, de acuerdo con las frecuencias se evidencia un nivel intermedio (58% correspondiente a 15 estudiantes). El 23% de la muestra total (sumando "Alto" y "Muy alto") manifiesta un interés mayor. Esto sugiere que los métodos de enseñanza, recursos o enfoque empleados por los docentes para trabajar las respectivas temáticas han sido poco efectivos e inadecuadas para captar la atención de los estudiantes. El interés y la atención dos variables que van de la mano, ya que al no estar presentes las concreciones son bajas o en ocasiones nulas.

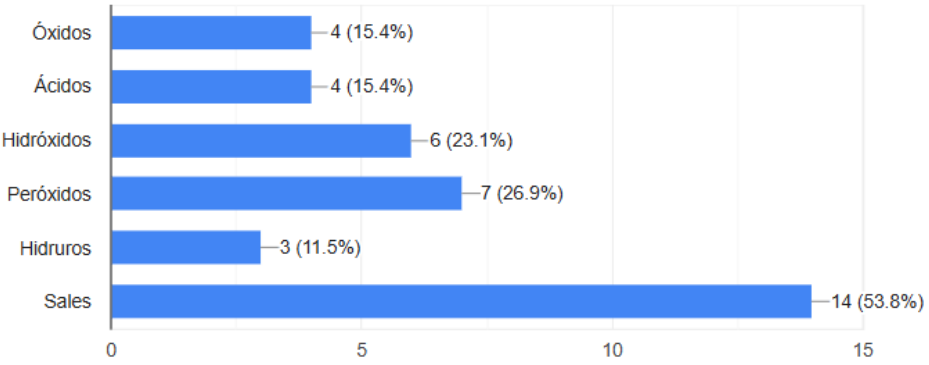
Pregunta 2. – ¿Cuál de estas funciones químicas le resultan de mayor complejidad?

Tabla 2 *Nivel de complejidad de las funciones químicas*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ÓXIDOS	4	15,4%
ÁCIDOS	4	15,4%
HIDRÓXIDOS	6	23,1%
PERÓXIDOS	7	26,9%
HIDRUROS	3	11,5%
SALES	14	53,8%

Nota. Se muestran frecuencias y porcentajes del nivel de complejidad de las funciones químicas en estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 3 *Nivel de complejidad de las funciones químicas*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

De acuerdo con la encuesta aplicada a los estudiantes, el nivel de mayor de complejidad que presentan las funciones químicas inorgánicas es en primer lugar las sales, en segundo los peróxidos y tercero los hidróxidos. Estos resultados están directamente ligados a la pregunta anterior, el interés. Con forme avanzan las funciones químicas, aumentan ligeramente la dificultad; al no existir interés, es poco probable que los estudiantes se esfuercen por aprender o comprender, obligándolos a recurrir a la memorización.

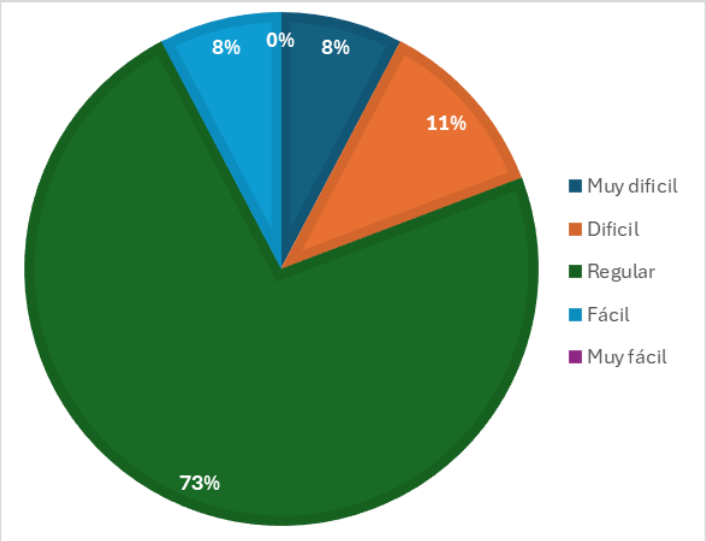
Pregunta 3. – ¿Qué tanto se le dificulta la aplicación de la nomenclatura química inorgánica en ejercicios de nomenclatura o ejemplos de identificación?

Tabla 3 *Dificultad en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica*

	FRECUENCIA	**PORCENTAJE**
MUY DIFÍCIL	2	7,7%
DIFÍCIL	3	11,5%
REGULAR	19	73,1%
FÁCIL	2	7,7%
MUY FÁCIL	0	0,0%

Nota. Frecuencias y porcentajes de la dificultad en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 4 *Dificultad en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

La gran mayoría de los encuestados (73,1%, correspondiente a 19 estudiantes) sitúa su nivel de dificultad en una escala media. Esto sugiere que, tal vez no es un tema complicado, pero tampoco poseen un dominio fluido o automatizado de las reglas de nomenclatura. Adicional, el 19,2% de la muestra total (sumando "Muy difícil" y "Difícil") manifiesta problemas significativos para resolver ejercicios de nomenclatura o ejemplos de identificación. La falta de dominio absoluto sugiere que la aplicación de la teoría a la práctica no se está consolidando de manera efectiva, lo que podría derivar en dificultades mayores al avanzar hacia temas de estequiometría o reacciones químicas.

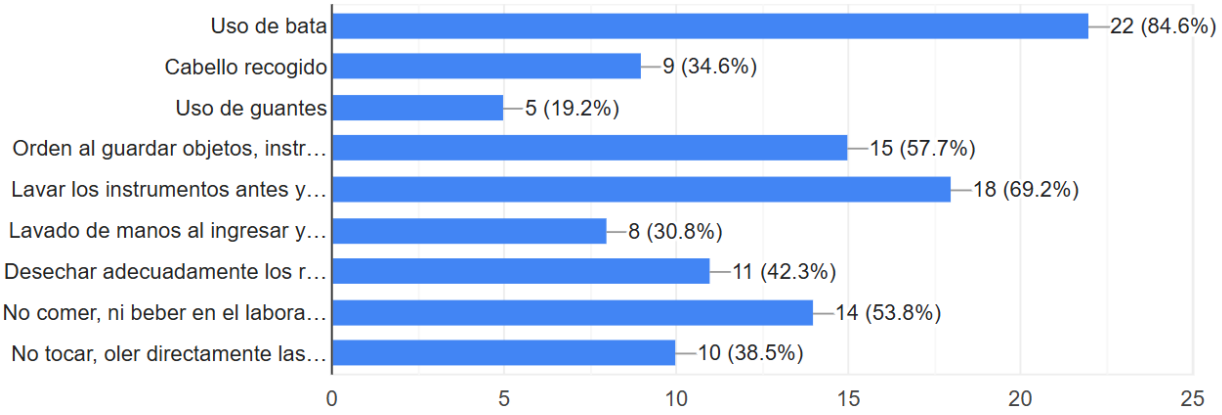
Pregunta 4. – Escoja las normas de bioseguridad en el laboratorio que realiza con mayor frecuencia.

Tabla 4 *Normas de bioseguridad aplicadas en el laboratorio*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
USO DE BATA	22	84,6%
CABELLO RECOGIDO	9	34,6%
USO DE GUANTES	5	19,2%
ORDEN AL GUARDAR OBJETOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	15	57,7%
LAVAR LOS INSTRUMENTOS ANTES Y DESPUÉS DE USARLOS	18	69,2%
LAVADO DE MANOS AL INGRESAR Y SALIR DEL LABORATORIO	8	30,8%
DESECHAR ADECUADAMENTE LOS RESIDUOS	11	42,3%
NO COMER, NI BEBER EN EL LABORATORIO	14	53,8%
NO TOCAR, OLER DIRECTAMENETE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	10	38,5%

Nota. Frecuencias y porcentajes de las normas de bioseguridad aplicadas en el laboratorio por los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 5 *Normas de bioseguridad en el laboratorio*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

Los resultados reflejan una gran discrepancia en la aplicación de las normas de bioseguridad en el laboratorio. EL 84.6% de los estudiantes cumplen con el uso de la bata como indumentaria básica, probablemente a que es un requisito visual y obligatorio desde la entrada. En cuanto a los protocolos de higiene básica se omiten medidas como el uso de guantes y lavado de manos antes y después de la práctica. Esta selectividad en el cumplimiento en las normas de bioseguridad sugiere que los estudiantes toman a estas medidas como un requisito para la calificación, además de la poca preocupación o conciencia de los posibles riesgos que pueden presentarse durante la práctica.

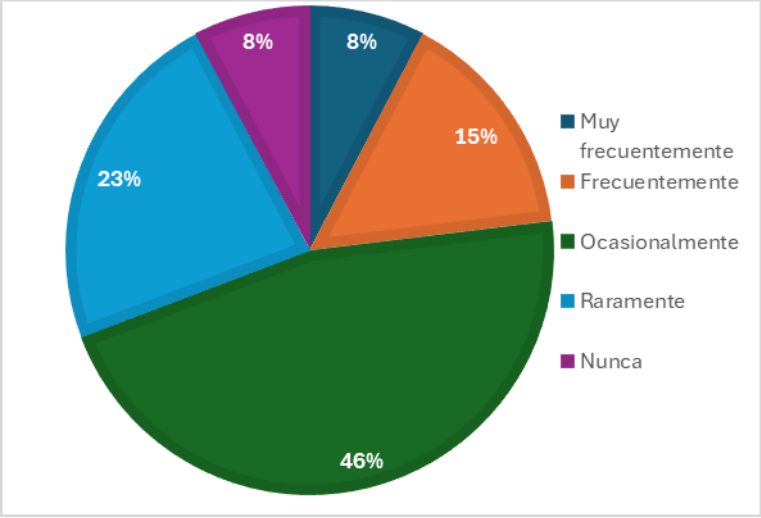
Pregunta 5. – ¿Con qué frecuencia se realizan laboratorios para abarcar el tema de funciones químicas?

Tabla 5 *Laboratorios para la aplicación de funciones químicas*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUY FRECUENTEMENTE	2	7,7%
FRECUENTEMENTE	4	15,4%
OCASIONALMENTE	12	46,2%
RARAMENTE	6	23,1%
NUNCA	2	7,7%

Nota. Frecuencias y porcentajes de laboratorios realizados para la aplicación de funciones químicas por los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 6 Laboratorios en la aplicación de funciones químicas



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

De acuerdo con los datos expuestos, la tendencia central es “ocasionalmente”, dando por hecho que las prácticas de laboratorio no forman parte del proceso de aprendizaje, adicional, si sumamos las categorías “raramente y nunca” obtenemos un 30,8%, lo que sugiere que existe una barrera entre la consolidación de conocimientos teóricos y la experimentación continua. Esta realidad dificulta a los estudiantes la transición de conceptos abstractos a aplicaciones concretas.

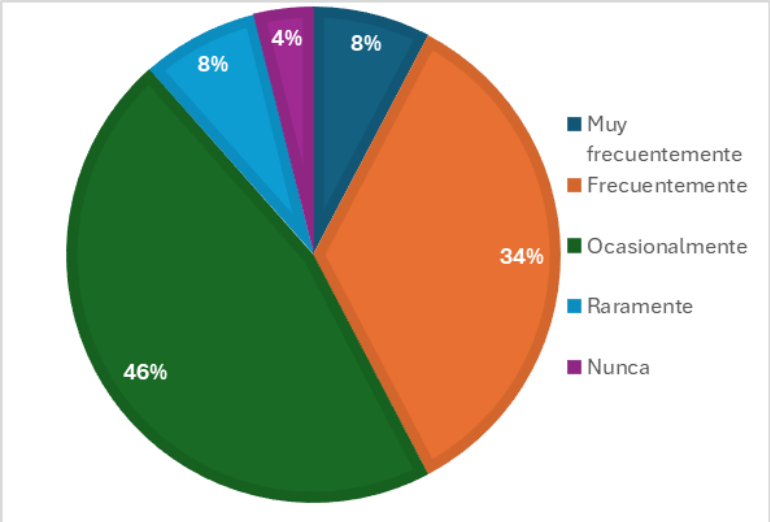
Pregunta 6. – Las prácticas de laboratorio sobre funciones químicas le han contribuido a la comprensión y profundización del tema.

Tabla 6 *Prácticas de laboratorio para la comprensión y profundización*

	FRECUENCIA	**PORCENTAJE**
MUY FRECUENTEMENTE	2	7,7%
FRECUENTEMENTE	9	34,6%
OCASIONALMENTE	12	46,2%
RARAMENTE	2	7,7%
NUNCA	1	3,8%

Nota. Frecuencias y porcentajes de prácticas de laboratorio realizadas para la comprensión y profundización de la química en estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 7 *Prácticas de laboratorio para la comprensión y profundización*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

La comprensión y profundización de las funciones químicas es relevante para cultivar un aprendizaje significativo en los estudiantes. El hecho que más del 88% de los estudiantes (sumatoria de categorías desde "ocasionalmente" hasta "muy frecuentemente") otorga el valor correspondiente a las prácticas de laboratorio, percibiéndolo como un espacio necesario para dar una explicación científica a fenómenos químicos que los rodean a diario, para facilitar el aprendizaje significativo.

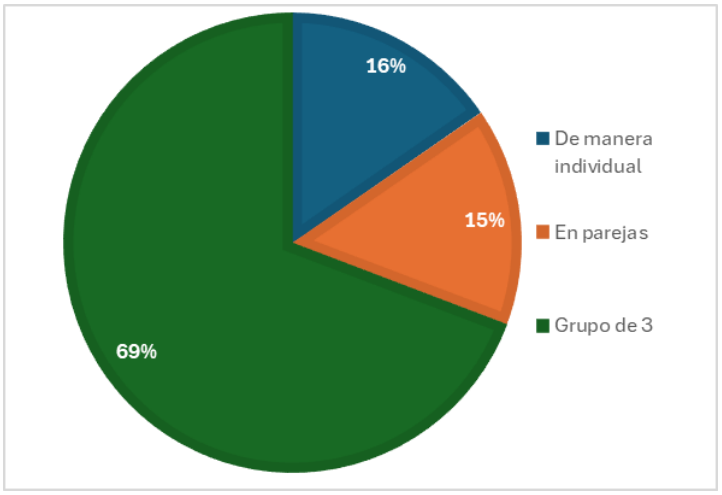
Pregunta 7. – Durante las prácticas de laboratorio, ¿Cómo prefiere trabajar?

Tabla 7 *Preferencias de agrupamiento*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DE MANERA INDIVIDUAL	4	15,4%
EN PAREJAS	4	15,4%
GRUPO DE 3	18	69,2%

Nota. Frecuencias y porcentajes de las preferencias de agrupamiento de los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 8 *Preferencias de agrupamiento*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

Durante las prácticas de laboratorio es importante considerar la modalidad de trabajo preferida por los estudiantes. En los datos presentados en la figura, se observa una clara preferencia por el aprendizaje colaborativo, con un 69,2% quienes desean conformar grupos de 3 integrantes.

En base a este resultado se destaca la importancia de la interacción social como construcción del conocimiento científico, además, les permite sentirse más cómodos o seguros al encontrarse en un entorno ya conocido.

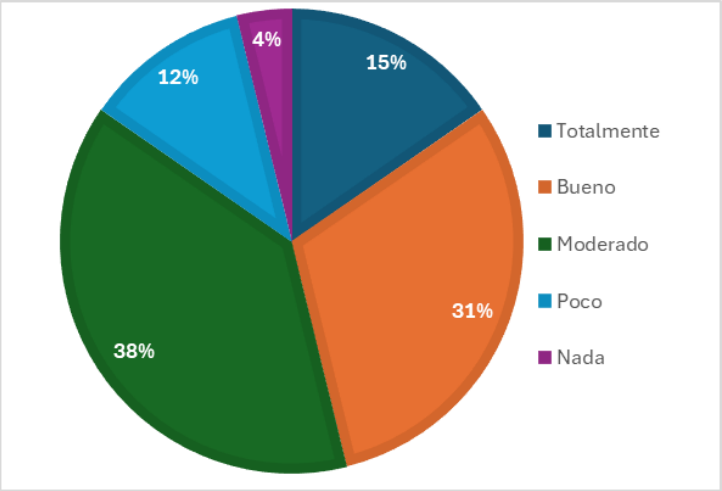
Pregunta 8. – ¿Puede identificar correctamente todos los pasos del método científico (observación, pregunta, experimentación, análisis, conclusión)?

Tabla 8 *Identificación del método científico*

	FRECUENCIA	**PORCENTAJE**
TOTALMENTE	4	15,4%
BUENO	8	30,8%
MODERADO	10	38,5%
POCO	3	11,5%
NADA	1	3,8%

Nota. Frecuencias y porcentajes de la identificación del método científico por los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 9 *Identificación del método científico*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

Considerando la sumatoria de las categorías "moderado, bueno y totalmente" (representando al 84%) los estudiantes logran identificar de forma parcial, es decir, no han sido consolidados como una competencia procedimental. Como consecuencia de ello, se explica las debilidades observadas en la redacción de informes, convirtiéndose en una simple repetición de instrucciones.

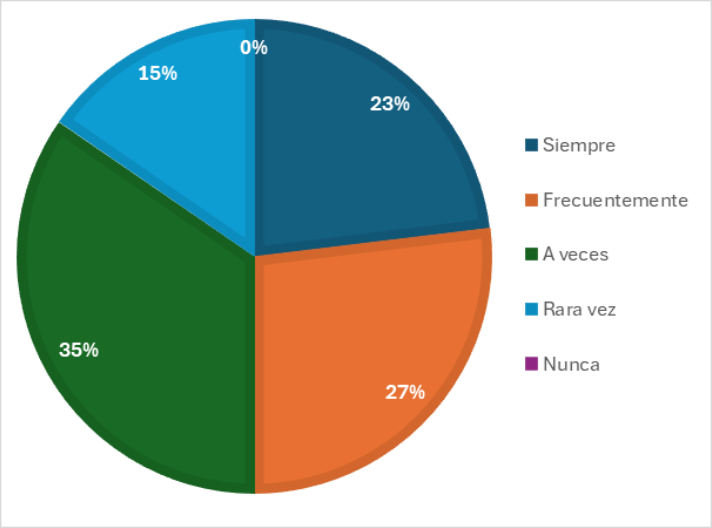
Pregunta 9. – ¿Considera que sus conclusiones en el informe de laboratorio se basan estrictamente en los datos obtenidos durante la práctica?

Tabla 9 *Conclusiones en el informe de laboratorio*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	23,1%
FRECUENTEMENTE	7	26,9%
A VECES	9	34,6%
RARA VEZ	4	15,4%
NUNCA	0	0,0%

Nota. Frecuencias y porcentajes de la relevancia de las conclusiones en el informe de laboratorio en los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 10 *Conclusiones en el informe de laboratorio*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

La redacción de las conclusiones luego de una práctica experimental debe ser objetiva para no restar veracidad en los resultados obtenidos. En este caso se observa que el 50% de los

estudiantes manifiesta a un nivel de rigor científico aceptable al redactar sus resultados. Sin embargo, la alta frecuencia en la categoría “A veces” podría deberse a la preferencia por omitir los datos reales, con el fin de no interferir o afectar su rendimiento académico, a pesar de ello, es de aprovechar la oportunidad para el desarrollo del pensamiento crítico.

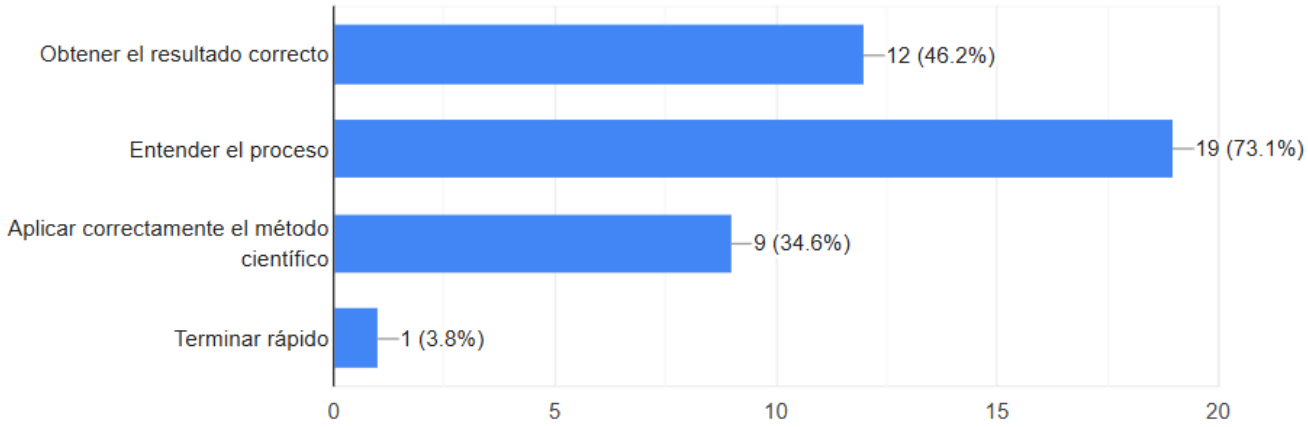
Pregunta 10. – En una práctica de laboratorio, ¿Qué es lo más importante para usted?

Tabla 10 *Prioridades durante la práctica*

	FRECUENCIA	**PORCENTAJE**
OBTENER EL RESULTADO CORRECTO	12	46,2%
ENTENDER EL PROCESO	19	73,1%
APLICAR CORRECTAMENTE EL MÉTODO CIENTÍFICO	9	34,6%
TERMINAR RÁPIDO	1	3,8%

Nota. Frecuencias y porcentajes de las prioridades durante la práctica de laboratorio, de los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 11 *Prioridades durante la práctica*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

Los estudiantes de primero de bachillerato indican un alto interés en "entender el proceso" (representado en un 73.1%) lo que propone que se valora la dimensión cognitiva de la práctica, siendo un indicador positivo para el docente, ya que existe una predisposición por comprender el porqué de los fenómenos químicos. Sin embargo, no garantiza la validez del entendimiento del método científico, más bien se le considera un requisito secundario.

Pregunta 11. – ¿Las prácticas de laboratorio de química le motivan a investigar más sobre los temas vistos en clase?

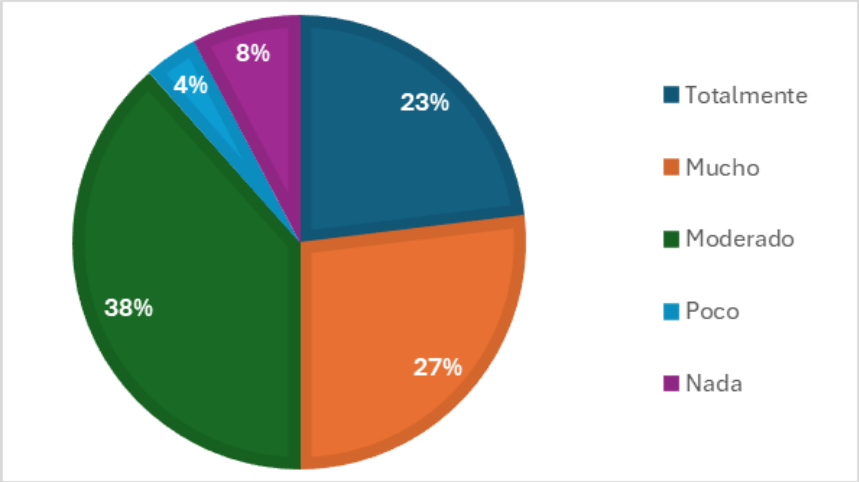
Tabla 11 *Formento a la investigación*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TOTALMENTE	6	23,1%
MUCHO	7	26,9%
MODERADO	10	38,5%

POCO	1	3,8%
NADA	2	7,7%

Nota. Frecuencias y porcentajes del cuanto fomenta a investigar las prácticas de laboratorio, en los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 12 *Formento a la investigación*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

Este indicador nos permite medir el aprendizaje autónomo y como lo indican los resultados, gran parte de los estudiantes (88%) reconoce que las prácticas de laboratorio, la parte experimental permiten motivar a la profundización de los contenidos teóricos de manera independiente. El laboratorio es considerado como un espacio de búsqueda de información y generación de preguntas que lleven al pensamiento crítico y fomentando la curiosidad científica.

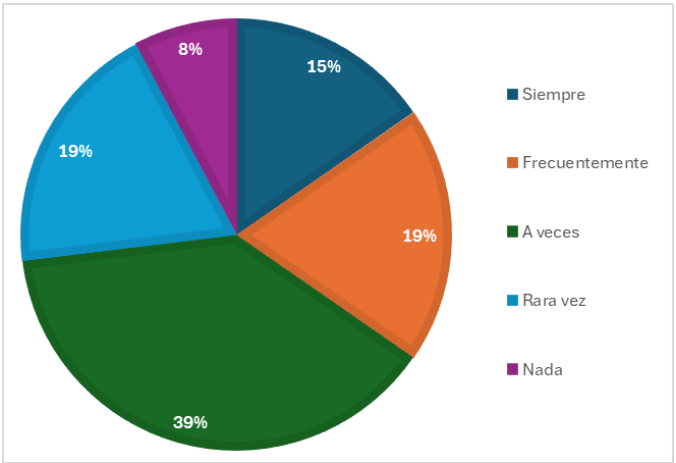
Pregunta 12. – Durante las prácticas de laboratorio, ¿con qué frecuencia comparte o intercambia ideas sobre el procedimiento o los resultados con sus compañeros de grupo?

Tabla 12 *Frecuencia en el intercambio de ideas y resultados*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	4	15,4%
FRECUENTEMENTE	5	19,2%
A VECES	10	38,5%
RARA VEZ	5	19,2%
NADA	2	7,7%

Nota. Frecuencias y porcentajes del intercambio de ideas y resultados entre los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 13 *Frecuencia en el intercambio de ideas y resultados*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

El aprendizaje entre pares en un entorno controlado y guiado por los docentes permiten un aprendizaje significativo, pero al observar los resultados la categoría "A veces" supera de manera notoria al resto de categorías. Esto sugiere que la comunicación no es un proceso sistémico en el grupo, y por tanto el intercambio de ideas acerca de la actividad planteada durante la práctica es limitado, y no necesariamente se desarrolla una discusión profunda sobre los fundamentos químicos. Es por ello que, es necesario implementar estrategias que obliguen a la discusión de resultados en tiempo real.

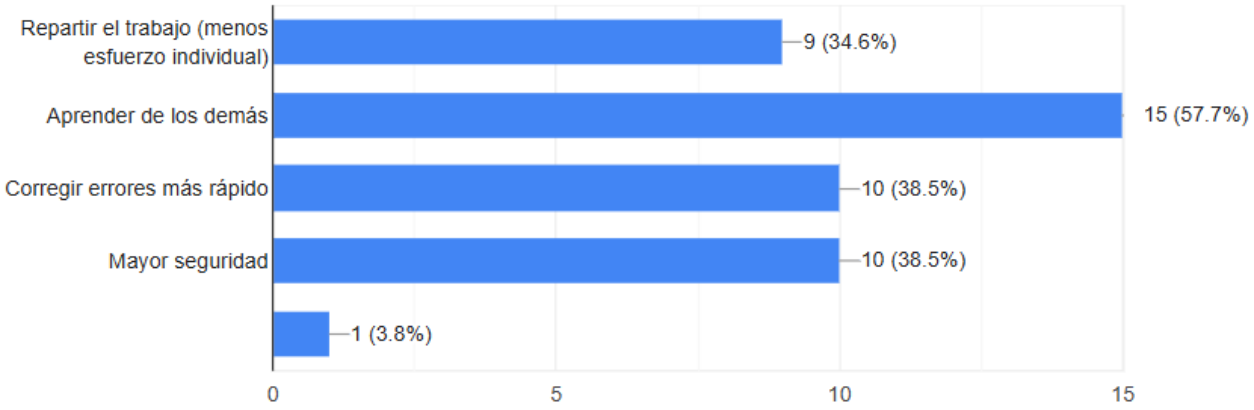
Pregunta 13. – ¿Cuál es la principal ventaja de trabajar en grupo en el laboratorio?

Tabla 13 *Ventajas de trabajar en grupo*

	FRECUENCIA	**PORCENTAJE**
REPARTIR EL TRABAJO (MENOS ESFUERZO INDIVIDUAL)	9	34,6%
APRENDER DE LOS DEMÁS	15	57,7%
CORREGIR ERRORES MÁS RÁPIDO	10	38,5%
MAYOR SEGURIDAD	10	38,5%
OTROS	1	3,8%

Nota. Frecuencias y porcentajes de las ventajas de trabajar en grupos para los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 14 *Ventajas de trabajar en grupo*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

En los resultados obtenidos significativamente se observa que con un 57,7% de los estudiantes ven al grupo como una fuente de aprendizaje mutuo. Esto refuerza la idea de que el trabajo en equipo mitiga los riesgos inherentes a la experiencia química, favoreciendo un ambiente de aprendizaje más seguro y eficiente. En base a los resultado anteriores hay que destacar que el grupo actúa como un mecanismo de control de calidad y soporte emocional, considerando las características psicoevolutivas.

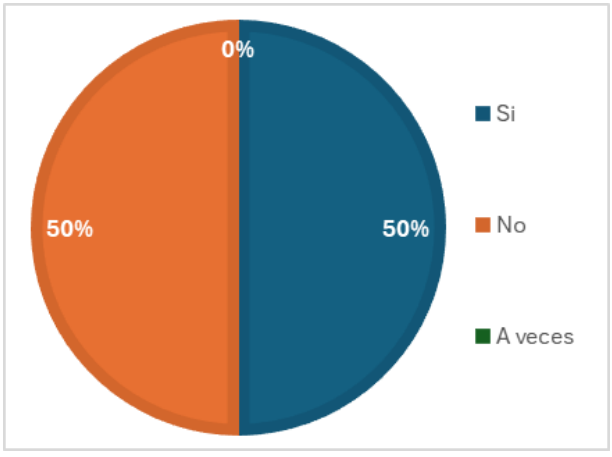
Pregunta 14.- ¿En su grupo se asignan roles específicos (ej. registrador de datos, manipulador de materiales, líder de seguridad) para cada práctica?

Tabla 14 *Roles específicos durante la práctica*

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	50,0%
NO	13	50,0%
A VECES	0	0,0%

Nota. Frecuencias y porcentajes de los roles específicos durante la práctica en los estudiantes de primero de BGU, elaborado por Lema, D. (2025)

Figura 15 *Roles específicos durante la práctica*



Nota. Elaborado por Lema, D. (2025)

Análisis

En cuanto a la asignación de roles específicos durante una prácticas los resultados manifiestan una dicotomía absoluta, es decir la mitad del grupo toman roles específicos para llevar un proceso ordenado y la otra mitad opera de forma no estructurada. Esto sugiere que la colaboración en el laboratorio no se da bajo una obligatoriedad metodológica, más bien ocurre de manera orgánica. Esta es una característica que puede ser la razón de los resultados anteriores, como: la calidad de los informes, cumplimiento de normas de bioseguridad, entre otras.

10. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La presente investigación permitió comprender la importancia de fortalecer el aprendizaje de la Química Inorgánica desde una perspectiva más cercana a la experimentación y a la construcción activa del conocimiento. Los resultados evidencian que, aunque los estudiantes muestran interés por la asignatura, este no siempre se traduce en una comprensión profunda de la nomenclatura química ni en la aplicación segura de sus principios en situaciones prácticas.
- En relación con los fundamentos teóricos de la nomenclatura inorgánica, se observó que los estudiantes poseen nociones generales, pero aún presentan dificultades para aplicarlas con seguridad. Esto sugiere que el aprendizaje se mantiene en un nivel principalmente conceptual y que requiere ser reforzado mediante experiencias que permitan relacionar la teoría con la práctica.
- Respecto al uso de la experimentación, se identificó que los estudiantes reconocen su valor para comprender mejor los contenidos; sin embargo, su aplicación en el aula no es constante. Esta situación limita la posibilidad de que los conocimientos científicos se construyan desde la observación, el análisis y la vivencia directa de los fenómenos químicos.
- En cuanto a las metodologías de interaprendizaje, se evidenció que el trabajo colaborativo genera un ambiente favorable para el aprendizaje, ya que promueve la participación, la seguridad y el intercambio de ideas. No obstante, este proceso no siempre se desarrolla de manera estructurada, lo que reduce su potencial para fortalecer la argumentación científica y la construcción colectiva del conocimiento.
- Por otra parte, el método científico es reconocido por los estudiantes como parte del trabajo experimental, pero su aplicación no se consolida completamente como una competencia

investigativa. Esto se refleja en la dificultad para analizar resultados y formular conclusiones fundamentadas en evidencias, lo que indica la necesidad de reforzar este proceso dentro de la enseñanza de la Química Inorgánica.

- Asimismo, se identificó que el cumplimiento de las normas de bioseguridad es irregular, lo que evidencia que aún no se ha interiorizado plenamente la importancia del cuidado y la responsabilidad dentro del laboratorio como parte del aprendizaje científico.
- En este contexto, el diseño de una guía de prácticas de laboratorio orientada a la aplicación de la nomenclatura inorgánica se presenta como una alternativa pedagógica pertinente, ya que responde a las necesidades observadas en los estudiantes y favorece una enseñanza más activa, significativa y contextualizada de la química en el bachillerato.
- Finalmente, la investigación confirma que la experimentación, el trabajo colaborativo y el uso consciente del método científico constituyen elementos fundamentales para fortalecer el aprendizaje de la nomenclatura química y contribuir al desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado.

Recomendaciones

- A partir de los resultados obtenidos, se considera importante que la enseñanza de la Química Inorgánica fortalezca la experiencia experimental como parte habitual del aprendizaje y no únicamente como un complemento ocasional. La práctica permite que los estudiantes comprendan con mayor claridad la lógica de la nomenclatura química y les otorguen sentido a los contenidos que, desde lo teórico, suelen percibirse abstractos.
- Es necesario propiciar enfoques metodológicos que favorezcan la participación activa del estudiante, el trabajo entre pares y la reflexión sobre lo observado durante las prácticas, de modo que el aprendizaje no se limite a seguir procedimientos, sino que contribuya al desarrollo del pensamiento científico y a la interpretación de los fenómenos químicos.
- Se vuelve pertinente reforzar la formación en hábitos de seguridad y responsabilidad dentro del laboratorio escolar, entendiendo este espacio no solo como un lugar para experimentar, sino como un entorno educativo que demanda compromiso, cuidado y conciencia frente al uso de materiales y sustancias.
- Finalmente, sería valioso que futuras investigaciones continúen explorando la relación entre experimentación, motivación y comprensión de la nomenclatura química en el bachillerato, ya que profundizar en estos aspectos permitirá comprender mejor cómo aprenden los estudiantes y cómo mejorar las prácticas pedagógicas.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Índice

INTRODUCCIÓN 57
OBJETIVOS 59
JUSTIFICACIÓN 59
MARCO TEÓRICO 60
METODOLOGÍA 62
11. Referencias bibliográficas 64

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Química desempeña un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, ya que contribuye significativamente al desarrollo de habilidades cognitivas, pensamiento crítico y comprensión del entorno natural mediante la construcción del conocimiento científico. El nivel de Bachillerato General Unificado (BGU) permite que los estudiantes comprender la composición, transformación y comportamiento de la materia. Este enfoque facilita la interpretación de fenómenos naturales y tecnológicos presentes en la vida cotidiana, sin embargo, a pesar de su relevancia, esta asignatura suele resultar compleja, lo que frecuentemente deriva en desinterés, apatía y baja participación en el aula.

Uno de los ejes que presenta mayor dificultad en la asignatura es la "nomenclatura inorgánica", debido a que es un tema extenso y de naturaleza teórica demanda la asimilación de normas específicas, el reconocimiento de símbolos químicos y la correcta identificación de compuestos. Generalmente, su enseñanza se centra en la memorización de reglas y fórmulas, relegando a la experimentación y la aplicación práctica. Estas carencias limitan a los jóvenes a adquirir aprendizajes significativos, no vinculen la teoría con situaciones reales, afectando su comprensión y desempeño académico por falta de práctica.

Desde la praxis docente, este contenido se considerada esencial para estructurar y formar el pensamiento químico, ya que constituye la base para abordar temas posteriores como reacciones químicas, estequiometría y química aplicada. No obstante, el proceso de enseñanza-aprendizaje se ve condicionado por diversos factores, tales como la insuficiencia de recursos didácticos, la escasa ejecución de actividades experimentales y la limitada capacitación/actualización docente en metodologías activas e innovadoras que promuevan la autonomía y el protagonismos estudiantil.

En definitiva, el laboratorio escolar se presenta como un espacio pedagógico estratégico para fortalecer el aprendizaje de la Química. Este escenario permite llevar la teoría a la práctica, favoreciendo procesos de observación, análisis y experimentación directa. Al interactuar directamente con sustancias y compuestos inorgánicos, los estudiantes logran validar los conceptos de nomenclatura mediante experiencias concretas. Este enfoque práctico no solo contribuye al fortalecimiento de competencias conceptuales y procedimentales, sino que también incrementa la motivación, el interés y la curiosidad científica.

Ante esta problemática, surge la necesidad de diseñar una guía de prácticas de laboratorio de nomenclatura inorgánica y su aplicación, dirigida a estudiantes de Primero Año de Bachillerato General Unificado. Este recurso permitirá organizar metodologías teórico - prácticas de forma clara y sistémica; además, facilitará la comprensión de la asignatura mediante el aprendizaje activo.

La guía práctica se proyecta como una herramienta didáctica fundamental que apoye el trabajo docente, fortaleciendo el desarrollo de competencias científicas. Con su implementación, se busca transformar la percepción de la química hacia una visión más dinámica y positiva, beneficiando a la formación de estudiantes críticos, reflexivos y comprometidos con la transformación de su entorno.

OBJETIVOS

General

- Diseñar una guía de prácticas laboratorio de nomenclatura inorgánica y su aplicación, para estudiantes de Primero de BGU.

Específicos

- Construir una herramienta que facilite la aplicación de prácticas laboratorio de nomenclatura inorgánica y su aplicación, para estudiantes Primero Año de BGU.
- Fomentar la curiosidad científica y desarrollo de competencias científicas en entornos escolares aptos.

JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje de la Química Inorgánica en el nivel de Bachillerato General Unificado constituye un eje fundamental para el desarrollo del pensamiento científico, la comprensión de los fenómenos químicos y la formación de estudiantes críticos y reflexivos. No obstante, uno de los desafíos primordiales es la dificultad que presentan los estudiantes para asimilar conceptos abstractos, tales como la nomenclatura inorgánica, la cual suele ser abordada desde un enfoque puramente teórico y memorístico, lo que deriva en una falta de compresión, desinterés evidente en el cumplimiento académico y participación estudiantil durante las clases.

Es así como el diseño de una guía de prácticas de laboratorio sobre nomenclatura inorgánica surge como una alternativa pedagógica innovadora que busca promoviendo la experimentación como estrategia didáctica central. Al implementar de actividades prácticas, los jóvenes se transforman en protagonistas de su formación, Lograrán adquirir habilidades científicas

y vincular los conceptos teóricos con experiencias tangibles, facilitando así la identificación, clasificación y denominación de los compuestos químicos inorgánicos.

La presente propuesta se justifica, además, por las carencias de infraestructura e insumos que impiden el desarrollo metodologías activas en muchas instituciones educativas del país, tanto fiscales como particulares. Ante esta realidad, esta guía se presenta como una opción versátil y factible, diseñada para ser ejecutada tanto en el aula, escenarios específicos (laboratorios escolares) como en el hogar. Puesto que el uso de materiales de fácil acceso y bajo costo, disponibles en comercios locales, farmacias o supermercados, garantizan la viabilidad del proyecto, asegurando que la experimentación no se vea interrumpida por la ausencia de recursos sofisticados.

Finalmente, esta guía pretende transformar esquemas tradicionales de enseñanza y aprendizaje de la Química inorgánica, históricamente orientados a la memorización y acumulación de contenidos. Por último, es incentivar una actitud positiva hacia la ciencia, consolidando una formación sólida que permita a los estudiantes desenvolverse con competencia en una sociedad impulsada por el desarrollo científico y tecnológico.

MARCO TEÓRICO

El aprendizaje de la Química en el Bachillerato General Unificado (BGU) es un pilar fundamental para cultivar una conciencia científica, pues contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, analítico y experimental en los estudiantes. Dentro de esta área de las ciencias exactas, la nomenclatura inorgánica es fundamental, pues permite identificar y clasificar correctamente los compuestos químicos, facilitando la comprensión de las reacciones químicas y procesos presentes en la vida cotidiana, la industria y el cuidado ambiental.

La nomenclatura inorgánica consiste en un conjunto de normas establecidas por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) con el fin de asignar nombres sistemáticos y coherentes a las sustancias. Su conocimiento y dominio son complementarios para el estudio de temas correlacionados como formulaciones químicas, balanceo de ecuaciones y análisis de reacciones. Según Municio & Crespo (2009) consideran que la enseñanza tradicional de la nomenclatura, donde su metodología es memorística; dificulta el aprendizaje de los conceptos básicos que son esenciales para una comprensión total de la asignatura.

Por otro lado, Según López y Tamayo (2012) las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes conocer una aproximación al manejo de información dentro de la comunidad científica. La elaboración de productos químicos sencillos fomenta la motivación a la escuela y que apliquen los conocimientos teóricos impartidos en el aula, transformando conceptos abstractos en materia prima tangible.

Una guía de prácticas de laboratorio es un recurso didáctico estratégico que ayuda a la organización de actividades experimentales, a través de objetivos claros, procedimientos estructurados, sustancias específicas, normas de seguridad y actividades de análisis y reflexión. Como señala Castiblanco (2011), la aplicación de guías en el estudio de la nomenclatura inorgánica favorece la identificación y clasificación de óxidos, ácidos, bases y sales a partir de experiencias experimentales sencillas, directas y contextualizadas.

Finalmente, podemos determinar que la implementación de una guía de prácticas de laboratorio sobre la nomenclatura inorgánica en Primero de BGU representa una estrategia pedagógica transformadora. Este recurso no solo mejora la comprensión conceptual y la motivación en los estudiantes, sino también fortalece el desarrollo de competencias científicas y

promueve un aprendizaje de la Química más significativa y acorde con los lineamientos educativos actuales.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de la guía de laboratorio sobre nomenclatura, se realizó el siguiente proceso:

- Se aplicó una investigación que permitió identificar las características, y falencias que se presentan en la aplicación de la nomenclatura química inorgánica en prácticas de laboratorio.
- A partir de la recolección y síntesis de información, se elaboró un folleto digital en la aplicación Genially, donde se presentan experimentos de fácil recreación, en cada uno se detalla lo siguiente:
  - Nombre de la función química a la que pertenecen los experimentos.
  - Los materiales, los cuales se pueden conseguir de forma directa en tiendas, farmacias, supermercado o en tiendas especializadas en sustancias químicas.
  - Procedimiento, el cual se encuentra detallado paso a paso.
  - Consideraciones, aquí se describen precauciones cuyo fin son precautelar la bioseguridad, tanto de estudiantes (protagonistas del proceso) como a los docentes. Además, en este apartado se integran recomendaciones para un mayor éxito de replicación. Debido a las condiciones específicas de cada institución, también se detalla las condiciones del entorno en las cuales se pueden llevar a cabo la experimentación.
  - La química detrás es una explicación científica del fenómeno presentado, en la cual se detalla el porqué de los cambios físicos y químicos a través de la fórmula química de la reacción. Adicionalmente, a partir de la fórmula, se ejemplifican ejercicios de

nomenclatura, los cuales pueden realizar los estudiantes como práctica y aplicación de las normas.

- La estructura general del folleto es:
  - En un inicio se encuentra la carátula de presentación
  - Índice de contenido que a través de hipervínculos conducen directo a la guía de laboratorio deseada.

Enlace directo

https://view.genially.com/6966f0a20599acea0f1c23c9/dossier-laboratorio

11. Referencias bibliográficas

ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. (s. f.).

Alfonzo, A. (2010). *Nomenclatura Inorgánica- Hidróxidos*. https://es.slideshare.net/slideshow/hidroxidos-5889714/5889714

Alvarez, A., & Del Río, P. (2018). *EDUCACION Y DESARROLLO: LA TEORIA DE VYGOTSKY Y LA ZONA DE DESARROLLO PROXIMO*.

Álvarez, M., & Díaz, J. (2021). *Introducción a la Química* [Universidad Nacional de San Luis]. http://www.facultaddesalud.unsl.edu.ar/wp-content/uploads/2014/06/INTRODUCCION-A-LA-QUIMICA-2021.pdf

Anguita, A., Carola, E., Carilao, N., & Urbina, L. (2020). *Método científico*. Pablo Neruda. https://www.liceopablonerudatemuco.cl/wp-content/uploads/2020/05/METODO-CIENTIFICO-7MO.pdf

Barahona, L., Abarca, L., Ayala, L., & Barcos, I. (2023). APUNTES AL MÉTODO CIENTÍFICO EN EL SIGLO XXI DESDE UNA PERSPECTIVA JURÍDICA. *Biblioteca Nacional de Cuba José Martí*, *19*.

Bejarano, X. (2014). Guía de Prácticas de Laboratorio “Creando – Aprendo”. *Universidad Nacional de Chimborazo*.

Briand, L. E., & Vetere, V. (2022). CAPÍTULO 4 Los compuestos: Fórmulas y nomenclatura. *FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS | UNLP*.

Calle, S. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 1865-1879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016

Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. *31*.

Castiblanco, O. (2011). *RESEÑA: DIDACTICA DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA*. *6*.

Chang, R. (2010). *Fundamentos de química* (McGRAW-HILL).

Córdoba, M., Labarca, M., & Zambón, A. (2013). *Acerca de la unicidad de la sustancia en química*.

Delgado, E. (2021). *Química inorgánica básica* (Universidad Politécnica Salesiana). Editorial Universitaria Abya-Yala.

Diaz, A., & Vivas, M. (2015). Riesgo biológico y prácticas de bioseguridad en docencia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, *34*(1). https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n1a08

Dorazco, A. (2020). *Procedimiento de Operación para el Manejo de Peróxidos*. Instituo de Química.

Espinosa, C. (2022). *El laboratorio en la enseñanza de la Química y su relación con las prácticas divergentes en la Unidad Educativa Cesar Augusto Tamayo Medina*. Universidad Central del Ecuador.

Flowers, P., Theopold, K., Langley, R., & William R. Robinson, P. (2022, junio 2). *1.3 Propiedades físicas y químicas—Química 2ed | OpenStax*. OpenStax. https://openstax.org/books/qu%C3%ADmica-2ed/pages/1-3-propiedades-fisicas-y-quimicas

Gómez, J., & Covarrubias, A. (2020). ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO: CARACTERÍSTICAS DEL GUÍA, DEL APRENDIZ y DE LOS PROCESOS PSICOLÓGICOS SUPERIORES POTENCIALIZADOS. *EducaAmazonía*, *25*(2), 469.

Guerra, K. (2021). *Prácticas de laboratorio caseras en la enseñanza de Química en el Tercero de Bachillerato General Unificado en la Institución Educativa Fiscal Amazonas, D.M. de Quito, 2021* [Tesis]. Universidad Central del Ecuador.

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, *4*(3), 163-173. https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173

GUIA-DE-IMPLEMENTACION-DEL-CURRICULO-DE-CCNN.pdf. (s. f.). Recuperado 23 de enero de 2026, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/GUIA-DE-IMPLEMENTACION-DEL-CURRICULO-DE-CCNN.pdf

Hernández, R., & Fernandez, C. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.

Juárez, V. (2020). *Método Científico*. Equipo editorial, Etecé.

Lambis, H. (2021). *PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LA MATERIA* (Fundación Instituto Tecnológico Comfenalco).

Lara, J. (2017). *¿Qué es un laboratorio?* Academia.

López, A., & Tamayo, Ó. (2012). *LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES*. *8*(1).

López, Y. (s. f.). *FUNCIÓNES QUÍMICAS INORGANICAS*. Colegio Militar General Gustavo Matamoros.

Luque, J. (2024). *El Método Científico*. 19-25.

Martinic, S. (2010). La Evaluación y las Reformas Educativas en América Latina. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, *3*(3). https://doi.org/10.15366/riee2010.3.3.002

Mena, D. A. M. (2019). *ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA EN QUÍMICA INORGÁNICA MEDIADA POR HERRAMIENTAS VIRTUALES.*

Municio, J. I. P., & Crespo, M. Á. G. (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. Ediciones Morata.

Neill, D., & Cortéz, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Ediciones UTMACH.

OMS. (2005). *Qué es la Bioseguridad*. https://investigacion.uv.cl/bioseguridad/que-es-la-bioseguridad/

Pavo, M. A., & Cochancela, M. (2020). Aportes de las reformas curriculares a la educación obligatoria en el Ecuador. *Revista Scientific*, *5*(15), 362-383. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.19.362-383

Pérez, B. (2019). *Hidrógeno y los hidrocarburos metálicos*.

Quintanilla, V. (2024). *La experimentación como estrategias para el aprendizaje de formación de compuestos y reacciones químicas con los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado del Colegio de Bachillerato Chambo* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Chimborazo.

Quiroz, A. (2023). *FUNCIONES QUIMICA INORGANICAS Y ORGANICAS (Autoguardado) | PDF | Compuestos químicos | Valencia (Química)*. https://es.scribd.com/document/699356481/FUNCIONES-QUIMICA-INORGANICAS-Y-ORGANICAS-Autoguardado

Ramos, C. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, *9*(3), 1-6. https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336

Recio, F. (2011). *Química inorgánica* (4ta ed.). McGraw-Hill Education.

Rua, A. M. L., & Alzate, Ó. E. T. (2012). *LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES*.

Ruiz, C., Herrera, R., Correa, M., & Peñafiel, P. (2023). *Fundamentos Teóricos de Química Inorgánica*. Editorial Grupo AEA.

Ruiz, R. (2007). *EL METODO CIENTIFICO Y SUS ETAPAS*.

Sánchez, D., García, M., & Balderas, Y. (2015). *Química I- Libro de texto básico*.

Silva Mesias, J. G., Coello Bone, J. E., Loja Loja, C. M., Serrano Ortega, G. F., & Castillo Pindo, B. M. (2023). Importancia de la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niveles de educación básica y bachillerato para potenciar el pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(3), 4825-4836. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6514

Simoza, L. (s. f.). *Nomenclatura Química Inorgánica* (Guao.org).

Toapanta, O., Mendoza, M., Meza, J., Vélez, A., & Suarez, J. (2024). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA PROMOVER EL INTERAPRENDIZAJE EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, *8*(14).

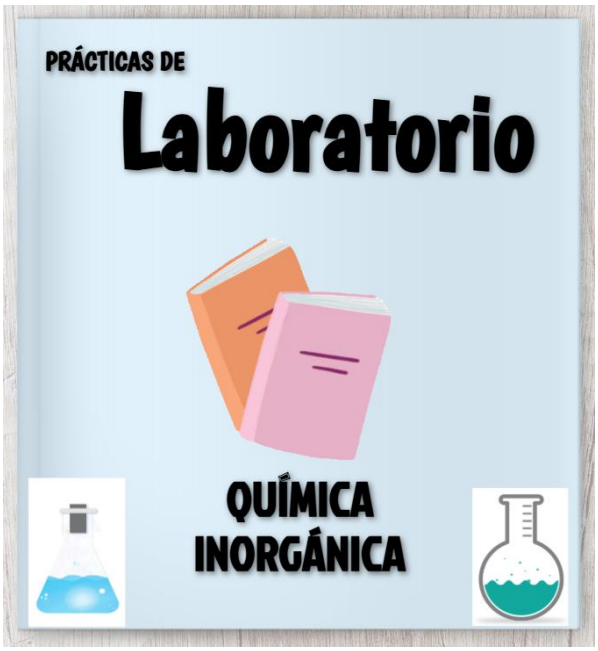
Últimas noticias. (2008). Los compuestos químicos. *Capítulo IV: Los compuestos químicos*, *9*, 65-72.

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* [Tesis]. Universidad Nacional de Chimborazo.

What We Do. (s. f.). *IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry*. Recuperado 5 de febrero de 2026, de https://iupac.org/what-we-do/

ANEXOS

Anexo 1 *Portada*



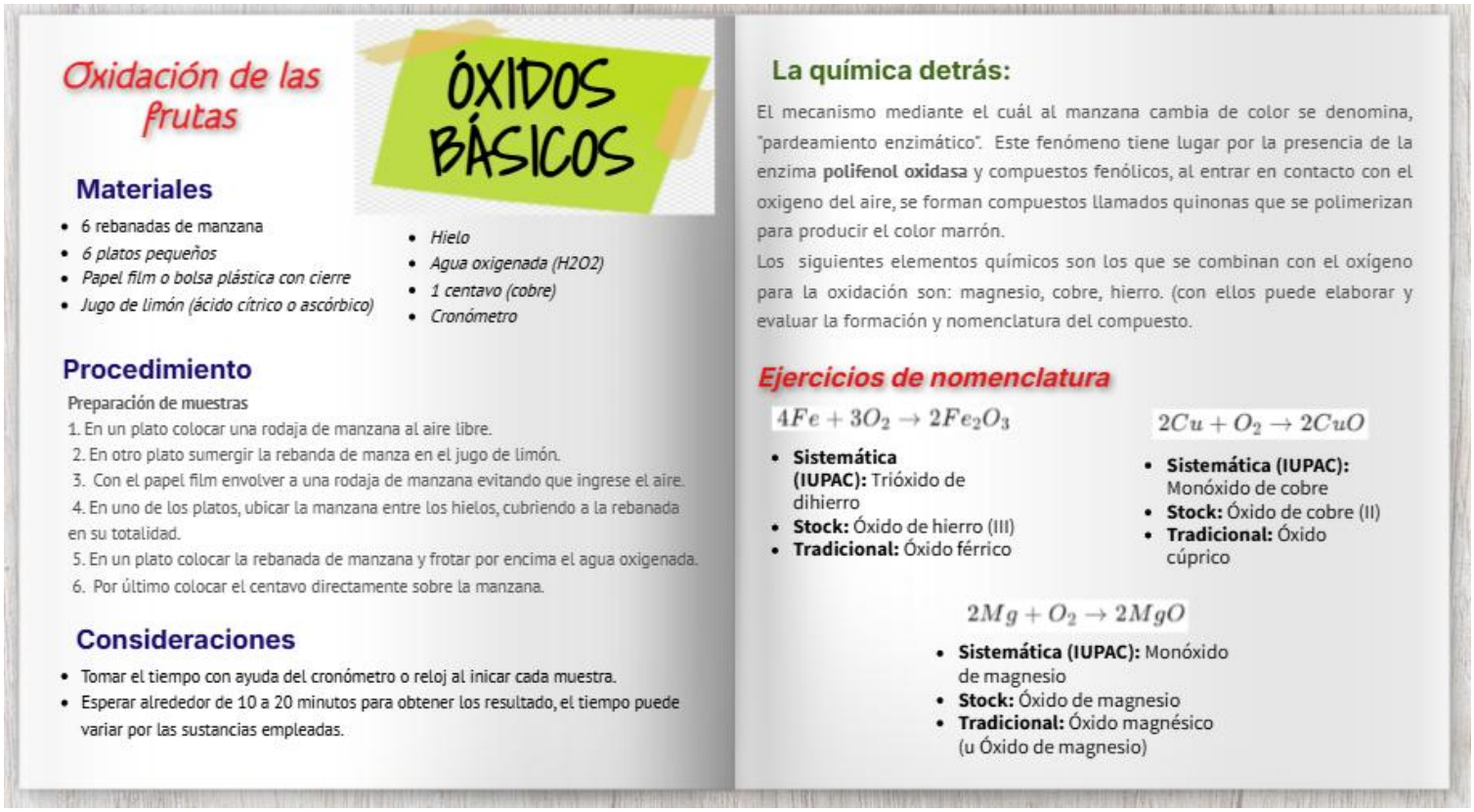
Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 2 *Índice*



Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 3 *Función óxidos básicos*



Oxidación de las frutas

ÓXIDOS BÁSICOS

Materiales

- 6 rebanadas de manzana
- *6 platos pequeños*
- *Papel film o bolsa plástica con cierre*
- *Jugo de limón (ácido cítrico o ascórbico)*
- *Hielo*
- *Agua oxigenada (H2O2)*
- *1 centavo (cobre)*
- *Cronómetro*

Procedimiento

Preparación de muestras

1. En un plato colocar una rodaja de manzana al aire libre.
2. En otro plato sumergir la rebanda de manza en el jugo de limón.
3. Con el papel film envolver a una rodaja de manzana evitando que ingrese el aire.
4. En uno de los platos, ubicar la manzana entre los hielos, cubriendo a la rebanada en su totalidad.
5. En un plato colocar la rebanada de manzana y frotar por encima el agua oxigenada.
6. Por último colocar el centavo directamente sobre la manzana.

Consideraciones

- Tomar el tiempo con ayuda del cronómetro o reloj al inicar cada muestra.
- Esperar alrededor de 10 a 20 minutos para obtener los resultado, el tiempo puede variar por las sustancias empleadas.

La química detrás:

El mecanismo mediante el cuál al manzana cambia de color se denomina, "pardeamiento enzimático". Este fenómeno tiene lugar por la presencia de la enzima **polifenol oxidasa** y compuestos fenólicos, al entrar en contacto con el oxigeno del aire, se forman compuestos llamados quinonas que se polimerizan para producir el color marrón.

Los siguientes elementos químicos son los que se combinan con el oxígeno para la oxidación son: magnesio, cobre, hierro. (con ellos puede elaborar y evaluar la formación y nomenclatura del compuesto.

Ejercicios de nomenclatura

$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

- **Sistemática (IUPAC):** Trióxido de dihierro
- **Stock:** Óxido de hierro (III)
- **Tradicional:** Óxido férrico

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

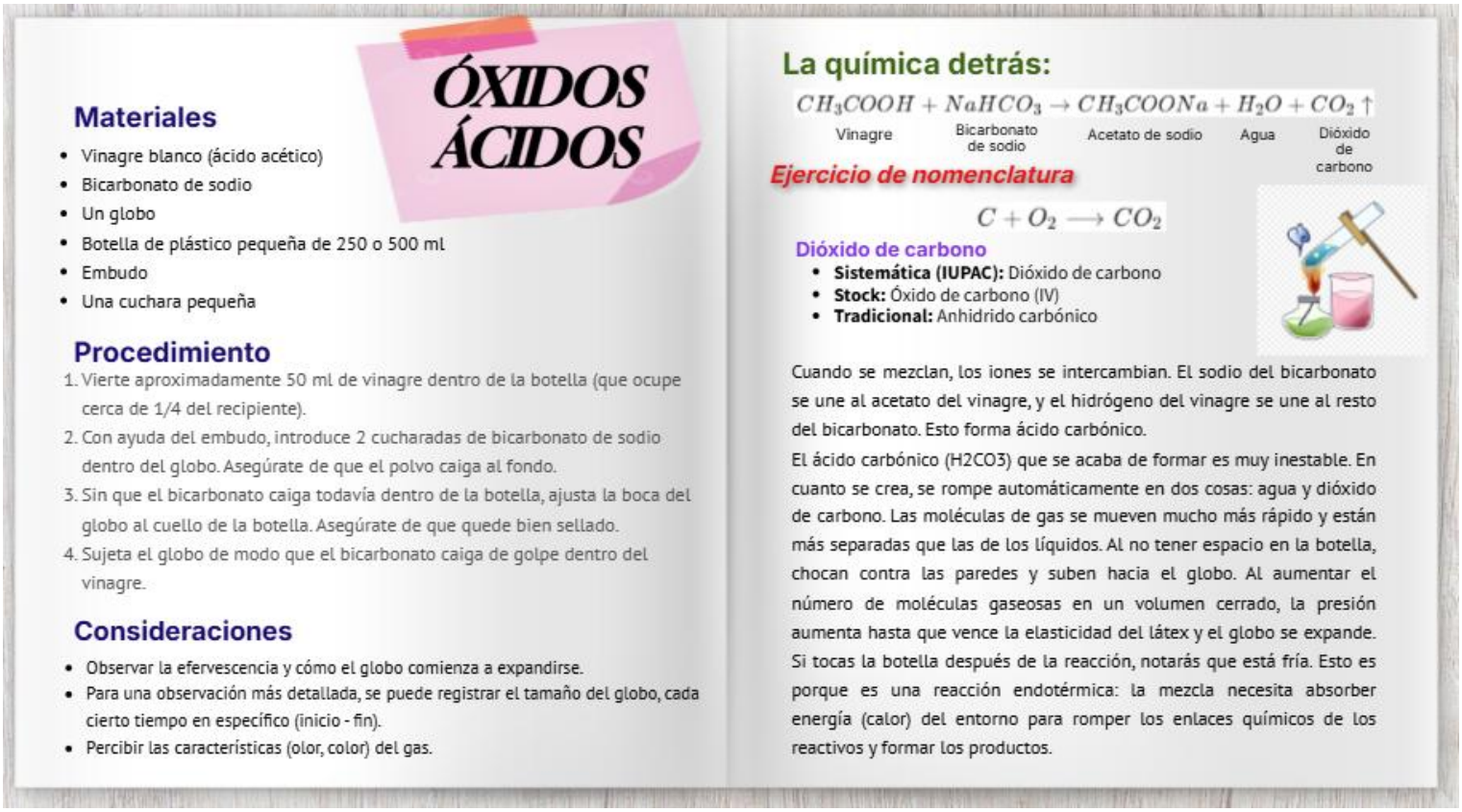
- **Sistemática (IUPAC):** Monóxido de cobre
- **Stock:** Óxido de cobre (II)
- **Tradicional:** Óxido cúprico

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

- **Sistemática (IUPAC):** Monóxido de magnesio
- **Stock:** Óxido de magnesio
- **Tradicional:** Óxido magnésico (u Óxido de magnesio)

Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 4 *Función óxidos ácidos*



ÓXIDOS ÁCIDOS

Materiales

- Vinagre blanco (ácido acético)
- Bicarbonato de sodio
- Un globo
- Botella de plástico pequeña de 250 o 500 ml
- Embudo
- Una cuchara pequeña

Procedimiento

1. Vierte aproximadamente 50 ml de vinagre dentro de la botella (que ocupe cerca de 1/4 del recipiente).
2. Con ayuda del embudo, introduce 2 cucharadas de bicarbonato de sodio dentro del globo. Asegúrate de que el polvo caiga al fondo.
3. Sin que el bicarbonato caiga todavía dentro de la botella, ajusta la boca del globo al cuello de la botella. Asegúrate de que quede bien sellado.
4. Sujeta el globo de modo que el bicarbonato caiga de golpe dentro del vinagre.

Consideraciones

- Observar la efervescencia y cómo el globo comienza a expandirse.
- Para una observación más detallada, se puede registrar el tamaño del globo, cada cierto tiempo en específico (inicio - fin).
- Percibir las características (olor, color) del gas.

La química detrás:

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

Vinagre — Bicarbonato de sodio — Acetato de sodio — Agua — Dióxido de carbono

Ejercicio de nomenclatura

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

Dióxido de carbono

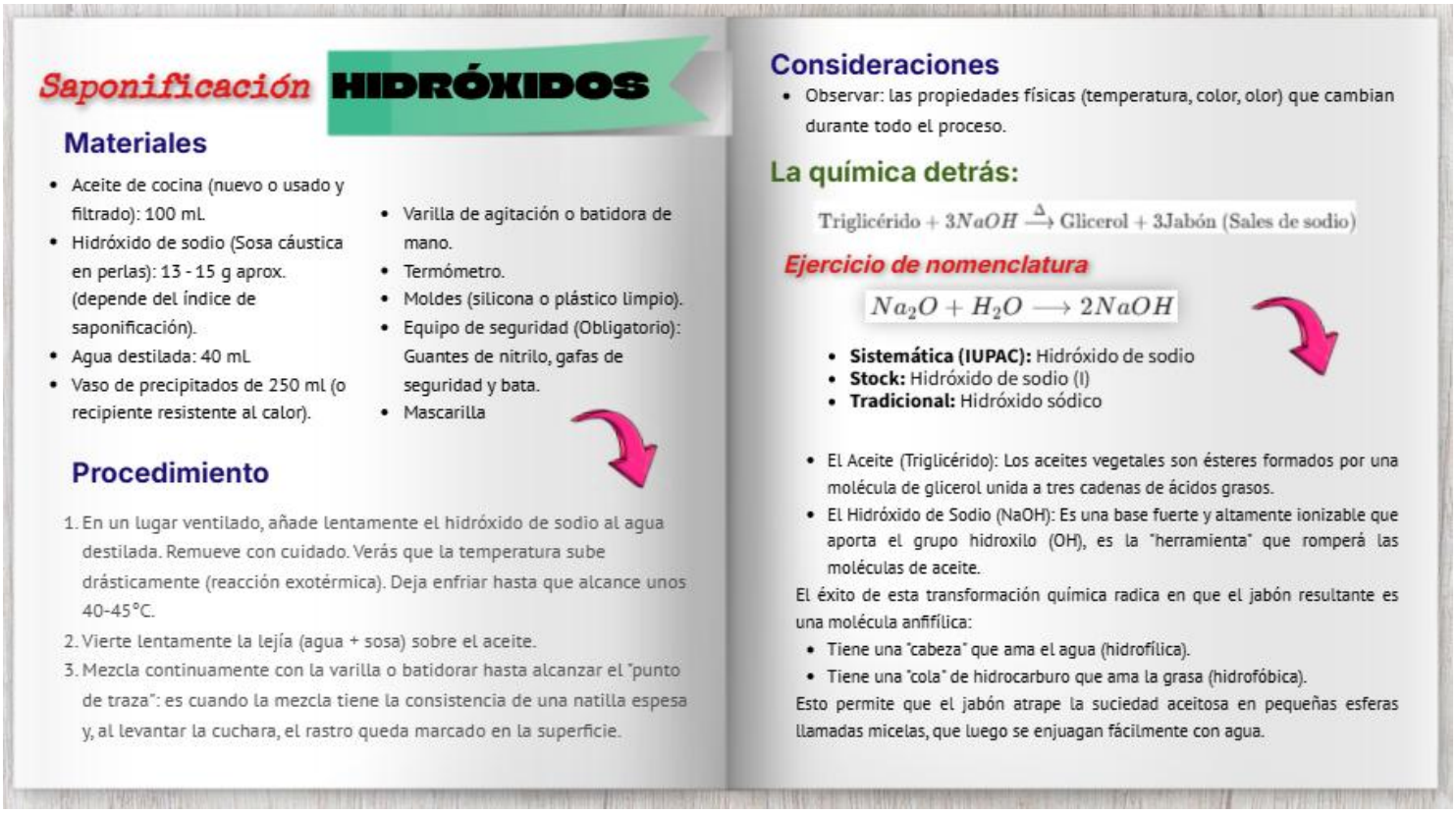
- **Sistemática (IUPAC):** Dióxido de carbono
- **Stock:** Óxido de carbono (IV)
- **Tradicional:** Anhidrido carbónico

Cuando se mezclan, los iones se intercambian. El sodio del bicarbonato se une al acetato del vinagre, y el hidrógeno del vinagre se une al resto del bicarbonato. Esto forma ácido carbónico.

El ácido carbónico (H2CO3) que se acaba de formar es muy inestable. En cuanto se crea, se rompe automáticamente en dos cosas: agua y dióxido de carbono. Las moléculas de gas se mueven mucho más rápido y están más separadas que las de los líquidos. Al no tener espacio en la botella, chocan contra las paredes y suben hacia el globo. Al aumentar el número de moléculas gaseosas en un volumen cerrado, la presión aumenta hasta que vence la elasticidad del látex y el globo se expande. Si tocas la botella después de la reacción, notarás que está fría. Esto es porque es una reacción endotérmica: la mezcla necesita absorber energía (calor) del entorno para romper los enlaces químicos de los reactivos y formar los productos.

Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 5 *Función hidróxidos*



Saponificación HIDRÓXIDOS

Materiales

- Aceite de cocina (nuevo o usado y filtrado): 100 mL
- Hidróxido de sodio (Sosa cáustica en perlas): 13 - 15 g aprox. (depende del índice de saponificación).
- Agua destilada: 40 mL
- Vaso de precipitados de 250 ml (o recipiente resistente al calor).
- Varilla de agitación o batidora de mano.
- Termómetro.
- Moldes (silicona o plástico limpio).
- Equipo de seguridad (Obligatorio): Guantes de nitrilo, gafas de seguridad y bata.
- Mascarilla

Procedimiento

1. En un lugar ventilado, añade lentamente el hidróxido de sodio al agua destilada. Remueve con cuidado. Verás que la temperatura sube drásticamente (reacción exotérmica). Deja enfriar hasta que alcance unos 40-45°C.
2. Vierte lentamente la lejía (agua + sosa) sobre el aceite.
3. Mezcla continuamente con la varilla o batidorar hasta alcanzar el "punto de traza": es cuando la mezcla tiene la consistencia de una natilla espesa y, al levantar la cuchara, el rastro queda marcado en la superficie.

Consideraciones

- Observar: las propiedades físicas (temperatura, color, olor) que cambian durante todo el proceso.

La química detrás:

$$\text{Triglicérido} + 3NaOH \xrightarrow{\Delta} \text{Glicerol} + 3\text{Jabón (Sales de sodio)}$$

Ejercicio de nomenclatura

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

- **Sistemática (IUPAC):** Hidróxido de sodio
- **Stock:** Hidróxido de sodio (I)
- **Tradicional:** Hidróxido sódico

- El Aceite (Triglicérido): Los aceites vegetales son ésteres formados por una molécula de glicerol unida a tres cadenas de ácidos grasos.
- El Hidróxido de Sodio (NaOH): Es una base fuerte y altamente ionizable que aporta el grupo hidroxilo (OH), es la "herramienta" que romperá las moléculas de aceite.

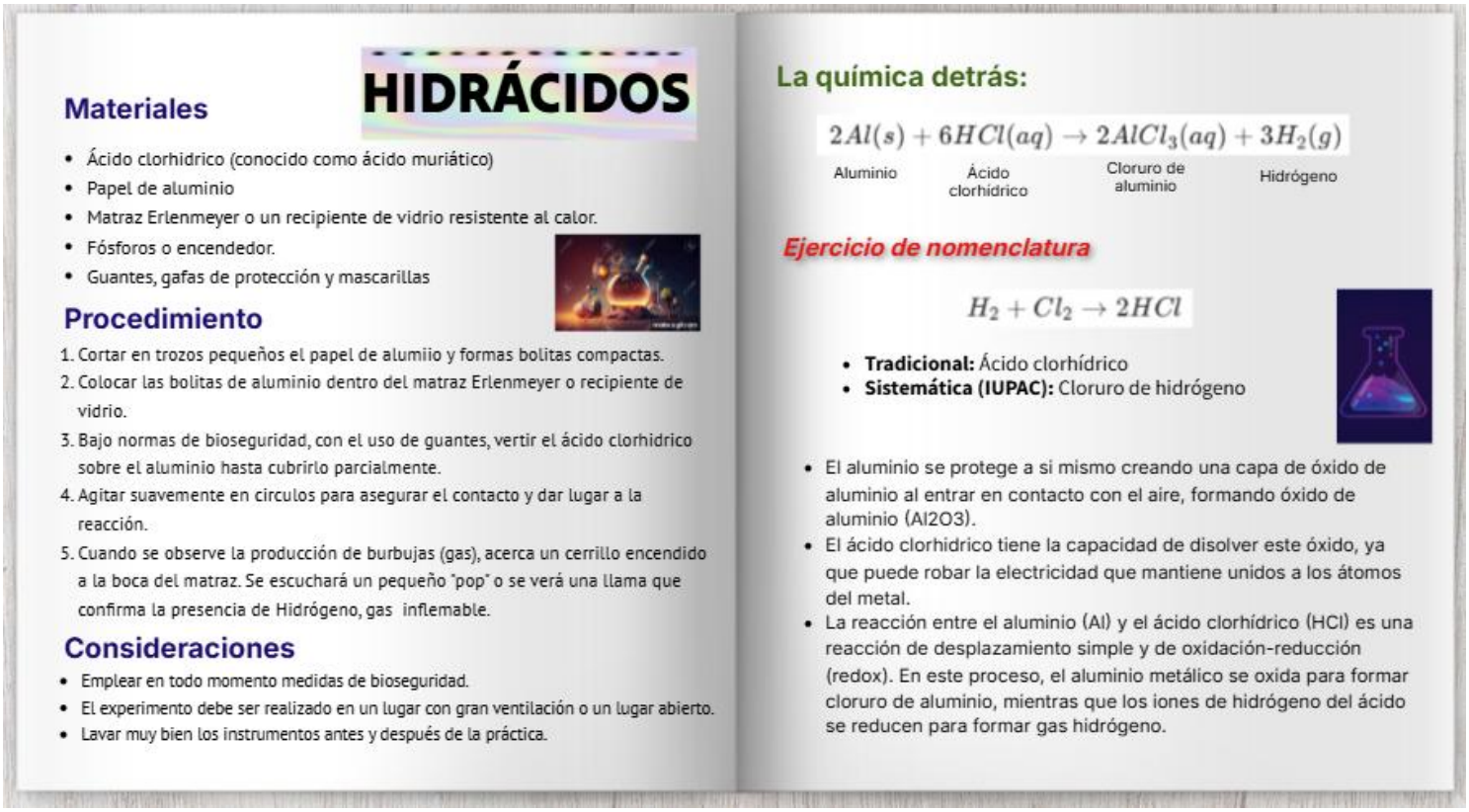
El éxito de esta transformación química radica en que el jabón resultante es una molécula anfifílica:

- Tiene una "cabeza" que ama el agua (hidrofílica).
- Tiene una "cola" de hidrocarburo que ama la grasa (hidrofóbica).

Esto permite que el jabón atrape la suciedad aceitosa en pequeñas esferas llamadas micelas, que luego se enjuagan fácilmente con agua.

Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 6 *Función hidrácidos*



HIDRÁCIDOS

Materiales

- Ácido clorhídrico (conocido como ácido muriático)
- Papel de aluminio
- Matraz Erlenmeyer o un recipiente de vidrio resistente al calor.
- Fósforos o encendedor.
- Guantes, gafas de protección y mascarillas

Procedimiento

1. Cortar en trozos pequeños el papel de alumiio y formas bolitas compactas.
2. Colocar las bolitas de aluminio dentro del matraz Erlenmeyer o recipiente de vidrio.
3. Bajo normas de bioseguridad, con el uso de guantes, vertir el ácido clorhídrico sobre el aluminio hasta cubrirlo parcialmente.
4. Agitar suavemente en circulos para asegurar el contacto y dar lugar a la reacción.
5. Cuando se observe la producción de burbujas (gas), acerca un cerrillo encendido a la boca del matraz. Se escuchará un pequeño "pop" o se verá una llama que confirma la presencia de Hidrógeno, gas inflemable.

Consideraciones

- Emplear en todo momento medidas de bioseguridad.
- El experimento debe ser realizado en un lugar con gran ventilación o un lugar abierto.
- Lavar muy bien los instrumentos antes y después de la práctica.

La química detrás:

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

Aluminio — Ácido clorhídrico — Cloruro de aluminio — Hidrógeno

Ejercicio de nomenclatura

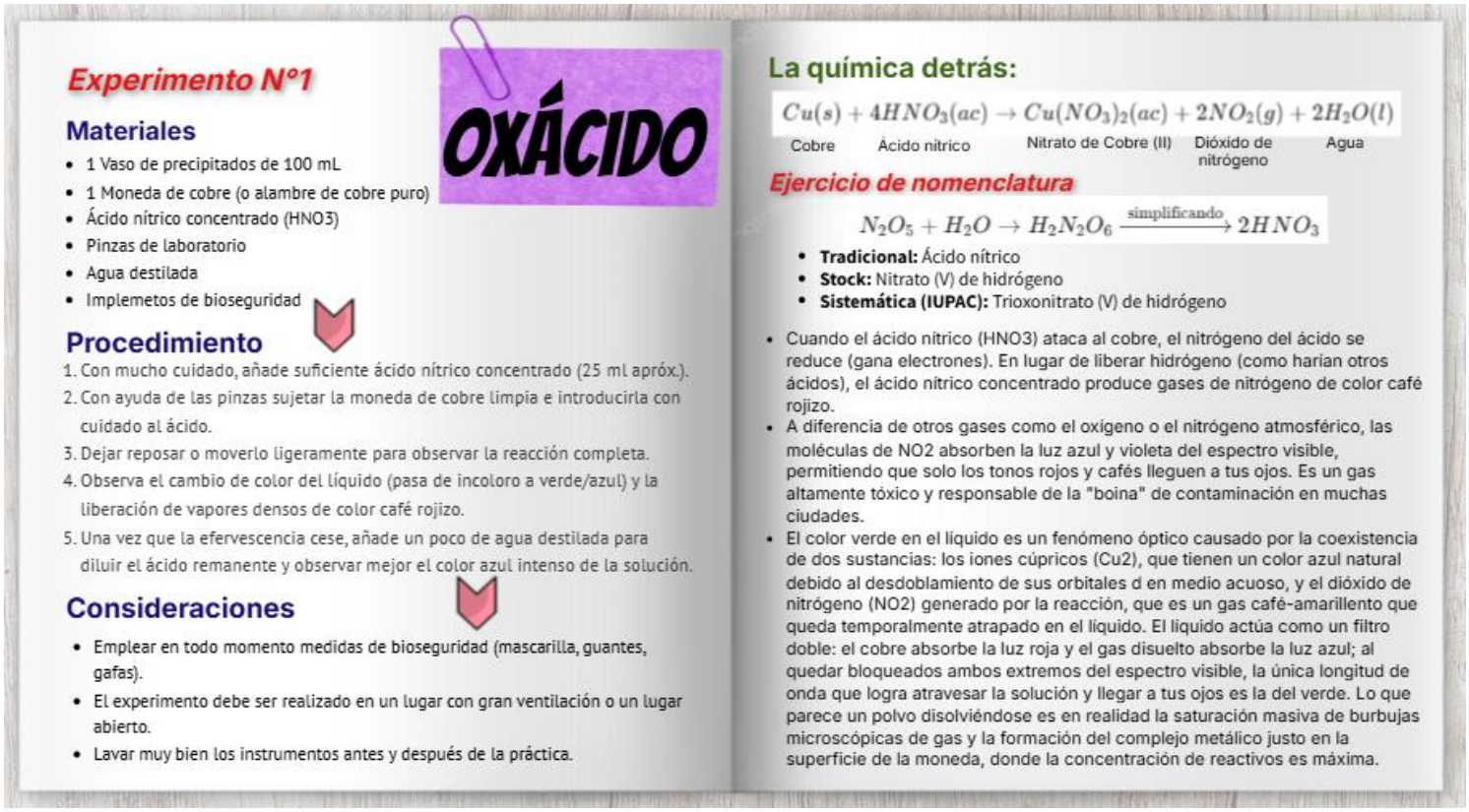
$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

- **Tradicional:** Ácido clorhídrico
- **Sistemática (IUPAC):** Cloruro de hidrógeno

- El aluminio se protege a si mismo creando una capa de óxido de aluminio al entrar en contacto con el aire, formando óxido de aluminio (Al2O3).
- El ácido clorhídrico tiene la capacidad de disolver este óxido, ya que puede robar la electricidad que mantiene unidos a los átomos del metal.
- La reacción entre el aluminio (Al) y el ácido clorhídrico (HCl) es una reacción de desplazamiento simple y de oxidación-reducción (redox). En este proceso, el aluminio metálico se oxida para formar cloruro de aluminio, mientras que los iones de hidrógeno del ácido se reducen para formar gas hidrógeno.

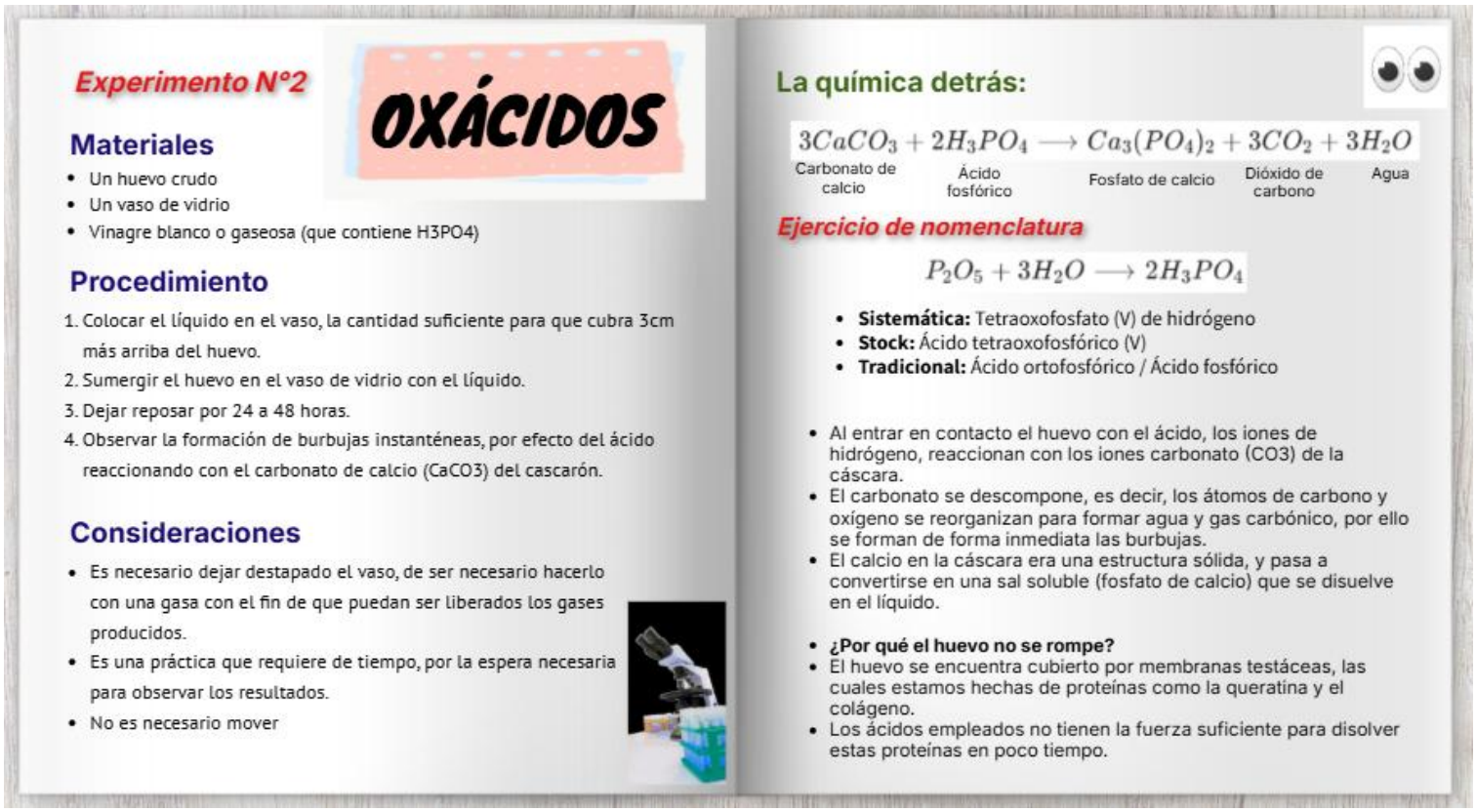
Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 7 *Función oxácidos- Experimento 1*



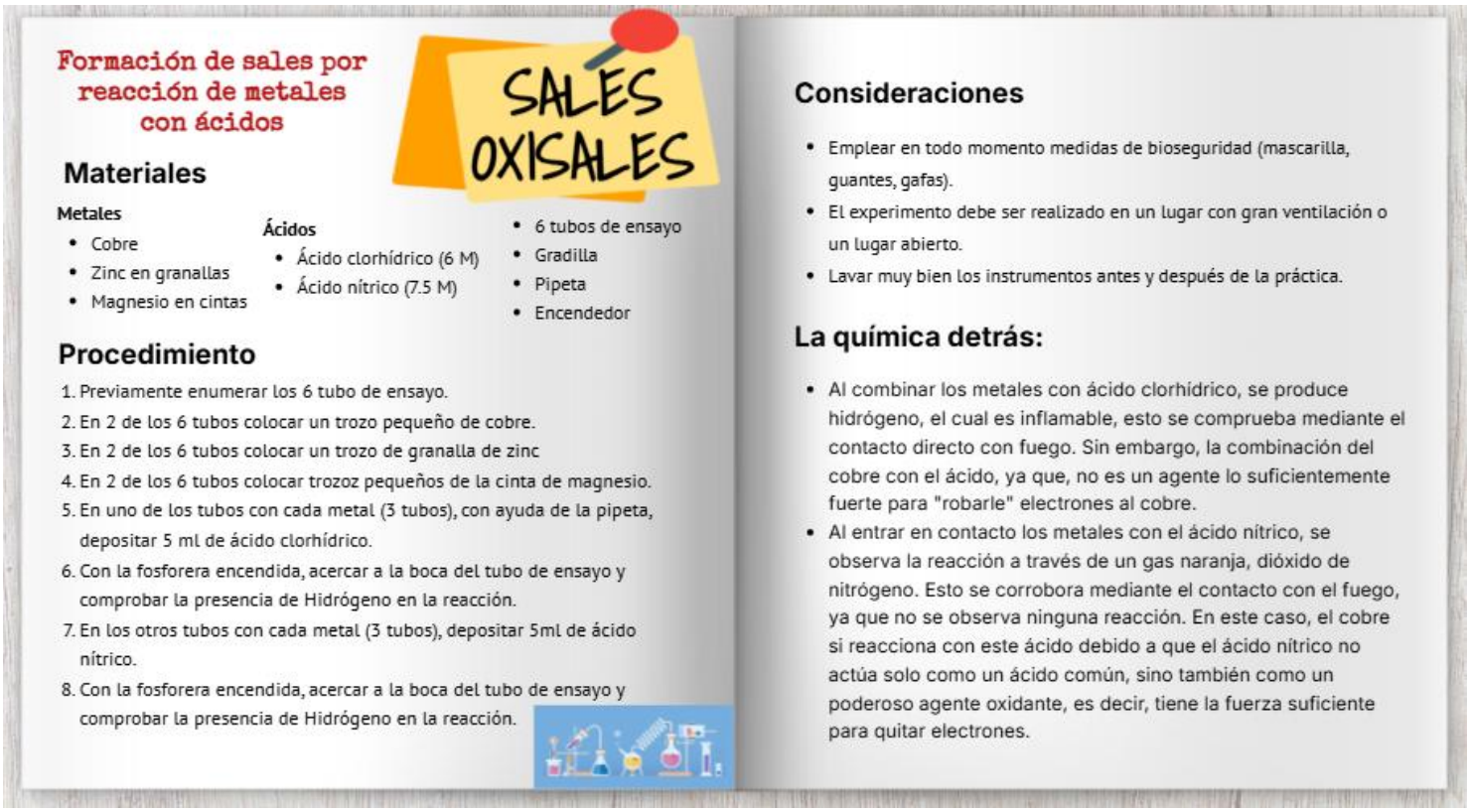
Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 8 *Función oxácidos- Experimento 2*



Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema

Anexo 9 *Función sales oxisales*



Fuente: Genially
Autor: Daniela Lema