



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

**MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO PORTÁTIL EN EL
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA INORGÁNICA EN
ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA
UNIDAD EDUCATIVA “TINKU YACHAY”**

AUTOR:

Lcdo. Germán Patricio Zula Sisa

TUTOR:

Mgs. Luis Alberto Mera Cabezas

Riobamba – Ecuador

2025



Riobamba, 22 de Mayo de 2025

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO PORTÁTIL EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA INORGÁNICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "TINKU YACHAY"**, dentro de la línea de investigación **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL/ NO PROFESIONAL: PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN BÁSICA, MEDIA Y SUPERIOR**, presentado por el maestrante **German Patricio Zula Sisa** portador de la CI. **0604329896**, del programa de **MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

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

Atentamente,



LUIS ALBERTO MERA
CABEZAS

Mgs. Luis Alberto Mera
Cabezas
TUTOR



XIMENA JEANNETH
ZUÑIGA GARCIA

Mgs. Ximena Jeanneth
Zuñiga Garcia. Phd.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



MONSERRAT CATALINA
ORREGO RIOFRIO

Mgs. Monserrat Orrego
Riofrio.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, Germán Patricio Zula Sisa, con número único de identificación **060432989-6**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO PORTÁTIL EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE QUÍMICA INORGÁNICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “TINKU YACHAY”** previo a la obtención del grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

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

Riobamba, enero de 2025



Lcdo. Germán Patricio Zula Sisa

N.U.I. 060432989-6

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la vida y salud junto a la de mi familia para que yo pudiera llevar a cabo cada una de las actividades de esta tesis con éxito.

Agradezco a mi director de tesis el Mgs. Luis Alberto Mera Cabezas, por su tiempo, paciencia y dedicación en mi trabajo de posgrado, por sus conocimientos y las oportunidades que me brindó para que pudiera llevar a cabo esta tesis.

A mi esposa Nancy por su gran apoyo, a mis hijas Daysi, Madelyn por ser el motor de mi vida, porque su acompañamiento en la realización de este proyecto fue fundamental y porque confiaron siempre en mí, los amo. Gracias.

German Patricio Zula Sisa.

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedico a Dios, por darme la sabiduría, fortaleza quien me guio mi camino, gracias al que he podido concluir mi carrera, a mis padres Rosario Sisa y Santiago Zula, por ser el pilar fundamental en mi vida, brindándome su apoyo, amor y motivación en mi día a día.

A mis amig@s Cesar, German, Mercedes, Paola, Jessica, Joselyn, por su paciencia, amor, comprensión y aliento que ha sabido brindarme a lo largo de este camino académico. Expresar un profundo agradecimiento y gratitud a cada uno de los docentes que han hecho posible la culminación de la carrera.

German Patricio Zula Sisa.

Índice General

<i>Certificación del Tutor</i>	<i>ii</i>
<i>Declaración de Autoría y Cesión de Derechos</i>	<i>iii</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>iv</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>v</i>
<i>Índice General</i>	<i>vi</i>
<i>Índice de Tablas</i>	<i>ix</i>
<i>Índice de ilustraciones</i>	<i>x</i>
<i>Resumen</i>	<i>xi</i>
<i>Abstract</i>	<i>xii</i>
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	20
1.3 OBJETIVOS.....	22
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	22
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	22
CAPÍTULO 2	23
2.1 Antecedentes investigativos	23
2.2 Fundamentación Legal	25
2.3 LABORATORIO PORTÁTIL.....	26
2.3.1 <i>Tipos de Laboratorio Portátil</i>	27
2.3.2 <i>Laboratorio Portátil en la educación</i>	31
2.3.3 <i>Beneficios del Laboratorio Portátil en la educación</i>	33
2.4 APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA	36

2.4.1	<i>Tipos de aprendizaje</i>	37
2.4.2	<i>Enseñanza de la Química Inorgánica</i>	40
2.4.3	<i>Proceso de enseñanza y aprendizaje</i>	41
2.5	GUÍA EXPERIMENTAL	43
2.5.1	<i>Diseño de una Guía Experimental</i>	44
2.5.2	<i>Análisis de datos en a Guía Experimental</i>	46
2.5.3	<i>Ventajas y beneficios de una Guía Experimental</i>	49
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA.....		51
3.1	Enfoque de la investigación	51
3.2	Métodos de la investigación.....	51
3.3	Diseño de la investigación.....	51
3.4	Tipo de investigación	51
3.5	Nivel de Investigación.....	52
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	52
3.7	Técnicas para el procesamiento e interpretación de Datos	53
3.8	Población y muestra	54
3.8.1	<i>Población</i>	54
3.8.2	<i>Tamaño de la muestra</i>	54
3.9	HIPÓTESIS	55
3.9.1	<i>Hipótesis nula</i>	55
3.9.2	<i>Hipótesis alternante</i>	55
CAPÍTULO 4.....		56
4.1	Análisis descriptivo de los resultados	56
4.1.1	<i>Concentrado de calificaciones que corresponde a pretest</i>	56
4.1.2	<i>Concentrado de calificaciones que corresponde a pots test</i>	57
4.1.3	<i>Prueba hipótesis en análisis estadístico</i>	59
4.1.4	<i>Criterios de aceptación</i>	59

4.1.5	<i>Modelo estadístico aplicado</i>	62
4.1.6	<i>Criterio de decisión estadística</i>	64
4.1.7	<i>Aceptación de la hipótesis alternante o nula</i>	66
CAPÍTULO 5		67
5.1	Planificación de la actividad preventiva.....	67
<i>Conclusiones</i>		110
<i>Recomendaciones</i>		112
<i>Referencias Bibliográficas</i>		113
APÉNDICE		117
Apéndice A. EVALUACIONES		117
Apéndice B. PROMEDIO PRE TEST		128
Apéndice C. PROMEDIO POS TEST		129
Apéndice D. FOTOGRAFÍAS		130
Apéndice E. OFICIO		133

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Concentrado de calificaciones pretest</i>	56
Tabla 2. <i>Nivel cuantitativo del rendimiento académico</i>	57
Tabla 3. <i>Concentrado de calificaciones post test</i>	58
Tabla 4. <i>Nivel cuantitativo del rendimiento académico</i>	58
Tabla 5. <i>Test Annova con el método Tukey</i>	60
Tabla 6. <i>Análisis de varianza</i>	61
Tabla 7. <i>Resumen del modelo test Annova por el método Tukey</i>	61
Tabla 8. <i>Resumen de medias</i>	62
Tabla 9. <i>Estadísticos descriptivos</i>	63
Tabla 10. <i>Estadísticos descriptivos</i>	63
Tabla 11. <i>Estadísticos descriptivos</i>	64

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. <i>Tipos de Laboratorio Portátil</i>	28
Ilustración 2. <i>Beneficios del Laboratorio Portátil</i>	33
Ilustración 3. <i>Tipos de aprendizaje</i>	37
Ilustración 4. <i>Análisis de datos</i>	47
Ilustración 5. <i>Análisis estadístico</i>	65

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo implementar un Laboratorio Portátil para mejorar el aprendizaje significativo de Química Inorgánica en estudiantes en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”, considerando que los laboratorios portátiles juegan un papel muy importante en la educación, puesto que permitirá a los docentes desarrollar clases más activas, dinámicas y motivadoras, los cuales fortalecerán el aprendizaje de la química inorgánica el mismo que se verá reflejado en su rendimiento académico. Metodológicamente, se utilizó un diseño cuasi experimental de tipo bibliográfico y de campo; la población la conformaron los 14 estudiantes de primer año de bachillerato, la técnica fue la prueba diagnóstica la cual permitió identificar que en el pretest el 57% de los estudiantes estaban próximos a alcanzar el aprendizaje; mientras que en el post test el 100% alcanzaron el aprendizaje requerido. Para el desarrollo estadístico se utilizó la prueba ANOVA, con una significancia bilateral de 0,00, rechazando así la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alternativa que fue la implementación del Laboratorio Portátil influye significativamente para mejorar el aprendizaje en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”. Se pudo concluir que la implementación de un laboratorio portátil favorece el aprendizaje de la Química Inorgánica en estudiantes de primero de bachillerato, ya que los estudiantes logran aplicar la parte teórica con la práctica lo cual beneficia su rendimiento académico; Además, este tipo de estrategias didácticas permiten desarrollar habilidades como atención, retención de la información, memorización, fortalecer el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Palabras claves: *Aprendizaje, Estudiante, Laboratorio, Portátil, Química*



Abstract

The current study aimed to implement a Portable Laboratory to enhance meaningful learning in Inorganic Chemistry among first-year high school students at the *Tinku Yachay School*. Portable laboratories play a vital role in modern education by fostering more active, engaging, and motivating learning environments. This, in turn, contributes to improve students' academic performance. A quasi-experimental design incorporating both bibliographic research and fieldwork was employed. The study sample consisted of 14 students, and a diagnostic test was used to assess learning outcomes. Pre-test results showed that 57% of students were approaching the expected learning level, while post-test results indicated that 100% achieved the required level. Statistical analysis using ANOVA yielded a two-tailed significance level of 0.00, leading to the rejection of the null hypothesis and confirmation that the Portable Laboratory had a significant positive effect on student learning and academic performance. The findings suggest that practical application of theoretical concepts through portable lab activities enhances understanding, retention, critical thinking, and problem-solving skills, thereby improving overall academic achievement in Inorganic Chemistry.

Keywords: Learning, Student, Laboratory, Portable, Chemistry.

Reviewed by

ADRIANA
XIMENA
CUNDAR
RUANO

Firmado digitalmente
por ADRIANA XIMENA
CUNDAR RUANO
Fecha: 2025.05.27
21:14:06 -05'00'

MsC. Adriana Cundar Ruano, Ph.D.
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 1709268534

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la enseñanza y aprendizaje de la Química tradicionalmente ha generado dificultades tanto a nivel didáctico como pedagógico, siendo esto una necesidad de complementar la teoría con didácticas que son apropiadas dentro del campo experimental. Es por ello por lo que los laboratorios portátiles como estrategia de enseñanza favorecen el proceso de aprendizaje en los estudiantes, ya que, al no contar con infraestructura y material didáctico, el laboratorio portátil beneficia el conocimiento de la Química (Sánchez & Vizcarra, 2021).

La investigación se centra en la implementación de un laboratorio portátil en los estudiantes de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", considerando que la Institución no cuenta con los espacios físicos, herramientas físicas y tecnológicas que permitan mejorar o implementar un el laboratorio de Química, por lo cual su desarrollo es de gran importancia debido a que la implementación de un laboratorio portátil es considerada como una estrategia innovadora que favorecerá el desarrollo del aprendizaje en Química Inorgánica.

El laboratorio portátil integra experiencias prácticas en el que facilita los conocimientos teóricos mediante la aplicación real, cabe destacar, los beneficios que ofrecen en cuestión de accesibilidad, costos y frecuencia en la realización de prácticas, en otro punto, el docente puede evaluar el trabajo que realiza el estudiante, habilidades prácticas, actitud hacia la ciencia y el rendimiento académico de los estudiantes (Chonillo, 2023).

El aprendizaje de la química mejora al ser complementado con un laboratorio portátil se convierte en una estrategia adecuada para que los estudiantes se interesen y se involucren de manera activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además, la utilización de diferentes herramientas educativas contribuye de manera significativa en la

formación de bachilleres competentes y críticos para aplicar la asignatura en situaciones reales (Chonillo, 2023).

Hoy en día, la educación ha evolucionado de manera significativa incluyendo diferentes técnicas, estrategias y metodologías que se adaptan a la realidad de las Unidades Educativas y de los estudiantes, además, se incorporan diferentes ayudas pedagógicas que para el docente es de gran importancia a la hora de impartir los conocimientos de la Química, es por ello, la influencia de los laboratorios portátiles que le permitan al estudiante experimentar y construir su propio conocimiento (Esteves et al., 2022).

Con base a lo anteriormente mencionado por los autores citados, se puede mencionar que el desarrollo de un laboratorio portátil favorecerá a los estudiantes a desarrollar de mejor manera su aprendizaje; de la misma manera, se identificó que esta propuesta permitirá a los docentes a desarrollar clases más dinámicas y divertidas dejando de lado la enseñanza tradicional, lo cual beneficiará a los adolescentes de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”.

La investigación aborda los siguientes capítulos:

- Capítulo I: En esta sección se encuentra la introducción, el planteamiento del problema, la justificación de la investigación, los objetivos y la descripción de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”.
- Capítulo II: En este apartado se encuentran los antecedentes de la investigación, su fundamentación legal, fundamentación teórica en las que se deben describir las variables de investigación.
- Capítulo III: En este capítulo se considera a la metodología en la que se describe los pasos a realizar en la investigación.

- Capítulo IV: En esta sección comprende el análisis de los resultados obtenidos a la aplicación del laboratorio portátil mediante los respectivos instrumentos de evaluación, además, la interpretación del análisis estadístico que se aplicó.
- Capítulo V: En este apartado se hace referencia a la planificación de la actividad que se aplicó a los estudiantes y considerada como propuesta de la investigación.

Apartado de conclusiones y recomendaciones, las cuales responden a los objetivos planteados. Por otro lado, las recomendaciones son acordes a los objetivos establecidos y buscan mejorar la educación.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación ha evolucionado paulatinamente con el pasar de los años especialmente en la pedagogía secundaria, la enseñanza y aprendizaje de la Química Inorgánica enfrenta varios desafíos, es decir, para los estudiantes de bachillerato les resulta difícil entender y comprender ciertos conceptos químicos, experiencias prácticas y finalmente la aplicación de la materia en la vida real, por tal razón, el docente tiene la potestad de utilizar diferentes métodos de enseñanza en el que no se enfoque en la teoría como único pilar para transmitir el conocimiento.

A nivel macro el autor Riol, (2023) en su investigación menciona que la falta de interés es el principal motivo por el cual el estudiante considera a la Química como una asignatura aburrida y compleja, además, indica que el docente utiliza métodos poco interesantes y no despierta la motivación en el estudiante, cabe destacar que cada estudiante aprende de diferentes maneras, ya que hoy en día existen diferentes herramientas didácticas e incorporar nuevas tecnologías, ya que los estudiantes poseen tecnología a la mano.

Según el autor Riol, (2023) el docente debe incluir diferentes herramientas que se encuentren acordes a las necesidades educativas de sus estudiantes, por tal razón, indica en su investigación la necesidad de integrar recursos virtuales, puesto que se deja a un lado el laboratorio tradicional, además, menciona la importancia de integrar las novedades educativas del momento, también indica utilizar teléfonos móviles para que el estudiante se interese por la asignatura.

A nivel Latinoamericano los autores Esteves et al., (2022) mencionan que la falta de interés por parte de los estudiantes es el principal motivo por las bajas calificaciones en la Química, además, se conoce a las ciencias experimentales con materias difíciles,

pero a partir de la pandemia es relevante la enseñanza y aprendizaje por medio de diferentes entornos virtuales como segunda opción, además, indica que es indispensable conocer y utilizar dispositivos de Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) que cumplan con las necesidades educativas, que sean estrategias de calidad para una mejor enseñanza y aprendizaje de la Química.

Por otro lado, los autores Esteves et al., (2022) indican la importancia de utilizar un modelo de Laboratorio Extendido (LE), es decir, aplica en casos donde no existe infraestructura adecuada para laboratorios como estrategia alterna para la experimentación, facilitando las actividades experimentales en la educación, permitiendo la formación de un aprendizaje significativo, cabe mencionar, que al existir esta herramienta alternas la actividad que se pueden realizar no son completas, sino que son Actividades Experimentales Simples (AES), pero esto no quiere decir que no son relevantes, por el contrario, son indispensables para la educación de los bachilleres y responde a las necesidades educativas de los sectores rurales y colegios que no cuenten con la debida infraestructura.

En el Ecuador, para los autores Avecillas et al., (2024) hace referencia a la Química como una ciencia experimental en la que es necesario la integración de prácticas experimentales, puesto que los estudiantes no se interesan por aprender de manera tradicional, no se sienten motivados y no logran comprender de manera experimental lo que se le enseña en el aula de clase, es por ello, importante que en la planificación se integren actividades experimentales o se busquen alternativas de emergencia para completar con este ámbito indispensable para los estudiantes.

Por tal motivo, los estudiantes se convierten en el principal actor de su propio conocimiento y es necesario la vinculación de prácticas para alcanzar los diferentes temas, los recursos disponibles del laboratorio mejoran las destrezas y habilidades de los

estudiantes, la implementación de encuentros experimentales en las clases de Química en estudiantes de bachillerato beneficia en la comprensión de la materia, desarrolla el pensamiento crítico, además, se fomenta el trabajo en equipo y la interacción con el docente para un aprendizaje significativo y duradero (Chiluiza & Bravo, 2023).

En el Ecuador en la mayoría de los sectores rurales las Unidades Educativas no cuentan con los recursos adecuados para realizar experimentos ya sea por falta de infraestructura o la carencia de equipos, ya que complican y dificultan entender los conceptos en situaciones reales por medio de la práctica, por tal motivo, los estudiantes no presentan interés ni motivación por aprender la Química Inorgánica, por otro lado, es necesario y relevante integrar estrategias educativas innovadoras que sean adaptables a las necesidades de los estudiantes, además, se pueden integrar diferentes maneras de evaluar la efectividad de los recursos que se vayan a aplicar (Chiluiza & Bravo, 2023).

La educación a nivel de bachillerato en los sectores rurales del Ecuador son las infraestructuras deficientes o en mal estado, es por ello, que los recursos pedagógicos más utilizados son los libros y cuadernos, por tal motivo, los estudiantes se limitan y no pueden acceder a equipos tecnológicos, material pedagógico interactivo e incluso laboratorios para una práctica experimental, es indispensable el uso de los laboratorios, ya que pueden mejorar los conceptos químicos y aumentar el interés en los estudiantes, además, facilita las experiencias educativas haciendo el aprendizaje más interactivo y práctico (Avecillas et al., 2024).

Según el autor Chonillo, (2023) " La utilización de diferentes estrategias, recursos y herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ayudan a construir su propio conocimiento, involucrando de manera activa a los estudiantes, es por ello, importante la implementación de laboratorios portátiles en asignaturas experimentales que le permitan

al estudiante realizar experimentos, incorporar la teoría con la práctica facilitando un aprendizaje significativo.

Las Unidades Educativas que se encuentran en los sectores rurales enfrentan una serie de desafíos que afectan la calidad y calidez de la educación, además, otros de los principales problemas son los edificios en mal estado, la falta de mantenimiento de las edificaciones, no contar con pizarras inteligentes y recursos didácticos aptos para mejorar la educación, es por ello, que el docente busca diferentes maneras de acceso y una mejor preparación para sus estudiantes, por tal motivo, se integran a la planificación docentes y mejora el aprendizaje significativo en el bachillerato (Avecillas et al., 2024).

En la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Tinku Yachay”, se ha podido identificar que es una institución que se encuentra dentro del perímetro rural de la Ciudad de Riobamba, la misma que tiene diversas necesidades como la falta de infraestructura de laboratorios, material didáctico y otros espacios, lo cual no permite que los docentes logren desarrollar diversas metodologías que les permitan mejorar su aprendizaje, es por ello que se ha visto la necesidad de implementar un laboratorio portátil que permita a los estudiantes mejorar su aprendizaje en química inorgánica, por ende beneficiar su concentración, atención entre otros.

Con lo anteriormente indicado se exponen las siguientes preguntas directrices:

- ¿De qué manera el Laboratorio Portátil es importante como recurso didáctico para el aprendizaje significativo de Química Inorgánica en los estudiantes en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Tinku Yachay”?
- ¿De qué manera la Guía Experimental incide en el Laboratorio Portátil para facilitar el aprendizaje significativo en Química Inorgánica con los temas del texto del Ministerio de Educación?

- ¿Cómo la aplicación de la Guía Experimental por medio del Laboratorio Portátil ayuda a los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Tinku Yachay”?

Formulación del problema

¿Cómo la implementación del Laboratorio Portátil incide en el aprendizaje significativo de Química Inorgánica en estudiantes en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”?

1.2 JUSTIFICACIÓN

La Química Inorgánica es considerada una rama de la Química en la que se necesita un aprendizaje sólido en lo que respecta a conceptos y procesos químicos para una mejor comprensión en la parte práctica, sin embargo, algunas Unidades Educativas no cuentan con la infraestructura adecuada para realizar la experimentación adecuada, lo que es perjudicial para el estudiante obstaculizando el desarrollo del conocimiento, es por ello, ideal la implementación de un laboratorio portátil para mejorar el aprendizaje significativo para mejorar la calidad y eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Dicho de otra manera, la importancia del uso de los laboratorios portátiles causa gran nivel académico en los estudiantes de bachillerato debido a que se utiliza la experimentación en tiempo real, además, contribuye a la estimulación cognitiva como fuente de aprendizaje interactivo, además, la presente investigación beneficia en las habilidades y competencias para mejorar la formación académica de los futuros bachilleres (Poma, 2023).

La experimentación es la base para un aprendizaje significativo, ya que complementan los nuevos conocimientos impartidos en el aula de clase, además,

fundamental para que el proceso de enseñanza sea factible para el docente y cause interés en sus estudiantes, por otro lado, los estudiantes se motivan e interesan por la asignatura, les permite interactuar de manera activa con los materiales y técnicas químicas, para que finalmente su aprendizaje sea significativo y se comprendan las reacciones químicas y las diferentes situaciones que se pueden presentar en tiempo real (Jumbo & Gutiérrez, 2023).

El presente proyecto de investigación fomenta la utilización del laboratorio portátil en el aula de clase en situaciones de emergencia en el que la Unidad Educativa no cuente con la debida infraestructura, puesto que es fundamental la integración de experimentos para el desarrollo de sus habilidades prácticas y pensamiento crítico, puesto que el estudiante tiene la capacidad de construir su propio conocimiento, resolver problemas, analizar datos e interpretar los mismos, este enfoque mejora la calidad de enseñanza y aprendizaje de la Química, además, que ofrece una solución accesible para mejorar el desempeño docente y las estrategias que ha venido utilizando (López & Albornoz, 2021).

Finalmente, por medio de la presente investigación se plantea facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Química Inorgánica, reforzar los conocimientos teóricos impartidos en el aula de clase, incrementar la interacción práctica de los estudiantes, por último, facilitar a los docentes este recurso didáctico para contribuir a la formación académica de los estudiantes de bachillerato e incorporar en su estudio la investigación, experimentaciones, trabajos científicos entre otros, esta herramienta va a beneficiar a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Implementar un Laboratorio Portátil para mejorar el aprendizaje significativo de Química Inorgánica en estudiantes en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

1.3.2 Objetivos Específicos

- Describir la importancia del Laboratorio Portátil como recurso didáctico para el aprendizaje significativo de Química Inorgánica en los estudiantes en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Tinku Yachay".
- Diseñar un Laboratorio Portátil junto con una Guía Experimental que incorpore herramientas o materiales para realizar experimentos y prácticas que cumplan con las necesidades que presentan los estudiantes de primero de bachillerato en la Unidad Educativa "Tinku Yachay".
- Aplicar la guía experimental utilizando el Laboratorio Portátil a los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Tinku Yachay".

CAPÍTULO II

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el siguiente epígrafe se desarrolló un estudio sistemático y bibliográfico de aquellas investigaciones que tienen relación con las variables de estudio. Dicha información se obtuvo de fuentes como revistas electrónicas, libros, sitios web y diferentes repositorios universitarios.

En la investigación de Poma, (2023), sobre “Implementación del Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de Química, con estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa “Milton Reyes”, el objetivo fue implementar un Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de la Química, con estudiantes de segundo año de bachillerato, para lo cual se utilizó una metodología cuasi experimental de tipo de campo y bibliográfica, la población la conformaron 48 estudiantes, el instrumento de evaluación fue una encuesta la cual se aplicó al grupo experimental lo cual permitió identificar que el Laboratorio Portátil cumple con los requerimientos para satisfacer las necesidades de los estudiantes, se identificó que este tipo de implementación es factible y mejora el aprendizaje de la Química, el laboratorio portátil mejora el rendimiento académico promoviendo la utilización de este recurso.

Con base a lo expuesto por el autor se pudo mencionar que las técnicas e instrumentos que se utilizaron para la toma de pruebas, elaboración de sus resultados, permitió reconocer que las múltiples técnicas de investigación que existen, de igual manera, para la elaboración de la Guía Experimental es importante que sea completa y tenga todos los parámetros que cumplan las necesidades educativas de los estudiantes, es por ello, que se recomienda el uso del Laboratorio y reconocer las ventajas que tiene.

De la misma manera, Chonillo, (2023), en su estudio sobre su objetivo fue implementar un Kit Didáctico como recurso para el aprendizaje en Química Orgánica con

los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo, la metodología tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi experimental, de tipo descriptivo, deductivo e hipotético; la población fue de 34 estudiantes de grupo experimental y 30 del grupo de control, el instrumento de evaluación fue una encuesta de satisfacción la cual obtuvo un Alpha Cronbach de 0,845, identificado un nivel aceptación del 80% y 90%, por medio de la prueba T-Student con un valor menor a 0,05; concluyendo que la implementación de un Kit Didáctico favorece el desarrollo del aprendizaje de la química inorgánica a nivel teórico y práctico.

El autor en su investigación identificó la importancia de desarrollar un kit didáctico como recurso que permita mejorar el aprendizaje de la química inorgánica, debido a que por medio de la encuesta de satisfacción los estudiantes lograron mejorar su atención, concentración e interés por mejorar y favorecer su aprendizaje de manera teórica y práctica.

Asimismo, el autor Chávez, (2022), en su investigación tuvo como objetivo principal diseñar e implementar un mini laboratorio de física para el análisis del movimiento en 1D con acceso remoto en tiempo real. La metodología tuvo un diseño experimental, de tipo aplicada y explicativa la que consistió en construir y desarrollar un dispositivo que pueda cumplir con los variables problemas de la física entre las más importantes se encuentran distancia, tiempo y velocidad por medio de un servidor PHP con una interfaz gráfica para que se pueda conectar al dispositivo remoto, también, cabe mencionar que el dispositivo electrónico ESP 8266, Raspberry pi 4b, los sensores de distancia VL53L0X, R FC51 para la activación de motores cc, micro servo sg 90 y un electro imán.

Como conclusión de la investigación se pudo evidenciar que un buen diseño de prototipo que se ha realizado con el fin de mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Física, ya que le permite a los estudiantes mejorar su rendimiento académico, de igual manera, le permite al docente mejorar e innovar los procesos de estudio con el uso de tecnología, el aporte que hace a mi investigación se basa en la ayuda e implementación de recursos tecnológicos reales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, también se menciona que es un recurso bueno aunque no sea tan accesible sigue siendo una buena opción de ayuda, también mejora la calidad de la educación y el aprendizaje

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La implementación de los laboratorios portátiles se encuentra en uso en la educación, ya que se encuentra regulado con las siguientes leyes, estas pueden variar dependiendo del país, además, que la implementación proporciona un mejor contexto educativo, mejora las técnicas de la enseñanza y el aprendizaje, es por ello, que se proporciona un mejor ambiente educativo, a continuación, se indican las leyes que van a respaldarlo.

La Constitución de la República ha considerado que la educación, en su artículo 26, "Determina que la educación es un derecho fundamental de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado, que constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el Buen Vivir" (Ministerio de Educación, 2017).

En la presente se considera al Reglamento General a la Ley Orgánica de la Educación Intercultural, cabe destacar que la utilización del Laboratorio Portátil es adecuada y ayuda a los estudiantes a lo largo de su formación académica, de igual manera, se da paso y se tienda a las necesidades educativas de los estudiantes se busca priorizar la educación y mejorar las condiciones de vida de los estudiantes.

En segunda instancia, se indica "Que el Sistema Nacional de Educación, según lo prescribe el artículo 343 de este mismo ordenamiento, tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje y la generación y la utilización de conocimientos y técnicas, los saberes, las artes y la cultura", (Ministerio de Educación, 2017).

Como lo indica en reglamento es necesario utilizar o implementar técnicas que le permitan al docente desarrollar las capacidades de los estudiantes mejorar en varios sentidos las capacidades de los estudiantes mejorar la calidad de educación especialmente en el Bachillerato en el cual los estudiantes se están formando para futuros profesionales y es necesario que puedan enfrentar desafíos y mejorar sus habilidades y pensamiento crítico.

2.3 LABORATORIO PORTÁTIL

El laboratorio portátil hace referencia a una serie de herramientas compactas y móviles que le permiten realizar prácticas de laboratorio de manera efectiva en el aula de clase, este tipo de recurso se utiliza en diferentes campos como por ejemplo en la salud y en la educación siempre y cuando sea en las ciencias experimentales, este tipo de recurso es utilizado por profesionales en el campo que desean realizar un trabajo fuera de lo tradicional proporcionando una solución práctica en entornos que no son posibles (Vizcarra & Vizcarra, 2021).

Este tipo de dispositivos son conocidos también como kits y brindan diferentes ventajas para el educador ya que por su versatilidad los hace significativos ya que muchas de las veces la Unidad Educativa no cuenta con recursos, infraestructura ni el material necesario para realizar una práctica experimental, es por ello, que el educador busca manera de que se pueda implementar la práctica en el aula de clase por medio de los kits educativos (Y. Vizcarra & Vizcarra, 2021).

Cabe destacar que un laboratorio portátil cumple con la función de un laboratorio normal pero de manera reducida y en proporciones posibles y reales, gracias a su diseño particular permite al docente llevar la ciencia experimental a cualquier lugar y romper paradigmas tradicionales, este tipo de recurso abre nuevas posibilidades en el área de la investigación, además, ofrece diferentes soluciones innovadoras para los desafíos en estudiantes del campo, con poca infraestructura y que no cuentan con laboratorios físicos (Y. Vizcarra & Vizcarra, 2021).

Los laboratorios portátiles hoy por hoy están desempeñando un papel fundamental en la educación debido a su gran movilidad y la capacidad tan eficiente para impartir la educación como una medida alterna a la tradicional, de igual manera gracias a este instrumento no es necesario la manipulación de la tecnología, de igual manera los costos disminuyen, es decir, no es necesario implementar costos demasiados elevados como lo es si se desearía implementar laboratorios como tal (Martínez & Martín, 2019).

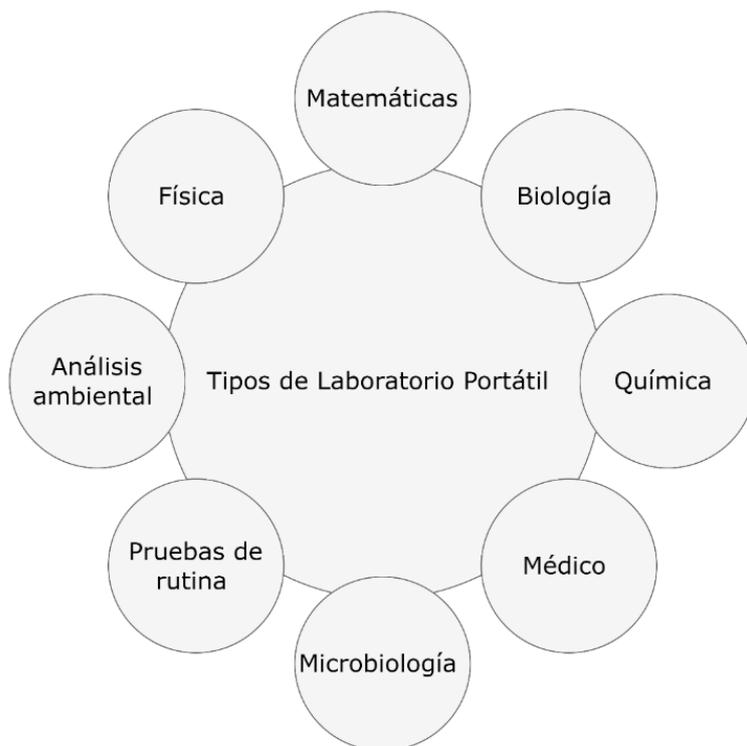
Se puede considerar que los laboratorios portátiles en la actualidad desarrollan un papel muy significativo en la educación, puesto que permitirá a los docentes desarrollar clases teóricas y prácticas de mejor manera donde se beneficie la atención y motivación del aprendizaje de la Química Inorgánica.

2.3.1 Tipos de Laboratorio Portátil

Los laboratorios portátiles abarcan una amplia variedad de tipos ya que se encuentra diseñado para satisfacer las necesidades de las personas.

Ilustración 1.

Tipos de Laboratorio Portátil



Nota. Zula, Germán (2024). Información tomada de Espinoza et al., (2016).

Laboratorios portátiles de Matemática y Física

Hace referencia a los diferentes desafíos que tiene la física y para entender de mejor manera algunos postulados en lugares remotos que no cuentan con un laboratorio físico, se utiliza este tipo de recursos como lo son los laboratorios u kits portátiles en el que se verán beneficiados los estudiantes y mejoraran la comprensión de los principios de la físicas, leyes de gravedad, la termodinámica entre otros (Espinoza et al., 2016).

Estos tipos de la laboratorios permitirán a los estudiantes poder desarrollar experimentos en diversas ubicaciones en donde se puedan verificar propiedades físicas de diversos materiales.

Laboratorio portátil de Biología

Hacen referencia a los laboratorios que se pueden permitir en el aula de clase ya que por medio de la experimentación los estudiantes pueden mejorar su conocimiento, este tipo de kits cuenta con microscopios portátiles, diferentes tecnologías y demás, es por ello, que los estudiantes pueden realizar de manera correcta la observación, experimentación y análisis de diferentes muestras biológicas, además, se puede enseñar diferentes ramas de biología, aprender a cultivar bacterias, hongos, también, se puede incluir prácticas (Agudelo, 2017). Este tipo de laboratorio permite desarrollar investigación de análisis biológicos en diferentes ubicaciones.

Laboratorio portátil de Química

Este tipo de laboratorio se ha implementado en algunos sectores rurales o en Unidades Educativas consiste en la composición de materiales y kits de diferentes implementos de la Química, este tipo de kits permiten a los estudiantes observar las diferentes reacciones químicas, además, le permite analizar e interpretar de manera adecuada los diferentes procesos que se han utilizado (Ramírez & Aguilar, 2021).

Estos laboratorios facilitan la realización de análisis y experimentos químicos ya sean en entornos no convencionales, los mismos que permitan la identificación de sustancias dentro del campo o de la monitorización de contaminantes.

Laboratorios portátiles de diagnóstico médico

Este tipo de laboratorio se utiliza para realizar pruebas sencillas y se utiliza en pacientes de edad avanzada para que no sea complicado su traslado, también, se utiliza en pacientes que no es posible su traslado inmediato ideal para áreas rurales o de difícil acceso, una de las principales pruebas que se usan es para detectar la presión, niveles de glucosa, colesterol y otros biomarcadores importantes (Vizcarra, 2021).

Se puede considerar que son aquellos que están diseñados para ejecutar análisis y diagnósticos de muestras, la importancia de este tipo de laboratorios portátiles es que son útiles en entornos remotos ya que permiten desarrollar pruebas móviles noldus.

Laboratorios portátiles de microbiología

En este tipo de laboratorios se hace referencia a poder detectar mediante un test rápido las diferentes enfermedades o infecciones que pueden ser ocasionadas por un virus, bacterias o parásitos, este tipo de laboratorios ayudan al personal de salud en áreas rurales donde escasamente se encuentran laboratorios físicos, uno de los principales ejemplos para detectar las enfermedades es el dengue, sífilis, influenza u covid – 19, siendo adecuado ya que no se necesita largos periodos de tiempos, siendo ideal para la identificación rápida de las enfermedades (Hernández, 2020).

Son laboratorios que permiten desarrollar un análisis de infecciones o enfermedades por medio de test, son de gran relevancia en lugares donde no existen laboratorios, permite desarrollar un rápido diagnóstico de diversas enfermedades.

Los laboratorios portátiles de análisis de orina

Son adecuados para realizar pruebas de rutina e identificar principalmente casos de infecciones urinarias, ya que eso puede desencadenar enfermedades renales, diabetes u otras condiciones médicas, entre las pruebas que más son utilizadas se encuentran los niveles de leucocitos, bilirrubina, pH entre otros (Hernández, 2020).

Este tipo de laboratorios son dispositivos compactos que permiten desarrollar exámenes de orina tanto de manera química, física y microscópica en diversos lugares, puesto que utilizan tiras reactivas las cuales reaccionan a la orina y permiten conocer la presencia de sustancias y parámetros como cetonas, glucosas, leucocitos, pH entre otros.

Laboratorio portátil de análisis ambiental

Este tipo de laboratorios son especializados en el análisis de parámetros ambientales como por ejemplo la calidad del aire, el agua y del suelo, ya que son esenciales para el monitoreo de la contaminación ambiental y en lo posterior mejorar los límites establecidos de seguridad ambiental, de igual manera al existir este tipo de pruebas se las utiliza con la finalidad de garantizar la calidad del agua (Cáceres & Vanegas, 2020).

Este tipo de laboratorios permiten desarrollar análisis por medio de pruebas que permitan conocer e identificar la calidad de aire, suelo y agua, puesto que permitirá conocer el pH, macronutrientes y micronutrientes de forma precisa.

2.3.2 Laboratorio Portátil en la educación

La educación en la actualidad se ha transformado de manera eficiente, el laboratorio portátil ofrece una experiencia de aprendizaje innovador e interactivo tanto para el docente y el estudiante, ya que al ser una herramienta innovadora para los estudiantes ha transformado la manera significativa al conocimiento y la práctica experimental.

El laboratorio portátil en la educación permite a los estudiantes tener un fácil acceso para los estudiantes, además, le permite a los educadores mejorar su metodología en la educación, le permite a los docentes mejorar las experiencias prácticas y el aprendizaje de las limitaciones que puede representar una aula de clase tradicional, a diferencia de algún recurso que incluya la tecnología el laboratorio portátil indica una enseñanza más personalizada e interactiva ya que los estudiantes en sectores rurales son grupos pequeños se prioriza la calidad de la educación y mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje (Cárdenas et al., 2022).

Una de las herramientas clave para el proceso de enseñanza y aprendizaje en lugares remotos se ha considerado al laboratorio portátil ya que se encuentra diseñado para un transporte fácil y rápido, accesible para mejorar la interacción con sus estudiantes y mejorar los conocimientos científicos de manera práctica y directa, respondiendo a las necesidades educativas al no contar con un espacio físico adecuado para realizar prácticas de laboratorio (Cárdenas et al., 2022).

Es adecuado para estudiar las ciencias experimentales ayuda a la química y biología en la realización de experimentos sencillos que normalmente se llevarían a cabo en laboratorios normales, sin embargo, en varias escuelas y colegios no existe la suficiente estructura para realizarlos, es por ello, que los experimentos se realizan en el aula de clase con materiales e implementos que no sean riesgosos para los estudiantes, además, de integrar el mandil, guantes y gafas para salvaguardar la integridad de los estudiantes, por otro lado, permite y ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas, de observación y de interpretación de resultados (Cárdenas et al., 2022).

El laboratorio portátil también favorece en el trabajo personal de sus estudiantes ayudan en su proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que al ofrecer una experiencia diferente a la que se encuentra en el aula de clase prepara al estudiante para futuros retos, ayuda al estudiante a tener el conocimiento básico de lo que se tiene en un laboratorio de Química preparándolo para una carrera futura e incentivando a ser un profesional de bien para la sociedad (Sendoya, 2024).

Además, que el estudiante practica habilidades científicas y críticas esenciales para formar el carácter de los estudiantes, ya que hoy en día el mundo se está digitalizando, se está dando prioridad a las ciencias experimentales, se incorporan día a día laboratorios con mejores microscopios, experimentos y demás, es por ello, la

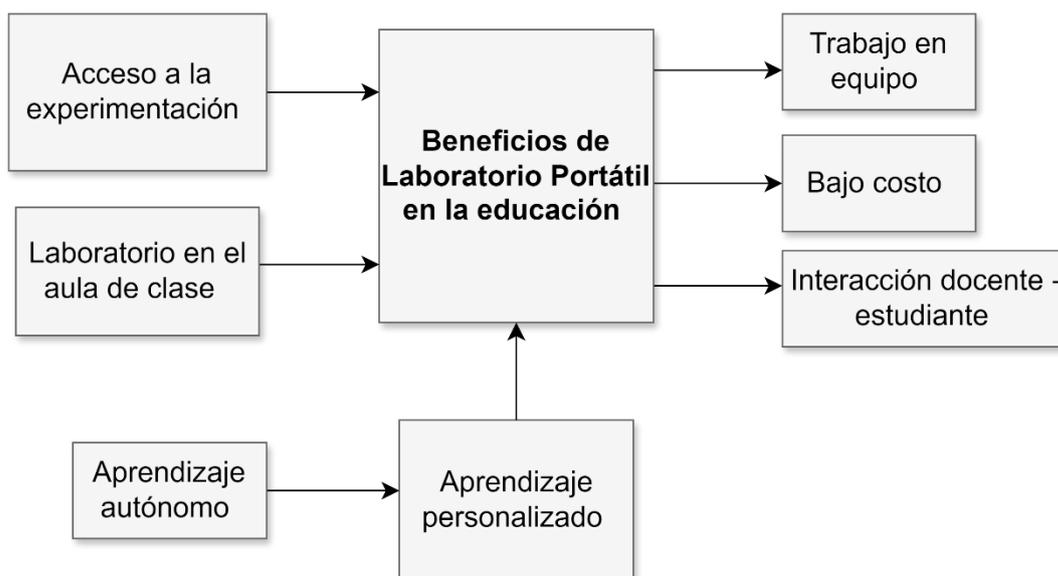
importancia de mejorar día a día, el docente es quien tiene una difícil batalla en cuanto a innovación de su metodología (Sendoya, 2024).

Dentro de la educación los laboratorios portátiles se han convertido en una estrategia didáctica que ha permitido mejorar el aprovechamiento del conocimiento de los estudiantes, debido a que complementa el aprendizaje tradicional, ofreciendo experiencias por medio de las prácticas ya que refuerzan la teoría y fomentan el desarrollo de las habilidades científicas.

2.3.3 Beneficios del Laboratorio Portátil en la educación

Ilustración 2.

Beneficios del Laboratorio Portátil



Nota. Zula, Germán (2024), información tomada de Valiente et al., (2020).

El laboratorio portátil ofrece una serie de beneficios significativos en el área de la educación ya que no solo los estudiantes son los beneficiados, sino los docentes e incluso los padres de familia quienes ven a sus hijos fortalecer el aprendizaje de las ciencias experimentales, a continuación, se presentan los principales beneficios sobre la implementación del Laboratorio Portátil:

Acceso al aprendizaje experimental:

Una de los principales beneficios en su acceso a la práctica experimental, ya que en algunos sectores rurales del Ecuador no existe la infraestructura adecuada para realizar la experimentación, es por ello, que los estudiantes se quedan sin conocer los materiales, reactivos e implementos de laboratorio limitando su educación, es por ello, lo valioso que significa implementar diferentes recursos que le permitan acceder a experiencias educativas en la misma aula de clase adaptándose a las necesidades educativas especiales (Valiente et al., 2020).

Permite que los estudiantes lleguen a implicarse de manera activa en las experiencias que se desarrollan por medio de la utilización de los laboratorios portátiles, favorece el desarrollo de habilidades y conocimientos ya que su experiencia permite que puedan aplicar a futuro el aprendizaje adquirido.

Acceso de un laboratorio en el aula de clase:

Permiten el acceso a los estudiantes y docente para realizar experimentos o actividades prácticas que se puedan adaptar y realizar en el aula de clase en el momento adecuado para complementar los contenidos teóricos con los prácticos, siendo importante e indispensable que se debería implementar ya que es posible acceder a laboratorios promoviendo un aprendizaje más flexible e innovador (Valiente et al., 2020).

Gracias a su funcionalidad y movilidad este tipo de laboratorios permite que los docentes logren ocuparlos dentro del aula de clase lo cual genera un conocimiento más activo favoreciendo, la creatividad, imaginación y aprendizaje.

Aprendizaje personalizado:

Cabe destacar que en los sectores rurales existe un número bajo de estudiantes lo que se puede integrar una educación más personalizada, se puede trabajar a un ritmo

adecuado para que cada estudiante comprenda y entienda la materia, los laboratorios portátiles favorecen a la personalización de la educación, cabe indicar que los educadores pueden integrar y ajustar las actividades acorde se avance en la materia contribuyendo de manera eficiente a la educación de los estudiantes (Valiente et al., 2020).

Los laboratorios portátiles permite desarrollar un enfoque donde se busca adaptar las necesidades, interés y los estilos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes; se desarrolla una adaptación de los contenidos por medio de la utilización de tecnologías y estrategias que se ajustan al ritmo del aprendizaje.

Inclusión y trabajo en equipo:

Los estudiantes tienen diferentes beneficios uno de los principales es la inclusión de los diferentes estudiantes ya que no importa su etnia ni posición económica lo que integra a los estudiantes a desarrollar competencias críticas, por otro lado, también existe la inclusión de varios estilos de aprendizaje ya que hay que considerar que no todos los estudiantes aprenden de la misma forma, es por ello, que se incluye nuevas metodologías, nuevas estrategias y un entorno equitativo y accesible, finalmente mejora la relación entre los compañeros de trabajo ya que para solucionar los ejercicios, prácticas y demás, los estudiantes se ven en la necesidad de compartir e integrarse con los demás compañeros (Mogoll, 2015).

Debido a su fácil utilización permite desarrollar un aprendizaje cooperativo debido a que no solo un estudiante puede llegar a tener acceso al mismo, eliminan las barreras de acceso a la educación y la investigación, ya que permiten llevar a cabo experimentos en diversos entornos, incluyendo escuelas rurales, comunidades remotas.

Costos accesibles:

La implementación del laboratorio portátil responde a una solución económica accesible, es decir, que si exige la implementación de dinero para construir el laboratorio pero no de alto costo tampoco se necesita el mantenimiento de los laboratorios, lo que representa a una solución económica en estudiantes de colegios rurales en el que cuentan con recursos limitados y no tienen una buena infraestructura, o por otro lado, el construir la edificación de un laboratorio sería costosa y muy poco probable, lo que los laboratorios portátiles ofrecen una solución accesible y de bajo costo ayudan y contribuyendo en una educación de calidad (Mogoll, 2015).

Gracias a sus costos accesibles, los docentes pueden obtener un laboratorio portátil, el mismo que permitiera favorecer el aprendizaje de la química, es por ello que su integración como estrategia didáctica es de gran importancia para los docentes.

2.4 APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

El aprendizaje de la Química es indispensable en los estudiantes de secundaria para comprender de mejor manera las reacciones que ocurren en el mundo que nos rodea, de igual manera, por medio de esta ciencia se explica las propiedades, transformaciones e incluso fenómenos naturales, esta materia nos permite conocer los procesos que ocurren a nuestro alrededor, de igual manera la Química cuenta con varias ramas para explicar otros procesos de nuestro cuerpo (Poma, 2023).

La Química ayuda a desarrollar otro tipo de habilidades que le permiten evolucionar sus técnicas de aprendizaje, entre las principales se indica al desarrollo de pensamiento crítico, ya que para estudiar la asignatura Química es necesario la experimentación y la práctica para llevar a cabo un aprendizaje significativo, de igual manera, existe la resolución de problemas y un aprendizaje cognitivo avanzado practicando los pasos para una experimentación (Poma, 2023).

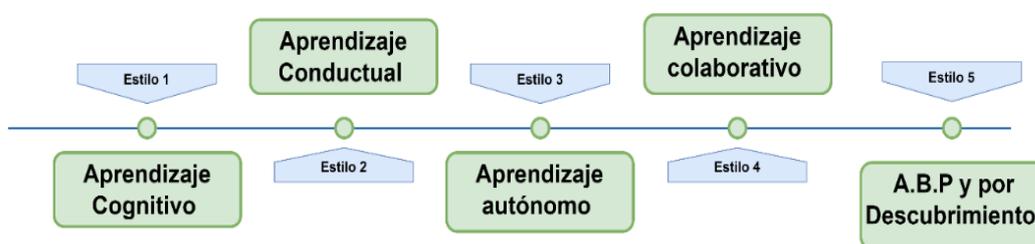
La enseñanza de la Química es de gran importancia en la formación científica de las personas, por mucho tiempo esta ciencia posee gran relevancia ya que ha contribuido en el desarrollo de la sociedad y beneficiado la salud, producción de alimentos y nuevos descubrimientos, es por ello que su enseñanza en las instituciones educativas es de gran significancia por sus grandes aportes.

2.4.1 Tipos de aprendizaje

Los tipos de aprendizaje se pueden clasificar según la metodología que el docente imparta, de igual manera, los procesos pueden variar dependiendo del contexto en el que se encuentran los estudiantes y docente, a continuación, se indica los principales tipos de aprendizaje:

Ilustración 3.

Tipos de aprendizaje



Nota. Zula, Germán (2024), información tomada de Gil, (2020).

- **Aprendizaje cognitivo**

En este tipo de aprendizaje está relacionado con el pensamiento o la memoria en el que se desarrollan nuevas habilidades, nuevos conocimientos, mejoran la comprensión de la información, desarrollan la capacidad de procesamiento de la información, como por ejemplo aprender los conceptos de la Química para en lo posterior entender y comprender sus principios (Gil, 2020).

Se puede mencionar que el aprendizaje cognitivo es un proceso mediante el cual una persona interpreta, procesa y comprende información, utilizando procesos mentales como

el razonamiento, la memoria y la atención. En pocas palabras, es la forma en que nuestro cerebro adquiere conocimientos y habilidades.

- **Aprendizaje conductual**

Este tipo de aprendizaje se enfoca principalmente en responder de manera rápida ante una respuesta, este tipo de aprendizaje ayuda en la modificación de conducta ya que se la reprende por medio de refuerzos o castigos, como por ejemplo un estudiante realiza de manera correcta su tarea y es premiado por su docente (Gil, 2020).

Se considera que el aprendizaje conductual en el aula de clases permite a los estudiantes desarrollar habilidades de competencia lo cual favorece la capacidad de generar adecuadamente el conocimiento, el cual se centra en enseñar y modelar comportamientos.

- **Aprendizaje autónomo**

El aprendizaje autónomo hace referencia a la capacidad que tiene cada estudiante para construir su propio proceso de aprendizaje, para establecer este aprendizaje se indica un planteamiento de metas, estrategias en el que le posibilite al estudiante evaluar sus propios avances, como por ejemplo el estudiar un idioma en línea se enfoca directamente en un aprendizaje autónomo (Gil, 2020).

El aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama metacognición. El esfuerzo pedagógico en este caso está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje.

- **Aprendizaje colaborativo**

El aprendizaje colaborativo es indispensable en estudiantes de bachillerato en el que es posible y se apoya el trabajo en grupo, en el que los estudiantes comparten ideas y conocimiento unos con otros para crear uno nuevo, ayuda en la comunicación y mejora la facilidad de palabra, como por ejemplo, proyecto finales en equipo (Gil, 2020).

Se puede mencionar que el aprendizaje colaborativo aquella estrategia pedagógica en la cual los estudiantes trabajan juntos en grupos para alcanzar objetivos comunes, fortaleciendo habilidades sociales, cognitivas y afectivas. Este enfoque promueve la interdependencia positiva, el intercambio de ideas y la construcción colectiva de conocimiento.

- **Aprendizaje basado en proyectos**

Los estudiantes aprenden con mayor facilidad por medio de proyectos que sean prácticos o actividades de experimentación, es por ello, que las Unidades Educativas implementan proyectos de investigación que les permitan aplicar lo aprendido durante el año escolar, como por ejemplo, se indican los proyectos de investigación científica a finales del ciclo escolar (Gil, 2020).

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología activa, que posibilita disminuir los problemas de desmotivación en los estudiantes; puede estructurarse como una estrategia didáctica que permite al estudiante implicarse en procesos de investigación de manera autónoma, es el estudiante logra desarrollar habilidades como la crítica, el juicio y la resolución de problemas.

- **Aprendizaje por descubrimiento**

El aprendizaje por descubrimiento potencia a los estudiantes a través de la experimentación ya que se sienten motivados e incentivados para solucionar diferentes

experimentos, en el cual se le permiten al estudiante descubrir y desarrollar de manera practica los conceptos aprendidos por si solos, como por ejemplo se indica, realizar experimentos en el laboratorio químico (Gil, 2020).

Por medio de este tipo de aprendizaje los estudiantes logran construir su propio conocimiento por medio de la investigación, la exploración y la experimentación, dentro de las ciencias como química es de gran importancia este tipo de aprendizaje debido a que los estudiantes desarrollan experimentos en base a la teoría lo cual ayuda y permite reformar el aprendizaje.

2.4.2 Enseñanza de la Química Inorgánica

La enseñanza de la Química es indispensable en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de bachillerato ya que ayuda al estudiante a comprender y entender diferentes fenómenos y procesos que ocurren en el mundo exterior, reacciones que ocurren en nuestro cuerpo y demás, en la Química Inorgánica se encarga de estudiar a los diferentes compuestos que no contienen principalmente al carbono, de igual manera se estudia los minerales, metales, ácidos, bases, sales y demás compuestos (Martínez et al., 2019).

La enseñanza de la Química ayuda a los estudiantes a mejorar los conocimientos sobre las propiedades, estructuras y reacciones de diferentes compuestos, lo que cabe indicar que le permiten comprender sus diferentes comportamientos y mejorar las habilidades cognitivas, en diferentes áreas de la Química se señalan a la bioquímica, farmacología, fisicoquímica, entre otras, importantes y fundamentales para las personas que desean abordar temas complicados pero que son buenos para la investigación (Martínez et al., 2019).

Se puede considerar que la enseñanza de la química inorgánica permite estudiar los diferentes compuestos sean estos naturales y tecnológicos con la finalidad de poder

comprender su proceso, comportamiento y combinación con otros elementos. El estudio de la química inorgánica es crucial en la vida y en diversas industrias. Sus compuestos, que no contienen carbono como base principal, son fundamentales para la fertilidad del suelo, la agricultura, la producción de materiales y la industria química.

2.4.3 *Proceso de enseñanza y aprendizaje*

En el proceso de enseñanza y aprendizaje se indica a una interacción adecuada en el que se involucra los estudiantes, los docentes y el propio contenido, siendo un proceso muy efectivo, en el que no solo se busca impartir la información o que el estudiante sea el receptor de la información sino que sea un estudiante activo en el que pueda desarrollar habilidades críticas, de igual manera su docente en el que busque la manera mas efectiva de transmitir la información (Martinez et al., 2019).

La enseñanza del aprendizaje es adecuado se imparten diferentes conocimientos adquiridos en varias situaciones, es fundamental que se practique la enseñanza en todos los niveles educativos, desde la educación primaria se ha venido desarrollando la educación y mejorando la enseñanza y el aprendizaje, de igual manera, ayuda en el desarrollo personal, social y profesional de los estudiantes (Martinez et al., 2019).

La enseñanza se refiere a diferentes estrategias o metodologías que el docente utiliza para transmitir los conocimientos y facilitar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, el educando no solo se encargade transmitir, sino que es un guía o motivador del aprendizaje, además, implica diferentes estrategias pedagogicas acorde a las necesidades de los estudiantes reconociendo los diferentes estilos de aprendizaje (Martinez et al., 2019).

Entre las principales metodologías que se utiliza se puede tomar en cuenta a las clases magistrales, discusiones, actividades experimentales u prácticas, entre otras mas actividades, en el cual el docente busca involucrar de manera activa en aprendizaje

significativo, además, se busca implementar de manera activa al estudiante en el proceso de enseñanza y más aún en el aprendizaje (Ortega et al., 2022).

El aprendizaje se indica como un proceso activo que debe ser construido de manera equitativa con el docente, se busca crear a un estudiante activo que pueda construir su propio conocimiento, es importante el manejar e interpretar nuevas información en relación a la que ya se tenía, además, es necesario indicar e incluir la resolución de problemas, ejercicios, práctica e incluso trabajos grupales, proporcionando un aprendizaje de manera efectiva en la vida diaria (Ortega et al., 2022).

Cabe mencionar, que otro de los aspectos fundamentales es un entorno educativo tranquilo en el que se desea motivar y estimular a los estudiantes, cabe indicar que el estudiante se debe sentir bien y seguro para que pueda fortalecer una mejor participación par que se pueda enseñar de manera decuada, de igual manera el contenido debe ser interactivo y accesible para sus estudiantes (Ortega et al., 2022).

Hoy por hoy, se indica que no se debe utilizar solo el aula de clase para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje sino que se debe utilizar diferentes experiencias ya sea formales e informales, utilizando el entorno u las extenciones que tiene una comunidad, de igual manera, las metodologias que se utilizan debe ser centrado en el estudiante en los diferentes estilos de aprendizaje, además, se debe integrar diferentes actividades que sean en beneficio del estudiante (Ortega et al., 2022).

Se puede considerar que el proceso de enseñanza y aprendizaje se le considera como una interaccion dinamica entre el estudiantes y el docente, el cual beneficia al aprendizaje y en la construccion del conocimiento. Se puede mencionar que los docentes desarrollan su planidicacion en base a los planes y necesiades que presentan los alumnos

es por ello que este proceso permite evaluar y conocer el aprendizaje de los estudiantes y permite desarrollar estrategias y metodologías que beneficien el conocimiento.

2.5 GUÍA EXPERIMENTAL

La Guía Experimental se ha considerado como una herramienta fundamental en la educación en especial en áreas de las ciencias experimental, ya que por el nivel educativo y el científico es necesario aprender de manera experimental o por medio de actividades prácticas para así contruir un conocimiento significativo en los estudiantes, el propósito según el autor Bonilla, (2024) "La Guía es desarrollar una práctica experimental proporcionando los pasos a seguir, es decir, un procedimiento claro que se detalle las actividades que se van a realizar, proporcionando de igual manera sus instrucciones y todos los protocolos que se debe seguir".

Según el autor Bonilla, (2024) "El propósito es orientar al estudiante y guiar de manera experimental lo que va a realizar en el laboratorio, de igual manera, se indica los objetivos del experimento y finalmente se debe indicar los resultados e interpretar lo que se realizó en la Guía Experimental", es por ello, que el estudiante desarrolla habilidades críticas, resolución de problemas y finalmente el análisis de los datos que se va a utilizar en el laboratorio.

Una de las principales características que tiene una guía es la organización del contenido ya que cuenta con un cuadro de información, según el autor Bonilla, (2024) "El tema y los objetivos, de igual manera al ser una investigación experimental cuenta con una hipótesis, los datos siguientes indican a detalle el procedimientos del experimento para finalmente ser analizado y estudiado", cabe destacar, que al manipular los experimentos en tiempo real los estudiantes se encuentran motivados.

Se puede considerar que las guías ayudan en el aprendizaje autónomo de cada estudiante ya que les permite leer e indagar las prácticas que ofrece la guía desarrollando

asi la capacidad de realizar investigaciones futuras, las guias garantizan que los experimentos se realicen de la mejor manera posible, asegura un aprendizaje significativo, mejor la didactica y pedagogia del docente, finalmente el estudiante puede ampliar sus conocimientos en investigación.

2.5.1 Diseño de una Guía Experimental

Una Guía Experimental debe contener ciertos apartados para que se lleve a cabo de manera eficiente la práctica experimental, no es un protocolo que siempre se deba seguir pero se sugiere que contenga los siguientes aspectos, de igual manera, se puede utilizar en el area educativa y en la investigación para que sea productiva, a continuación se indican las características mas importantes que debe tener una Guía (Ramos, 2021).

- **Datos Informativos**

En este apartado se indican los datos informativos del estudiantes, nombres y apellidos, los datos de su Unidad Educativa, datos relevante de su formación academica como el año lectivo, curso, paralelo, docente entre otros.

- **Título**

En este apartado se debe indicar el título del experimento, además, es importante para que se pueda investigar y se da paso a los objetivos (Ramos, 2021).

- **Problema**

En esta sección se debe indicar el planteamiento del problema, se puede realizar en forma de pregunta para asi poder indicar en las conclusiones la satisfacción del experimento (Ramos, 2021).

- **Objetivos**

Se indica de manera precisa lo que se espera conseguir mediante el experimento, se puede dividir en objetivos generales y específicos, dependiendo del experimentos en los específicos se puede indicar dos o tres dependiendo del proceso y caso (Ramos, 2021).

- **Hipótesis (opcional)**

En algunos experimentos científicos, es importante indicar la comprobación de la hipótesis que posteriormente va a ser probada por medio del experimento (Ramos, 2021).

- **Materiales y equipos**

En esta sección se indica una lista de los materiales que se van a utilizar en el experimentos, dependiendo de ello se indica equipo u herramientas que posiblemente se puedan utilizar, además, se puede utilizar algunos reactivos (Ramos, 2021).

- **Procedimiento**

En esta sección se explica el procedimiento paso a paso de todo lo que se debe realizar en el experimento, de igual manera, se indica los tiempos en el que se deben llevar a cabo, de igual manera, se explica las técnicas y condiciones para que en lo posterior puede ser ejecutado de manera correcta (Ramos, 2021).

- **Interpretación de datos**

En este paso, se indica los resultados obtenidos, se puede presentar en calculo, se puede presentar en observaciones u imágenes del experimento, además, en este paso se incluye la interpretación de lo que se realizó, se puede incluir citas bibliograficas, comparaciones con diferentes autores, tambien se puede utilizar métodos estadísticos, gráficos o diagramas para interpretar los resultados (Ramos, 2021).

- **Conclusiones**

En este paso, se indica el resultado del experimento se puede establecer como el resultado de la interpretación de los datos, si el experimento tuvo hipótesis se debe comparar o indicar la concordancia con la hipótesis, en este paso, se puede indicar los hallazgos y posibles recomendaciones para futuras investigaciones (Ramos, 2021).

- **Bibliografía**

En este paso, se menciona a las referencias que se utilizó de trabajos anteriores que pueden provenir de tesis, artículos científicos, libros entre otros (Ramos, 2021).

- **Preguntas de reflexión (opcional)**

Finalmente, este paso puede ser opcional o si la situación lo indica, se indican preguntas de reflexión que sean acordes al experimento o a su vez profundicen en conceptos que se han aprendido en el aula de clase (Ramos, 2021).

2.5.2 Análisis de datos en a Guía Experimental

El análisis de datos es fundamental en cualquier experimento que se ha realizado, de igual manera, se menciona que se puede interpretar los resultados de diferentes maneras por medio de herramientas o metodologías adecuadas como por ejemplo la recolección de datos, técnicas estadísticas, métodos cuantitativos o cualitativos dependiendo en caso, a continuación se indica el procedimiento de recolección de datos y el proceso de análisis e interpretación (Gamboa, 2017).

Ilustración 4.

Análisis de datos



Nota. Zula, Germán (2024). Información toma de Gamboa, (2017).

- **Registro de datos**

Analizar los datos es adecuado y fundamental en un experimento, principalmente se debe mantener un registro de datos que deben ser recolectados y adecuados, utilizar la nomenclatura técnica y adecuada para la comprensión de los datos, además, en este registro se debe indicar los errores (Gamboa, 2017).

- **Métodos de procesamiento de datos**

Los datos tienen diferentes métodos para ser procesados, a continuación, se mencionan los diferentes métodos:

El principal método que se indica es por medio de cálculos como por ejemplo promedio, mediana, moda, desviación estándar y tablas de frecuencia, siendo útiles para poder organizar y visualizar de mejor manera las observaciones (Gamboa, 2017).

- **Gráficas**

Se indica, las gráficas ya que ayudan en la comprensión de los datos, entre los principales gráficos se incluyen, los gráficos de barras, de líneas, de dispersión o

histogramas, siendo útiles para poder representarse los datos a lo largo del tiempo (Gamboa, 2017).

- **Comprobación de hipótesis**

Los resultados que se han obtenido hacen referencia a una comprobación de hipótesis o a su vez se debe refutar la hipótesis, en esta situación se debe involucrar técnicas estadísticas para comparar los resultados, entre las técnicas más utilizadas se encuentran las pruebas t, análisis de varianza Anova, este tipo de programas ayudan a establecer la validez de los datos (Gamboa, 2017).

- **Identificación de errores**

En esta sección se indica un análisis de datos que se debe incluir en los experimentos, se refiere a los errores que existen en las pruebas que se realiza, ya que es necesario indicar que por estos valores los resultados de una práctica experimental puede cambiar, es necesario que la calibración sea adecuada y si existe errores dar a conocer e indicar como estos valores afectan en los resultados, de igual manera existen errores que son por descuidos o fallos humanos siendo adecuada la exposición del error (Gamboa, 2017).

- **Interpretación de resultados**

En este proceso se debe confirmar o refutar los resultados de la hipótesis, es necesario que los datos sean adecuados para que los resultados sean precisos, si los resultados no son los adecuados se sugiere repetir el proceso o sugerir mejoras en el procedimiento, finalmente, una vez analizados los datos, es adecuado presentarlos de manera clara y adecuada (Gamboa, 2017).

2.5.3 Ventajas y beneficios de una Guía Experimental

El trabajo en una Guía Experimental ofrece una serie de ventajas y beneficios en el área de la educación, de igual manera, tiene varias ventajas como investigador científico, a continuación, se indican las principales ventajas y beneficios de la guía experimental:

Organización y estructura

Proporciona una estructura organizada y adecuada para los estudiantes o investigadores, lo que facilita el procedimiento de la práctica sin confusión de pasos (Bonilla, 2024).

Reproducción de resultados

Una de las ventajas es el resultado final que tienen estos experimentos ya que asegura al estudiante que si sigue de manera correcta el procedimiento va a obtener resultados de calidad y que sean comprobados con el debido test de validez (Bonilla, 2024).

Comprensión de datos científicos

Ofrece un buen beneficio en la parte práctica ya que cada estudiante aprende al realizar el proceso, es decir, que el estudiante pone en práctica los conocimientos que adquirió en el aula de clase, además, mejorar sus habilidades experimentales (Bonilla, 2024).

Buena práctica experimental

Ayuda a los estudiantes a seguir los procedimientos estándar, mejora al estudiante en sus habilidades científicas, ayuda a que el estudiante realice en detalle la documentación y las medidas pertinentes que necesita la investigación (Bonilla, 2024).

Optimiza errores

Una de las ventajas de el análisis experimental es la ventaja que tiene el estudiante de prevenir errores, ya que al ejecutar el experimento se puede realizar una o mas veces mejorando los resultados obtenidos, practicando las veces que sean necesarias hasta que el estudiante entienda y comprenda la parte práctica y teórica (Bonilla, 2024).

Otro método de evaluación

Otra ventaja que proporciona la práctica experimental es la intervención de la Guía ya que por medio de este instrumento el docente puede evaluar a sus estudiantes, de igual manera, los estudiantes realizan de diferente manera una evaluación y ya no escrita como se es acostumbrado a evaluar (Bonilla, 2024).

Habilidades cognitivas

Uno de los beneficios que representa la Guía es que proporciona el desarrollo de habilidades y estrategias, de igual manera, ayuda en la resolución de problemas, en el pensamiento crítico, mejora su autonomía y entre otras habilidades (Bonilla, 2024).

Mejora continua y trabajo en equipo

Las Guías Experimentales pueden ayudan a los estudiantes a mejorar los procedimientos, ayuda en la investigación y asegura de manera eficiente y efectiva los experimentos, de igual manera, beneficia en los trabajos grupales y promueve en a colaboración de los demás compañeros de trabajo (Bonilla, 2024).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación fue mixto debido a que se combinan tanto el cualitativo como el cuantitativo, ya que fue necesario utilizar los dos enfoques para tener una investigación con buenos resultados, ya que por medio de las notas que se realizó le permitirá comprender con exactitud las dos variables de estudio.

3.2 MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

- **Método de análisis y síntesis**

Se utilizó este método debido a que la investigación se sustenta a base de evaluaciones y pruebas prácticas que sustenten la fiabilidad científica que debe contener una investigación, de igual manera se considera una práctica aplicable en sectores rurales que tiene muy buena utilidad facilitando la mejora continua de la educación (Hortencia & Lamas, 2017).

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue cuasi experimental, debido a que se va a utilizar pruebas de conocimiento antes y después de la implementación de Laboratorio Portátil, de igual manera, se ha manipulado la variable independiente, se ha asignado la siguiente forma de trabajo, en el que se busca comprobar la hipótesis alternante, ya que se menciona que es factible la aplicación de dicho Laboratorio Portátil.

3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se indican los tipos de investigación más importantes en esta metodología:

Investigación de Campo

La investigación se considera de campo debido a que se desarrolló de manera directa en la Unidad Educativa "Tinku Yackay" con los estudiantes de primer año de B.G.U los que fueron elegidos por su docente, ya que es el quién imparte la clase, es decir, que fueron elegidos de manera no probabilística y se adaptó el salón de clases al laboratorio portátil.

Investigación Bibliográfica

La investigación se considera Bibliográfica, ya que para su desarrollo se indagó la información de tesis de pregrado, postgrado, artículos científicos, libros entre otros, los que fueron importantes para el desarrollo de la investigación, ya que esta información se utilizó en el Capítulo I, Capítulo II, además se utilizó la información muy significativo para el análisis y la interpretación de los datos.

3.5 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

- **Nivel explicativo**

En esta investigación se utilizó un nivel explicativo, debido a que la investigación se centra en determinar cual es el problema y sus efectos para posteriormente poder implementar el plan solución, en esta investigación se indica como la propuesta y el Laboratorio Portátil y los cambios que van a surgir en el rendimiento académico de los estudiantes.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Técnica de investigación**

Evaluación (Pre test) y (Post test)

Se realizó una evaluación con diferentes temas del Libro de educación de primero de B.G.U, en el que se busca medir el rendimiento académico de los estudiantes para verificar la factibilidad del Laboratorio Portátil.

- **Instrumento**

Prueba

Como instrumento se utilizó una prueba de 10 preguntas para las 5 prácticas de laboratorio, estas pruebas se realizarán en un documento de word para evaluar a los estudiantes de manera directa y presencial, es decir, en el aula de clase.

De igual manera, se indica que se va a evaluar con 5 pruebas diferentes, ya que el investigador va a utilizar 5 experimentos diferentes con los temas del libro de educación. Es por ello, que se utilizarán 5 notas tomadas antes y después de implementar el laboratorio portátil.

3.7 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para el procesamiento de datos se van a indicar los siguientes pasos:

- **Promedio**

En este tipo de investigación es necesario calcular los promedios de las evaluaciones que han sido tomadas a los estudiantes. Es necesario que se tengan los promedios antes y después de la implementación del Laboratorio Portátil.

- **Programa SPSS**

En este paso se utilizará el programa SPSS en su ultima versión, ya que es necesaria la comprobación de la hipótesis, es por ello que no se puede realizar sin utilizar una prueba estadística.

- **T – Anova**

En este paso se indica que se utilizó la prueba T- Anova, ya que se tomó 5 evaluaciones diferentes antes del laboratorio y 5 evaluaciones después de la implementación del Laboratorio Portátil, es por ello, que se utilizó Anova, ya que se utilizan varias pruebas.

- **Análisis e Interpretación**

Finalmente, se analizaron y se interpretaron los datos que se han obtenido del programa SPSS.

3.8 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.8.1 Población

Para la población se utilizó el método no probabilístico, puesto que el docente trabaja en la Unidad Educativa “Tinku Yachay”se”. Se ha considerado a los estudiantes de primer año de B.G.U con el número de 14 estudiantes que se encuentran debidamente matriculados para el periodo 2024 – 2025.

3.8.2 Tamaño de la muestra

Se trabajó con la totalidad de la población, es decir, con 14 estudiantes de primero de B.G.U, ya que en la Unidad Educativa se cuenta solo con un curso de primero, los estudiantes pertenecen a la Unidad Educativa “Tinku Yachay”, cabe destacar, que todos los estudiantes participaron en las prácticas experimentales y realizaron las debidas pruebas en el aula de clase.

3.9 HIPÓTESIS

3.9.1 Hipótesis nula

La implementación del Laboratorio Portátil influye significativamente para mejorar el aprendizaje en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

3.9.2 Hipótesis alternante

La implementación del Laboratorio Portátil no influye significativamente para mejorar el aprendizaje en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS

4.1.1 Concentrado de calificaciones que corresponde a pretest

En este apartado se mencionan los concentrados de calificaciones del grupo experimental en el que se tomó en consideración 5 prácticas experimentales dirigidas por el docente de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Tinku Yachay", de igual manera, se consideró a todos los estudiantes debidamente matriculados, a continuación, se presenta el concentrado de calificaciones de las 5 prácticas experimentales.

Tabla 1.

Concentrado de calificaciones pretest

N°	NÓMINA	P1	P2	P3	P4	P5	T
1	ALOMOTO LOZADA DANIELA ELIZABETH	6,25	7,50	7,25	8,00	6,50	7,1
2	BASTIDAS ASIPUELA TAMYA JAMILETH	7,25	7,50	6,75	6,00	7,50	7
3	BEJARANO CRUZ SAMANTHA TAHIS	6,50	8,25	6,50	7,00	7,25	7,1
4	CORO CHASIPANTA DAYSI MELANIE	6,25	7,25	7,50	6,50	7,00	6,9
5	ESPINOZA LEMA EMILY MAYTE	6,50	6,25	7,00	7,25	6,25	6,65
6	JACOME CHASI DERLIS STIVEN	7,00	6,50	6,75	7,00	7,25	6,9
7	MONTERO ARAY ANGEL FRANCISCO	8,25	7,00	7,75	7,50	8,50	7,8
8	MORETA YACELGA STIVEN JAVIER	7,50	6,00	6,25	5,75	6,75	6,45
9	ROSADO CALVA SEBASTIAN ISMAEL	6,75	5,25	4,75	6,50	6,00	5,85
10	PILLIZA QUISHPE JOHAN ALDAIR	7,25	7,00	8,00	6,25	6,50	7
11	PINDOY CHUQUI DAVID ALEXANDER	6,25	6,75	6,00	4,75	6,25	6
12	QUERIDO UNDA KENNI CECIBEL	5,00	6,25	7,25	6,00	7,00	6,3
13	UGSHA MOPOSITA NELLY ANDREA	6,25	7,00	6,75	7,25	7,25	6,9
14	UNDA GANCINO ERIKA DANIELA	6,50	7,25	6,75	8,00	7,00	7,1

Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Acta de calificaciones de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", (2024).

Tabla 2.*Nivel cuantitativo del rendimiento académico*

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Domina los aprendizajes requeridos	0	0%
Alcanza los aprendizaje requeridos	6	43%
Está proximo a alcanzar los aprendizaje requeridos	8	57%
No alcanza los aprendizaje requeridos	0	0%
Total	14	100%

Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Acta de calificaciones de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", (2024).

Por medio de la tabla 2, se identificó que el 57% de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, identificando así la necesidad de implementar un laboratorio de química organica, que permita mejorar el proceso de aprendizaje por ende favorezca a su rendimiento académico.

4.1.2 Concentrado de calificaciones que corresponde a pots test

En este apartado se mencionan los concentrados de calificaciones del grupo experimental en el que se tomó en consideración 5 prácticas experimentales dirigidas por el docente de la Unidad Educativa Intercultural Bilingue "Tinku Yachay", de igual manera, se consideró a todos los estudiantes debidamente matriculados, a continuación, se presenta el concentrado de calificaciones de las 5 prácticas pos test.

Tabla 3.*Concentrado de calificaciones post test*

N°	NÓMINA	P1	P2	P3	P4	P5	T
1	ALOMOTO LOZADA DANIELA ELIZABETH	7,75	8,50	8,25	8,25	7,25	8
2	BASTIDAS ASIPUELA TAMYA JAMILETH	8,50	8,25	7,50	7,00	7,75	7,8
3	BEJARANO CRUZ SAMANTHA TAHIS	8,00	8,50	7,50	7,75	8,00	7,95
4	CORO CHASIPANTA DAYSI MELANIE	7,50	8,25	8,00	8,50	7,75	8
5	ESPINOZA LEMA EMILY MAYTE	7,25	7,25	8,25	8,50	8,25	7,9
6	JACOME CHASI DERLIS STIVEN	8,50	7,50	8,75	8,00	9,25	8,4
7	MONTERO ARAY ANGEL FRANCISCO	9,75	8,00	8,00	7,75	8,75	8,45
8	MORETA YACELGA STIVEN JAVIER	9,00	8,00	7,25	7,75	7,75	7,95
9	ROSADO CALVA SEBASTIAN ISMAEL	8,75	8,25	9,75	8,50	7,00	8,45
10	PILLIZA QUISHPE JOHAN ALDAIR	9,00	9,25	9,00	8,25	7,50	8,6
11	PINDOY CHUQUI DAVID ALEXANDER	8,50	7,75	7,00	7,75	8,25	7,85
12	QUERIDO UNDA KENNI CECIBEL	8,75	8,25	8,25	7,00	9,00	8,25
13	UGSHA MOPOSITA NELLY ANDREA	7,50	8,00	8,75	7,75	8,25	8,05
14	UNDA GANCINO ERIKA DANIELA	7,00	8,25	7,75	8,75	8,00	7,95

Nota. Zula, Germán (2024). Acta de calificaciones de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", (2024).

Tabla 4.*Nivel cuantitativo del rendimiento académico*

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Domina los aprendizajes requeridos	0	0%
Alcanza los aprendizaje requeridos	14	100%
Está proximo a alcanzar los aprendizaje requeridos	0	0%
No alcanza los aprendizaje requeridos	0	0%
Total	14	100%

Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Acta de calificaciones de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", (2024).

Por medio de la tabla 2, se identificó que el 100% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, evidenciando así que la implementación del laboratorio de química inorgánica beneficia al proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes. Sin embargo, es necesario desarrollar más estrategias didácticas que favorezcan al rendimiento académico.

4.1.3 Prueba hipótesis en análisis estadístico

- **Hipótesis nula**

La implementación del Laboratorio Portátil no influye significativamente para mejorar el aprendizaje en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

- **Hipótesis alternante**

La implementación del Laboratorio Portátil influye significativamente para mejorar el aprendizaje en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay".

4.1.4 Criterios de aceptación

Los criterios de aceptación indican los parámetros que se emplean para aceptar o rechazar la hipótesis para ello se utilizó el programa SPSS en el que se empleó el test Anova debido a que tiene varias prácticas experimentales y se ajusta al método Tukey, a continuación, se indican los criterios según el método tukey.

Test Anova con el método Tukey

- Hipótesis nula: Todas las medidas son iguales
- Hipótesis alternativa: Al menos una media es diferente
- Los medios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

- Nivel de significancia: $\alpha=0.05$

Tabla 5.

Test Anova con el método Tukey

Grupo	N	Media	Agrupación
E- Pre test	14	6,789	B
E- Post test	14	8,1143	A

Nota. Zula, Germán (2024).

La tabla 5 menciona los resultados que se han obtenido con el Test Anova bajo el método Tukey, en el que se indica dos grupos o variables de trabajo en el que se utilizó 14 estudiantes como población de estudio el pre test tiene una media de 6,789 con su agrupación B y en el grupo pos test 8,1143 con su agrupación A en el que se menciona y cumple con los estándares establecidos por Anova y Tukey para su aprobación, puesto que existe una diferencia significativa entre los grupos, es decir, que si hubo un mejor rendimiento académico después de la utilización del Laboratorio Portátil.

En la tabla 4 se menciona el análisis de varianza en el que se menciona un grado de error que generalmente tienen las pruebas estadísticas, en el apartado GL representa al número de grados de libertad que se utilizan en el margen de error y el número de la fuente, en el SC Ajuste se menciona a la media de los cuadrados en el que se representa por 12,289 y el error 0,1617, finalmente se encuentra los valores de R en el que se asocia a la media de cuadrados de la fuente de variación tiene el valor de 76,02 y valor de P en el que indica 0,000 como diferencia significativa ya que según el test Anova bajo el método Tukey debe ser menor a 0,05 en este caso se encuentra muy significativo.

Tabla 6.*Análisis de varianza*

Fuente	GL	SC. Ajuste	MC Ajust.	Valor F	Valor P
C1	1	12,289	12,2894	76,02	0,000
Error	26	4,203	0,1617		
Total	27	16,492			

Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Analisis estadístico, (2024).

En la tabla 6 se menciona un resumen de S que significa el valor de 0,402064 como el error estándar que se lo representa en S, también se menciona el R- cuadrado en un 74,52% siendo la variación de los datos por el modelo ajustado, en el R- cuadrado ajustado por el valor de 73,54% en el que se indica el modelo teniendo en cuenta el número de predictores utilizados, finalmente, el valor de R. cuadrado predicho en el que es 70,44% tiene la capacidad de predecir un nuevo modelo sobre nuevos datos.

Tabla 7*Resumen del modelo test Anova por el método Tukey*

S	R- cuad	R- cuad (ajustado)	R- cuad (pred)
0,402064	74,52%	73,54%	70,44%

Nota. Zula, Germán (2024).

Fuente. Analisis estadístico, (2024).

En la tabla 7 se muestra a los grupos que se tomaron en cuenta para realizar el test, el número de estudiantes que se utilizó en este caso son 14 estudiantes, de igual manera, se encuentra su media con el valor pre test de 6,789 y en el pos test 8,1143, también se menciona a su desviación estándar con las medidas en el pre test 0,505 y en el pos test con 0,2612 en el que hace referencia a la dispersión de los datos con referencia a la media.

Finalmente, se indica al intervalo de confianza del 95% dentro de un rango adecuado para su valor de confianza, en el primer caso se tiene (6,568: 7,010) lo que

indica que el valor verdadero de confianza se encuentra entre este rango y en el pos test un (7,8934: 8,3352) lo que significa que su valor verdadero se encuentra entre este rango.

Tabla 8.

Resumen de medias

Grupos	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
E- Pre test	14	6,789	0,505	(6,568: 7,010)
E- Pos test	14	8,1143	0,2612	(7,8934: 8,3352)

Nota. Zula, Germán (2024).

Fuente. Analisis estadistico, (2024).

Desviación estándar agrupada: 0,402064

4.1.5 Modelo estadístico aplicado

En este apartado se menciona al analisis estadistico que se ha aplicado para considerar el nivel de significancia de las pruebas experimentales, es por ello, que el docente encargado de la Unidad Educativa evaluó al grupo de primero de bachillerato mediante 5 evaluaciones pre test, es decir, antes de utilizar el Laboratorio Portátil, después se encargó de preparar al curso e utilizar el Laboratorio Portátil para finalmente evaluar a los estudiantes con pruebas pos test y evidenciar el cambio si es significativo o no es significativo.

En esta sección se menciona a la aplicación del test Anova bajo el método Tukey para así poder comprobar la hipótesis nula o la alternativa, a continuación, se indica de manera gráfica y mediante tablas el grado de significancia en el rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe "Tinku Yachay".

En la tabla 8 se menciona a los datos estadísticos descriptivos más importantes para mi investigación puesto que presenta sus dos variables a trabajar, también se indica el número de estudiantes que se utilizó, las debidas medias y el valor del error estándar

de la media en el que se indican para el pre test 0,135 y para el pos test 0,0698 con una desviación estandar de 0,505 y de 0,2612, finalmente, un dato muy importante que se encuentra en la tabla es la varianza en el pre test con un valor de 0,255 y el pos test con un valor de 0,0682.

Tabla 9.

Estadísticos descriptivos

Variable	N	Media	Error estandar de la media	Desviación estandar	Varianza
E- Pre test	14	6,789	0,135	0,505	0,255
E- Pos test	14	8,1143	0,0698	0,2612	0,0682

Nota. Zula, Germán (2024). Analisis estadístico, (2024).

En la tabla 9 se menciona a las variables estadísticas con un coeficiente de variación con los valores de 7,44 y 3,22, de igual manera, se indicó los valores mínimos en otras palabras la calificación mínima de los estudiantes con un 5,850 en el pre test y un 7,800 en el post test, también, se menciona un número máximo en el pre test con un 7,800 y en el pos test con un valor de 8,600, de la misma forma, se tienen los valores de la mediana que indican a 6,900 y de 8,0000, finalmente, se obtuvo el dato del rango en el pre test con un 1,950 y en el pos test con un valor de 0,8000.

Tabla 10.

Estadísticos descriptivos

Variable	CoefVar	Mínimo	Máximo	Mediana	Rango
E- Pre test	7,44	5,850	7,800	6,900	1,950
E- Pos test	3,22	7,8000	8,6000	8,0000	0,8000

Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Analisis estadístico, (2024).

En la tabla 10 se indican datos descriptivos importantes para mi investigación principalmente en los datos del primer cuartil representados por Q1 en el que se indica

los números más pequeños que de los demás su valor para pre test es 6,413 y para pos test es 7,9375, a continuación, se encuentra el cuartil 3 que se representa como Q3 en el que indica el 25% de los datos más grandes en el caso de pre test es 7,100 y para pos test es 8,4125 en cuantos a los datos estadísticos.

En el modo indica el valor que más se repite o es más frecuente en los datos en el caso de pre test es 6,9 y 7,1 en el caso de pos test es 7,95, también, se tienen los datos de N de moda en el que se representa en el pre test con el valor de 3 y en el pos test con un valor de 3 en ambos casos el mismo valor, finalmente se encuentra el NAcum o número acumulado de datos también se lo conoce como en número total de observaciones en el caso de pre test es 28 y en el de pos test es 14.

Tabla 11.

Estadísticos descriptivos

Variable	Q1	Q3	Modo	N para moda	NAcum
E- Pre test	6,413	7,100	6,9: 7,1	3	28
E- Pos test	7,9375	8,4125	7,95	3	14

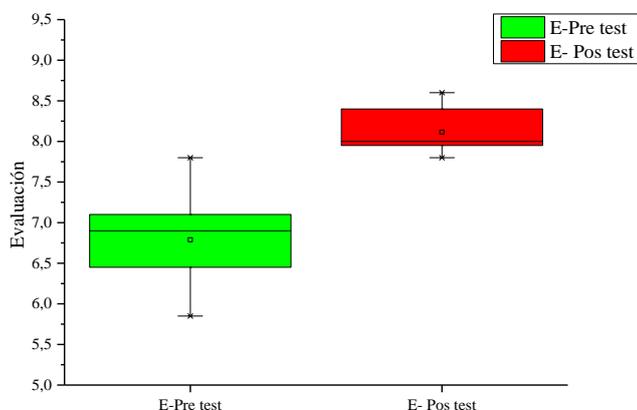
Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Analisis estadistico, (2024).

4.1.6 Criterio de decisión estadística

En la presente figura 11, se indica las dos variables en el primer caso E-Pre test y en el según caso a E- Pos test en el que E significa la evaluación que se ha tomado, en la parte izquierda del trabajo se indica de manera cuantitativa la evaluación que se ha tomado, como se puede apreciar se indica un alto nivel de significancia, puesto que las pruebas pos test están por sobre la del pre test.

Ilustración 5.

Análisis estadístico



Nota. Zula, Germán (2024). Fuente. Análisis estadístico, (2024).

En la presente figura se muestra de manera visual la diferencia significativa que existe entre las dos variables que se utilizó, en el cual, tuvo éxito y presentó de manera adecuada en el que su p valor fue de 0,000 altamente significativo lo que indica que las calificaciones del pre test son bajas que están alrededor de 6 y en los valores del pos test tienen calificaciones que superan el 7 según los autores Valle & Jiménez, (2024) gracias a la efectividad de QUIMIOKIT los estudiantes mejoraron el promedio de las notas siendo una mejora significativa en su rendimiento académico, cabe destacar que los estudiantes mostraron compromiso e interés por aprender la Química, ya que al implementar el laboratorio portátil incrementa considerablemente el interés de los estudiantes.

Asimismo, el docente promueve a incrementar y ayudar al estudiante a desarrollar habilidades críticas, resolución de problemas y la motivación en estudiantes de bachillerato, ya que generalmente la Química no es de agrado, ya que se la considera como una materia aburrida y teórica, es por ello, que por medio de recursos y herramientas nuevas que se van a aplicar para mejorar la metodología del docente de igual manera el aprendizaje del estudiante, este caso, en mi investigación se identificó un cambio

considerable en el rendimiento académico, también se evidencia una mayor participación e clase por parte de los estudiantes, de igual manera en las prácticas experimentales, también de evidencia motivación e interés por la asignatura.

4.1.7 Aceptación de la hipótesis alternante o nula

La implementación del Laboratorio Portátil para mejorar el aprendizaje significativo índice en el rendimiento académico en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay", por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternante debido a que se evidencia un mejor rendimiento académico que se indicó en los debidos concentrados de calificaciones, en el análisis estadístico que se aplicó se evidenció un cambio significativo en las notas de las estudiantes de igual manera cuenta con un p valor de 0,000 y un alto nivel de significancia, a diferencia de trabajar con la clase tradicional es importante el recurso que va a ayudar a que los estudiantes entiendan y comprendan de mejor manera la Química, además, que el recurso beneficia en sus habilidades cognitivas.

CAPÍTULO V

5.1 PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

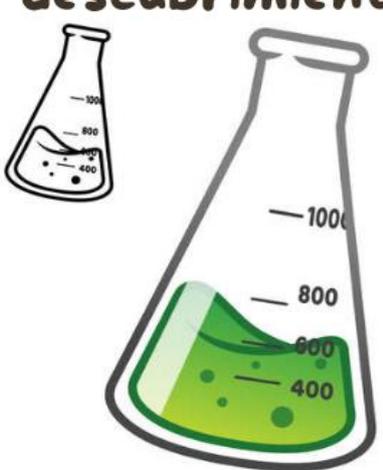
Se indica el enlace del Laboratorio Portátil

<https://www.canva.com/design/DAGgCHdAiuM/0k7rCYgRPjKn1d7QyCyUlw/edit>



PORTA-LAB

**“Pequeño en tamaño,
gigante en
descubrimientos.”**



GUÍAS EXPERIMENTALES
Para el Aprendizaje Significativo en Química

1

ÍNDICE

01 Portada

02 Presentación

03 Introducción

04 Contenidos I

05 Contenidos II

06 Bibliografía



PRESENTACIÓN

¡Bienvenido al fascinante mundo de la Química Inorgánica ! Estas Guías Experimentales están diseñadas para acompañarte en tu aprendizaje de la Química, una rama de la ciencia que estudia los elementos y compuestos que forman todo lo que te rodea.

Aquí encontrarás actividades prácticas, seguras y entretenidas que te ayudarán a comprender conceptos clave como las mezclas, las reacciones químicas, los metales y no metales, entre otros temas fundamentales.

Esta colección está pensada especialmente para estudiantes de Primero de Bachillerato, y busca que aprendas haciendo, observando y experimentando con materiales accesibles y usando un laboratorio portátil, para que la ciencia pueda ir contigo donde sea que estés.

Te permitira desarrollar tu curiosidad y creatividad científica.

Porque aprender química no solo es mezclar cosas en un vaso, ¡es descubrir cómo funciona el mundo a nivel invisible!

¿Qué te espera en estas guías?

- 🔍 Experimentos explicados paso a paso, para que sepas exactamente qué hacer en cada momento.
- 🔧 Actividades fáciles de realizar, con materiales accesibles y procesos claros.
- 🧠 Conceptos científicos explicados de forma sencilla, para que los entiendas y los conectes con tu día a día.

La presente Guía Experimental cuenta con el contenido del Libro del Ministerio de Educación en el que se utilizó los temas para poder realizar varias practicas experimentales utilizando un Laboratorio Portátil esta herramienta se encuentra diseñada para mejorar y facilitar en aprendizaje en los estudiantes el propósito de la Guía es brindar una alternativa buena e innovadora como una metodología alterna que el docente puede utilizar para complementar la clase y que los estudiante puedan tener un aprendizaje significativo.



DESTINATARIOS

La presente Guía Experimental esta dirigida a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Tinku Yachay" quienes por la falta de estructura utilizan Laboratorio Portátil para realizar las practicas experimentales.

Para los docentes de la Unidad Educativa "Tinku Yachay" ya que necesitan varios recursos que sean acomodados a las necesidades educativas de los estudiantes, de igual manera, es un ejemplo para las demás asignaturas.

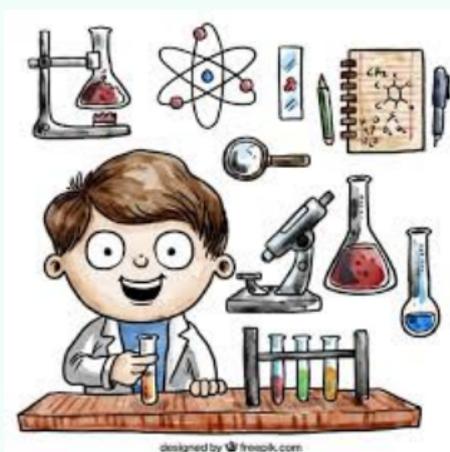
Unidades Educativas de los sectores rurales de todas las provincias de Ecuador.



INTRODUCCIÓN

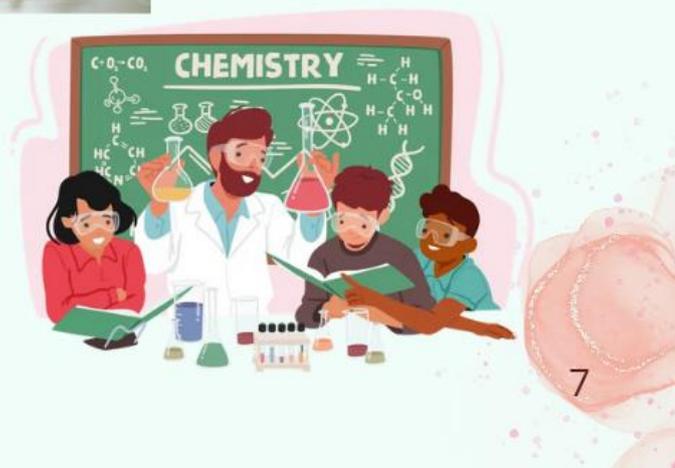
El aprendizaje de la Química Inorgánica requiere de aprendizaje experimental ya que para una mejor comprensión de la asignatura se la puede complementar la teoría con la práctica, es por ello, que el docente de la Unidad Educativa ha diseñado un laboratorio portátil que contenga materiales y reactivos esenciales para poder experimentar desde el aula de clase, de igual manera, el docente ha realizado una Guía Experimental para poder poner en orden las actividades que se pueden realizar.

Este Laboratorio Portátil cuentan con varios materiales que son buenos y compactos para llevar a cabo con las actividades experimentales, es este aspecto ayuda en los sectores rurales que no tienen acceso a buenas infraestructuras adecuadas para las prácticas experimentales, de igual manera, en lugares que tienen bajos recursos y con baja conectividad de oportunidades para poder aprender de manera adecuada.



OBJETIVOS

- Desarrollar habilidades experimentales por medio de la practicas para en un futuro pueda resolver problemas
- Facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje a docentes y estudiantes mediante las prácticas experimentales para mejorar el rendimiento académico.
- Fomentar en estudiantes de bachillerato métodos experimentales para que puedan entender y comprender distintos entornos y en un futuro puedan interpretar de varias maneras.



PRESENTACIÓN DEL LABORATORIO PORTATIL

El Laboratorio Portátil es una herramienta innovadora que permite mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes de bachillerato, en la educación es factible el uso de varias herramientas que le permitan desarrollar habilidades prácticas, es por ello, que le permiten acceder a prácticas experimentales en la misma aula de clase, el Laboratorio Portátil tiene varias utilizadas entre las principales le encuentran las siguientes:

- Accesibilidad
- Flexibilidad
- Prácticas experimentales
- Seguridad
- Motivación



RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Excelente (10 – 9)	Bueno (8– 7)	Regular (6– 5)	Deficiente (4 – menor de 3)	Puntaje
Presentación					
Puntualidad					
Objetivos / Hipótesis					
Planteamiento del problema					
Procedimiento					
Resultados					
Análisis					
Conclusiones					
Preguntas de refuerzo					
Individual o equipo					
Total					
Observaciones				

ESTRUCTURA DEL LABORATORIO PORTÁTIL

Un Laboratorio Portátil es un dispositivo de un plástico muy resistente adecuado para que sea portátil y pueda ser llevado a diferentes lugares su estructura principal incluye los materiales más importantes para poder almacenarlo, consta de varios materiales como vasos de precipitación, espátulas, termómetros entre otros, para su manejo es adecuado y de fácil uso.

Tiene unas medidas de:

Largo: 75cm

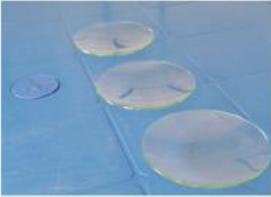
Ancho: 30cm

Alto: 25cm



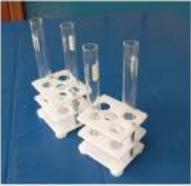
MATERIALES E INSTRUMENTOS

Un Laboratorio Portátil es un dispositivo de un plástico muy resistente adecuado para que sea portátil y pueda ser llevado a diferentes

Material	Descripción	Fotografía
Vaso de precipitación	Es un vaso cilíndrico de plástico o de vidrio que se utiliza para mezclar, calentar o guardar sustancias químicas.	
Vidrio reloj	Es un utensilio de vidrio de forma circular principalmente muy resistente al calor y puede soportar sustancias químicas se utiliza en varias ocasiones.	
Mortero	Es un recipiente de porcelana de cuenco que está acompañado de un utensilio para triturar sustancias sólidas, también se puede utilizar para mezclar sustancias sólidas o preparar muestras para análisis químicos.	

Material	Descripción	Fotografía
Embudo	Es un utensilio que puede ser de vidrio o de plástico muy resistente a ciertos reactivos y al calor, se utiliza para trasvasar líquidos de un recipiente a otro sin excesos.	
Termómetro	Es un instrumento generalmente de vidrio que se utiliza para medir la temperatura de líquidos, sólidos o gases para diferentes datos o experimentos científicos.	
Espátula	Es un instrumento de acero inoxidable muy resistente y fácil de limpiar que se utiliza para poder manipular pequeñas o grandes cantidades de sustancias.	
Bísturi	Es un instrumento que se utiliza para poder cortar o realizar incisiones precisas en muestras de tejidos.	

Material	Descripción	Fotografía
Limpiadores	Son utensilios que tienen un cepillo en la parte baja para poder limpiar los diferentes equipos, materiales o superficies de los materiales de la Guía Experimental.	
Pera de succión	Es un pequeño dispositivo de silicona o látex que se utiliza para aspirar y transferir líquidos se manera adecuada.	
Pipeta	Es un instrumento principalmente de vidrio o de plástico que se utiliza para poder medir volúmenes de los líquidos principalmente en prácticas químicas o en prácticas de biología.	
Porta y cubreobjetos	Estos dos instrumentos pueden ser de vidrio o de pastico que se utilizan en la preparación y observación de muestras.	

Material	Descripción	Fotografía
Probeta	Es un instrumento de vidrio o plástico muy resistente que se utiliza para medir el volumen de los líquidos de manera adecuada.	
Tubo de ensayo	Es un material principalmente de vidrio que se utiliza en prácticas de laboratorio para mezclar sustancias de forma manual.	
Varilla de agitación	Es un material principalmente de vidrio que se utiliza en prácticas de laboratorio para mezclar sustancias de forma manual.	
Gotero	Es un instrumento que se utiliza para medir y transferir pequeñas cantidades de líquidos por ejemplo en forma de gotas a los reactivos.	

Material	Descripción	Fotografía
Indicador universal	Es un tipo de material principalmente hecho de papel que se utiliza como indicador de pH y se lo utiliza en indicador de diferentes mezclas	
Jarras	Es un material de plástico que se utiliza para poder transferir sustancias o líquidos importantes de un lugar a otro.	
Papel filtro	Es un material que se utiliza en las practicas experimentales, este material se utiliza principalmente para eliminar impurezas o residuos.	

ACTIVIDAD 1

MEZCLAS HOMÓGENEAS Y HETEROGÉNEAS

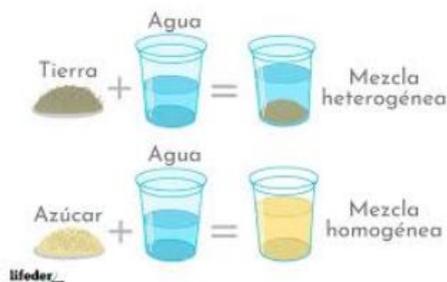
INTRODUCCIÓN AL TEMA:

En el estudio de la materia, uno de los conceptos fundamentales es la forma en que las sustancias se combinan. Una mezcla es la unión física de dos o más componentes, en la cual cada uno conserva sus propiedades individuales. Estas mezclas no implican una reacción química, y su composición puede variar.

Según el grado de uniformidad con que se distribuyen sus componentes, las mezclas se clasifican en homogéneas y heterogéneas. Las mezclas homogéneas presentan una sola fase visible y composición uniforme en toda su extensión, mientras que en las mezclas heterogéneas se pueden distinguir claramente dos o más fases o componentes.

El conocimiento y la clasificación de mezclas es esencial tanto en la ciencia como en la vida cotidiana, ya que permite comprender fenómenos naturales, diseñar procesos de separación y aplicar principios químicos en contextos diversos como la industria, la medicina y el medio ambiente.

Gráfico 1: Mezclas homogéneas y heterogéneas



Fuente: <https://www.lifeder.com/mezcla-homogenea/>



GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Título: Mezclas homogéneas y heterogéneas

PROBLEMA

¿Cómo podemos diferenciar una mezcla homogénea de una heterogénea a partir de su apariencia y comportamiento al combinar sustancias comunes como agua, frutas, aceite, café o azúcar?

OBJETIVO

Observar y clasificar distintos tipos de mezclas a partir de la preparación y análisis de combinaciones con sustancias cotidianas, aplicando criterios científicos de clasificación.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Identifica propiedades físicas y químicas de la materia mediante la observación, medición, análisis y experimentación, para caracterizar sustancias y mezclas en función de sus usos y aplicaciones.

MATERIALES/ REACTIVOS

Tabla 1: Materiales y reactivos de la guía "Mezclas homogéneas y heterogéneas"

Vasos de precipitación	Varilla de agitación
agua	Aceite vegetal
Café soluble	Azúcar o glucosa
Frasco pequeño con tapa	
Colador	
Etiquetas y marcador	
Frutas trituradas (banano, frutilla, piña, etc.)	



Elaborado por: Zula, Germán (2025)



PROCEDIMIENTO



Preparación de mezclas

Pese con la ayuda de un vidrio reloj y una espátula 1 gramos de azúcar.
Coloque en un vaso de precipitación 50 ml de agua.
Añada el azúcar al vaso y agite con la varilla.

Repita el proceso con el café, la fruta triturada que haya elegido, aceite.

Observación

Registre el número de fases visibles.
Observe si los componentes se separan con el tiempo.
Describa el aspecto de cada mezcla (color, transparencia, textura).

Clasificación

Clasifica cada mezcla como homogénea o heterogénea.
Usa el colador o filtro para comprobar si algún componente se separa físicamente.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Complete la tabla

Tabla 2: Mezclas homogéneas y heterogéneas



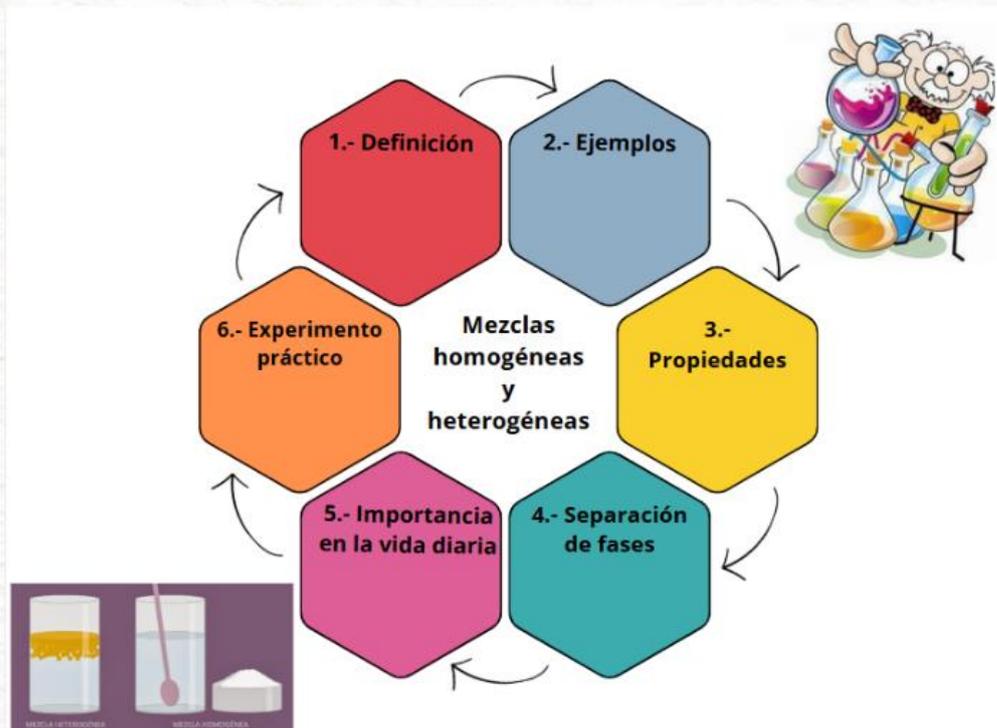
Componentes	Fases observadas	Tipo de mezcla	Separacion con el tiempo	Separar con el colador

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Complete la siguiente rueda de atributos

Gráfico 2: Rueda de atributos mezclas homogéneas y heterogéneas



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

Ingrese al siguiente link y realice la actividad propuesta
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/23247342-juego_de_mezclas_homogeneas_vs_heterogeneas.html

ACTIVIDAD 2

METALES Y NO METALES

INTRODUCCIÓN AL TEMA:

Claro, aquí tienes una fundamentación científica concisa sobre las diferencias entre metales y no metales:

Fundamentación Científica:

La distinción entre metales y no metales se basa en su estructura atómica y cómo esta influye en sus propiedades.

- **Metales:**Tienen pocos electrones en su capa de valencia, lo que facilita la pérdida de estos electrones y la formación de iones positivos (cationes).
- Los átomos metálicos se unen mediante enlaces metálicos, donde los electrones de valencia se deslocalizan y forman una "nube" electrónica. Esta estructura explica su alta conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad y ductilidad.
- Tienen a formar óxidos básicos.
- **No Metales:**Tienen muchos electrones en su capa de valencia, lo que les permite ganar electrones y formar iones negativos (aniones).
- Se unen mediante enlaces covalentes, donde comparten electrones.
- Son malos conductores de electricidad y calor, y suelen ser frágiles en estado sólido.
- Tienen a formar óxidos ácidos.

Gráfico 3: Metales y no metales

Metales Vs. No Metales



8

Fuente: <https://www.lifeder.com/mezcla-homogenea/>



GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Título: Metales y no metales

PROBLEMA

¿Cuáles son las diferencias fundamentales entre las propiedades físicas y químicas de los metales y los no metales?

OBJETIVO

Identificar y comparar las propiedades físicas y químicas de metales y no metales a través de experimentos prácticos.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Observar, clasificar y comparar las propiedades de los metales y no metales, relacionándolas con su ubicación en la tabla periódica.

MATERIALES/ REACTIVOS

Tabla 3: Materiales y reactivos de la guía "Metales y no metales"

Aluminio (lámina o alambre)

Cobre (alambre)

Hierro (clavos)

Azufre (polvo)

Carbono (grafito o carbón vegetal)

Yodo (cristales)

Mechero

Martillo pequeño

Pinzas

Circuito eléctrico simple (batería, cables, bombilla)

Agua destilada

Tubos de ensayo

Ácido clorhídrico diluido (HCl)

Gotero

Elaborado por: Zula, Germán (2025)



PROCEDIMIENTO



Propiedades Físicas:

Aspecto:

Observe el color y brillo de cada muestra.

Maleabilidad y Ductilidad:

Intente deformar las muestras de metal con un martillo.

Observe si se pueden estirar en hilos.

Conductividad Eléctrica:

Pruebe la conductividad de cada muestra utilizando el circuito eléctrico.

Conductividad Térmica:

Caliente suavemente una pequeña porción de cada muestra (con precaución) y observe cómo se transmite el calor.

Propiedades Químicas:

Reacción con Ácido:

Coloque pequeñas porciones de metales y no metales en tubos de ensayo separados.

Agregue ácido clorhídrico diluido con la ayuda de un gotero.

Observe si hay reacción (liberación de gas, cambio de color).

Solubilidad en Agua:

Coloque pequeñas porciones de metales y no metales en tubos de ensayo separados.

Añada 2 ml de agua destilada e intenta disolverlos.

ANALISIS DE RESULTADOS



Complete la tabla

Tabla 4: Metales y no metales

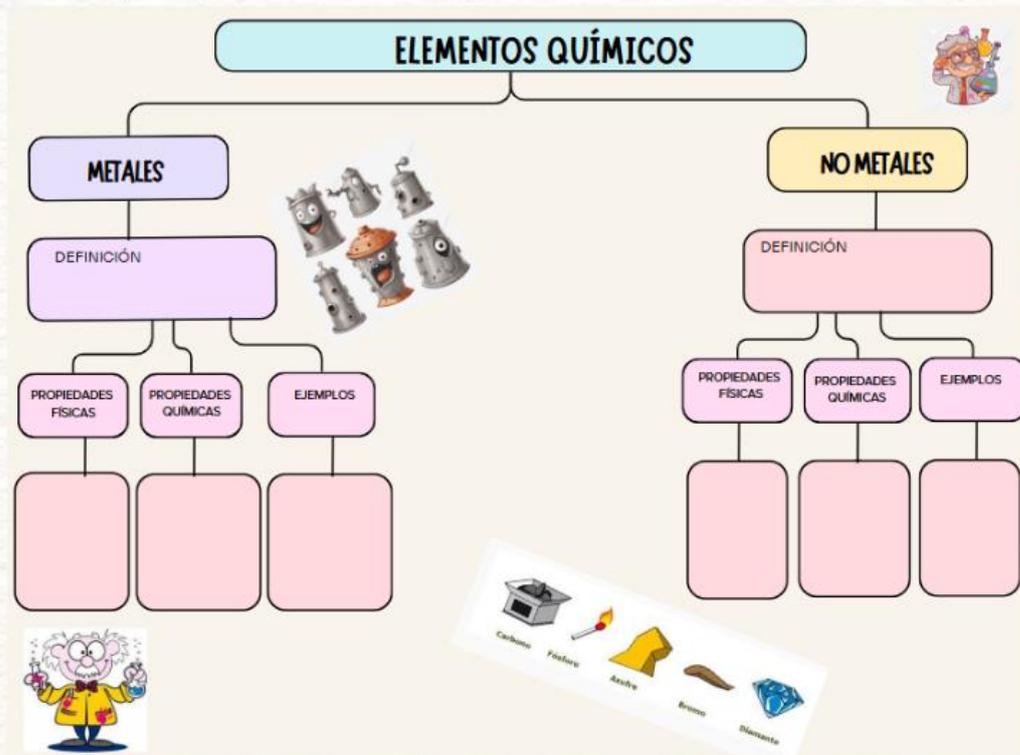
Elemento	Brillo	Dureza y maleabilidad	Conductividad eléctrica	Reacción con ácidos	Solubilidad
Al					
Cu					
Fe					
C					
I					
S					

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Complete el siguiente mapa conceptual

Gráfico 4: Mapa conceptual metales y no metales



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

Ingrese al siguiente link y realice la actividad propuesta
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/23247817-crucigrama_metales_y_no_metales.html

ACTIVIDAD 3

TIPOS DE ENLACE

INTRODUCCIÓN AL TEMA:

Los enlaces químicos son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos en las sustancias.

Existen principalmente tres tipos: iónico, covalente y metálico.

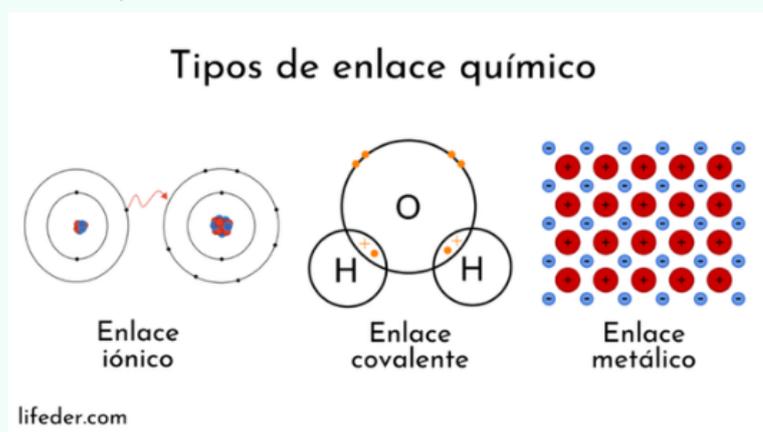
El enlace iónico ocurre entre metales y no metales, y se caracteriza por la transferencia de electrones, formando compuestos sólidos y solubles con buena conductividad en solución.

El enlace covalente, común entre no metales, implica el compartimiento de electrones y da lugar a sustancias que pueden ser solubles en agua pero que no conducen electricidad.

Por otro lado, el enlace metálico permite la movilidad de electrones entre átomos metálicos, lo que explica la alta conductividad y brillo característico de los metales.

Comprender estos enlaces permite explicar muchas propiedades físicas observables de los materiales, como la solubilidad, conductividad y punto de fusión, acercando la química a la vida cotidiana del estudiante.

Gráfico 5: Tipos de enlace



Fuente: <https://www.lifeder.com/enlace-quimico/>



GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Título: Tipos de enlace

PROBLEMA

¿Por qué algunos materiales, como la sal de mesa, se disuelven fácilmente en agua mientras que otros, como el plástico, no lo hacen? ¿Qué relación tiene esto con el tipo de enlace químico que los constituye?

OBJETIVO

Identificar y diferenciar los tipos de enlace químico (iónico, covalente y metálico) mediante la observación de propiedades físicas como la solubilidad, conductividad eléctrica y punto de fusión de diversas sustancias.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Observar, clasificar y comparar las propiedades de los metales y no metales, relacionándolas con su ubicación en la tabla periódica.

MATERIALES/ REACTIVOS

Tabla 5: Materiales y reactivos de la guía "Tipos de enlace"

- Sal de mesa (NaCl)
- Azúcar (sacarosa o glucosa)
- Grafito (mina de lápiz)
- Alambre de cobre
- Agua destilada
- Vela o mechero de alcohol
- Multímetro o probador de conductividad
- Pinzas de madera o metálicas
- Guantes y gafas de seguridad
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Espátula
- Vidrio reloj
- Cucharas



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

PROCEDIMIENTO



Solubilidad:

Pese 0,25 gramos de cada uno de los reactivos.

Rotule 4 tubos de ensayo con el nombre de cada reactivo

Vierta el reactivo en el tubo respectivo.

Añada 5 ml de agua destilada .

Observe si se disuelven o no.

Conductividad:

Mida la conductividad del agua con sal, agua con azúcar y del agua con grafito utilizando un probador de electricidad.

Punto de fusión:

Pese 0,25 gramos de cada uno de los reactivos por separado.

Coloque cada reactivo en una cuchara metálica.

Acerque a la llama de una vela o mechero.

Registre si se funden fácilmente.

Observación del brillo:

Compare visualmente el brillo del alambre de cobre y del grafito.

Registre sus observaciones.

ANALISIS DE RESULTADOS



Complete la tabla

Tabla 6: Tipos de enlace

Sustancia	Tipo de enlace	Solubilidad en agua	Conductividad	Punto de fusión (observación)	Brillo

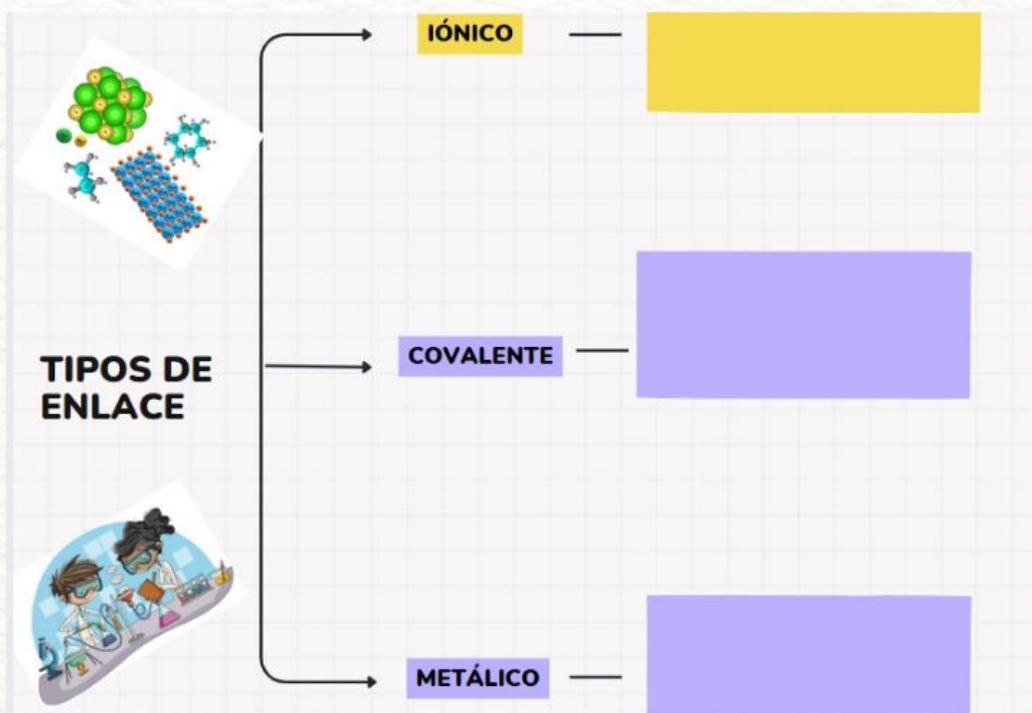
Elaborado por: Zula, Germán (2025)

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Complete el siguiente cuadro sinóptico



Gráfico 6: Cuadro sinóptico "Tipos de enlace"



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

Ingrese al siguiente link y realice la actividad propuesta
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/23284175-advina_el_enlace_quimico.html

ACTIVIDAD 4

FORMACIÓN DE SALES HALÓGENAS

INTRODUCCIÓN AL TEMA:

Las sales halógenas son compuestos iónicos que se forman por la reacción entre un halógeno (elemento del grupo 17 de la tabla periódica) y un metal. Los halógenos —como el cloro, el bromo o el yodo— son altamente electronegativos, lo que les permite captar fácilmente electrones de los metales, que son elementos electropositivos. Esta transferencia de electrones da lugar a iones cargados eléctricamente: los cationes metálicos (positivos) y los aniones haluros (negativos), que se unen mediante enlaces iónicos formando una sal.

Por ejemplo, el cloruro de sodio (NaCl) es una sal halógena que se produce cuando el sodio (Na) reacciona con cloro (Cl), liberando energía en forma de luz y calor. Las sales halógenas están presentes en numerosos aspectos de la vida cotidiana, desde la sal de mesa hasta productos farmacéuticos y materiales industriales.

Gráfico 7: Tipos de enlace



Fuente: <https://www.lifeder.com/enlace-quimico/>



GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Título: Formación de sales halógenas

PROBLEMA

¿Cómo se forman las sales halógenas a partir de una reacción entre un halógeno y un metal, y cuáles son sus características físicas observables?

OBJETIVO

Observar y analizar experimentalmente la formación de sales halógenas mediante una reacción química controlada.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Experimenta con reacciones químicas sencillas como las de formación de sales, identificando los cambios químicos y físicos observables, mediante procedimientos técnicos seguros y reflexionando sobre sus aplicaciones en la vida cotidiana.

MATERIALES/ REACTIVOS

Tabla 7: Materiales y reactivos de la guía "Formación de sales halógenas"

- Vinagre blanco
- Bicarbonato de sodio
- Yodo povidona)
- Agua oxigenada
- Solución salina (NaCl)
- Papel tornasol o pH
- Vasos de precipitados (2 o más)
- Tubos de ensayo (mínimo 3)
- Gradilla para tubos de ensayo
- Cucharilla espátula
- Gotero o pipetas plásticas
- Embudo (opcional, si se va a filtrar)
- Papel tornasol o tiras de pH
- Guantes y gafas de seguridad
- Agua destilada (opcional, para diluir)



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

PROCEDIMIENTO



Reacción de bicarbonato con vinagre y formación de una sal
Pese 5 gramos de bicarbonato de sodio con la ayuda de una balanza.
Colóquelo en un vaso de precipitados,
Añada 10 ml vinagre blanco con la ayuda de una pera y una pipeta
Observe la efervescencia: se forma acetato de sodio, una sal.
Use papel pH antes y después para verificar el cambio ácido-básico.

Interacción entre solución salina e yodo povidona
Coloque 5 ml de de solución de cloruro de sodio al 5% en un tubo de ensayo.
Agregue unas gotas de yodo povidona..
Observe cualquier cambio de color, olor o precipitación.
Relacione la posible formación de yoduro de sodio o compuestos similares.
Agregue agua oxigenada a la mezcla del experimento anterior, para que acelere la liberación de yodo elemental (cambio a marrón oscuro), reforzando la comprensión de reacciones redox en la formación de nuevas sales.

ANÁLISIS DE RESULTADOS



Complete la tabla

Tabla 8: Formación de sales halógenas

REACTIVO METÁLICO	OBSERVACIONES	TIPO DE CAMBIOS	NOMBRE DE LA SAL ESPERADA

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Complete el siguiente gráfico



Gráfico 8: Cuadro del tema Sales halógenas

NOMBRE	FÓRMULA	METAL	HALÓGENA	TIPO DE ENLACE	USO COMÚN
CLORURO DE SODIO					
YODURO DE POTASIO					
BROMURO DE PLATA					
CLORURO DE CALCIO					
FLORURO DE SODIO					

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

Ingrese al siguiente link y realice la actividad propuesta
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/23286369-sales_halogenas.html

ACTIVIDAD 5

TIPOS DE REACCIONES

INTRODUCCIÓN AL TEMA:

Las reacciones químicas son procesos fundamentales en los cuales una o más sustancias, denominadas reactivos, se transforman en otras diferentes, conocidas como productos. Durante estas transformaciones, se rompen y forman enlaces químicos, lo que implica una reorganización de los átomos involucrados. [Repositorio UAEH](#)+2[Portal Académico CCH](#)+2[Khan Academy](#)+2

Estas reacciones pueden clasificarse en diversos tipos, tales como:

- **Síntesis o combinación:** Dos o más reactivos se combinan para formar un solo producto. [Khan Academy](#)+3[Portal Académico CCH](#)+3[Wikipedia, la enciclopedia libre](#)+3
- **Ejemplo:** $A + B \rightarrow AB$ [Wikipedia, la enciclopedia libre](#)
- **Descomposición:** Un compuesto se descompone en dos o más productos más simples.
- **Ejemplo:** $AB \rightarrow A + B$
- **Desplazamiento simple:** Un elemento reemplaza a otro en un compuesto. [Grafati](#)+7[Redalyc.org](#)+7[Khan Academy](#)+7
- **Ejemplo:** $A + BC \rightarrow AC + B$
- **Desplazamiento doble:** Intercambio de componentes entre dos compuestos.
- **Ejemplo:** $AB + CD \rightarrow AD + CB$

La ley de conservación de la masa, propuesta por Lavoisier, establece que en una reacción química la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos. Esto implica que, aunque las sustancias cambien, la cantidad total de materia permanece constante. [Repositorio UAEH](#)

Además, las reacciones químicas pueden ser exotérmicas (liberan energía) o endotérmicas (absorben energía), dependiendo de la energía involucrada en la ruptura y formación de enlaces.

Comprender las reacciones químicas es esencial, ya que son la base de numerosos procesos biológicos, industriales y ambientales que impactan directamente en nuestra vida cotidiana.

Gráfico 9: Tipos de reacciones



Fuente: <https://www.lifeder.com/enlace-quimico/>



GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL

Título: Tipos de reacciones

PROBLEMA

¿Cómo podemos identificar, a través de experiencias prácticas, que ha ocurrido una reacción química? ¿Qué evidencias nos permiten diferenciar los tipos de reacciones que se presentan?

OBJETIVO

Observar y describir diferentes tipos de reacciones químicas mediante experimentos simples, identificando evidencias del cambio químico como formación de gas, cambio de color, precipitado o liberación de energía.

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

Explica las transformaciones químicas mediante evidencias experimentales, identificando reactivos y productos, y aplicando la ley de conservación de la masa.

MATERIALES/ REACTIVOS

Tabla 9: Materiales y reactivos de la guía "Formación de sales halógenas"

- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Mechero o vela
- Pinzas para tubo
- Espátula
- Vasos de precipitación
- Vidrio reloj
- Vinagre (ácido acético)
- Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)
- Solución de yoduro de potasio (KI)
- Solución de nitrato de plomo ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)
- Cinta de magnesio
- Clavo de hierro
- Sulfato de cobre (CuSO_4)



Elaborado por: Zula, Germán (2025)

PROCEDIMIENTO



Reacción de descomposición / ácido-base

Mida 10 ml de de vinagre en un vaso de precipitación

Añada 5 gramos de bicarbonato de sodio.

Observe la efervescencia.

Formación de precipitado

Reacción de doble desplazamiento

Tome 5 ml de una solución de yoduro de potasio al 2% y colóquela en un tubo de ensayo.

Añada 3 ml de solución de nitrato de plomo al 2%.

Observe la formación de un precipitado amarillo.

Reacción de combinación

Sujete dos cm. de cinta de magnesio con pinzas.

Encienda el mechero y quema el magnesio cuidadosamente.

Observe la luz brillante.

Reacción de desplazamiento

Coloque un clavo de hierro en una solución de sulfato de cobre al 5

Espere de 10 a15 minutos.

Observe la formación de cobre metálico sobre el clavo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS



Complete la tabla

Tabla 10: Tipos de reacciones

Experimento	TIPOS DE REACCIÓN	REACTIVOS PRINCIPALES	EVIDENCIA DEL CAMBIO QUÍMICO
1			
2			
3			
4			

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Complete el siguiente gráfico



Gráfico 9: Tipos de reacciones

DESCOMPOSICIÓN

PRECIPITACIÓN

TIPOS DE REACCIONES

COMBINACIÓN

DESPLAZAMIENTO

Elaborado por: Zula, Germán (2025)

Ingrese al siguiente link y realice la actividad propuesta
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/23286494-busqueda_de_palabras_reacciones_quimicas.html

BIBLIOGRAFÍA

- **Significados.com. (2023).** Mezclas homogéneas y heterogéneas: qué son, diferencias y ejemplos. Recuperado de <https://www.significados.com/mezclas-homogeneas-y-heterogeneas/Enciclopedia Significados>
- **Areaciencias. (2021).** Tipos de mezclas homogéneas y heterogéneas. Recuperado de <https://www.areaciencias.com/quimica/homogeneas-y-heterogeneas/>
- **Diferenciador. (2023).** Diferencia entre mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Recuperado de <https://www.diferenciador.com/mezcla-homogenea-y-mezcla-heterogenea/Diferenciador>
- **Ejemplos.co. (2023).** 60 ejemplos de mezclas homogéneas y heterogéneas. Recuperado de <https://www.ejemplos.co/50-ejemplos-de-mezclas-homogeneas-y-heterogeneas/>
- **Significados.com. (2023).** Mezcla heterogénea: qué es y ejemplos. Recuperado de <https://www.significados.com/mezcla-heterogenea/Enciclopedia Significados>

- Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., & Woodward, P. M. (2014). *Química: la ciencia central*. Pearson Educación.
- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). *Química*. McGraw-Hill Interamericana.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2015). *Química*. Cengage Learning Editores.
- Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). *Química general: principios y aplicaciones modernas*. Pearson Educación.
- Atkins, P., & De Paula, J. (2017). *Atkins' Physical Chemistry*. Oxford University Press.
-
- Diferenciador. (2023). Los 10 tipos de enlaces químicos (explicados con ejemplos). Recuperado de <https://www.diferenciador.com/tipos-de-enlaces-quimicos/>
- Significados.com. (2024). Enlaces químicos: qué son, ejemplos, tipos y características. Recuperado de <https://www.significados.com/enlaces-quimicos/>
- Liferder. (2021). Enlace químico: qué es, definición, tipos, cómo se forman, ejemplos. Recuperado de <https://www.liferder.com/enlace-quimico/>
- Terán, J., & Terán, J. (2024). Realidad aumentada para la enseñanza de las sales halógenas. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades. Recuperado de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2315>
Redilat+1Dialnet+1
- Terán, J., & Terán, J. (2024). Realidad aumentada para la enseñanza de las sales halógenas. Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9718933.pdf>
Dialnet
- Salazar, S. (s.f.). Formación de sales halógenas. Prezi. Recuperado de <https://prezi.com/p/w2wiijbiefvd/formacion-de-sales-halogenas>

- Caamaño, A. (2017). Reacciones químicas: aportes desde la disciplina y la enseñanza. Recuperado de <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1415/Darre%2CL.%2C%20Reacciones.pdf?isAllowed=y&sequence=2Repositorio CFE+1Repositorio UAEH+1>
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias. Recuperado de <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/images/Reacciones%20quimicas%20conservacion%20de%20la%20materia%20en%20a%20formacion%20de%20nuevas%20sustancias%20CNEYT%20IV.pdf>
Educación Media Superior
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (s.f.). Reacciones químicas. Recuperado de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/20324/reacciones-quimicas.pdf?isAllowed=y&sequence=1Repositorio UAEH>

Conclusiones

- Por medio de la investigación bibliográfica se pudo describir que la implementación de un laboratorio portátil, beneficia el aprendizaje de la Química Inorgánica, ya que forma parte de una estrategia didáctica la cual beneficia a la atención, comprensión, imaginación y motivación en los estudiantes por aprender la materia. Los docentes deben conocer la importancia de implementar este tipo de laboratorios porque permite que las clases sean más dinámicas y los estudiantes logran aprender de manera teórica y práctica. Este tipo de estrategia didácticas son indispensable y adecuados para los sectores rurales en donde favorecerá comprensión de las ciencias experimentales, de igual manera, los estudiantes aprenden mediante la experimentación fomentando el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas, también, este tipo de recurso supera las limitaciones de espacio, equipo y recursos que inicialmente se tenía favoreciendo en la educación de manera significativa.
- Luego de identificar las necesidades de la Unidad Educativa “Tinku Yachay”, se vio la importancia de diseñar un Laboratorio Portátil junto con una Guía Experimental que incorporen herramientas o materiales para realizar experimentos y prácticas, que permitan mejorar y comprender la química inorgánica, ya por medio de dicha laboratorio los estudiantes lograran mejorar el proceso de aprendizaje, al mismo tiempo desarrollar habilidades y fortalecerá el pensamiento crítico y analítico.
- Se ha visto necesario aplicar la Guía Experimental utilizando el Laboratorio Portátil a los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa

Intercultural Bilingüe “Tinku Yachay”, ya que se ha identificado que los estudiantes no logran asimilar el conocimiento de forma tradicional. La implementación de un laboratorio portátil y la guía experimental es una estrategia innovadora y efectiva que fortalecerá el aprendizaje de la Química Inorgánica en los estudiantes de bachillerato. Por medio de las prácticas experimentales fortalecen la comprensión entre la teoría y la práctica para que se consolide los conocimientos, esta herramienta ayuda a que el enfoque experimental sea tomado en cuenta como otra manera de aprender y desarrolla nuevas habilidades cognitivas que ayudan a que la educación sea más comprensiva, dinámica y se puedan adaptar a las nuevas necesidades que se requiera.

Recomendaciones

Se recomienda, a los docentes de la asignatura de Química, implementar estrategias didácticas como el laboratorio portátil, el cual facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje de dicha materia, así fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

Se recomienda utilizar la Guía Experimental como una estrategia didáctica que facilite la comprensión de la química en diferentes temas y niveles de la Química como lo es la Química Inorgánica, Físico Química y Química Orgánica para poder comprender de manera experimental la mayoría de los contenidos del Libro del Ministerio de Educación.

El Laboratorio Portátil debe mantener los materiales y reactivos necesarios, en buen estado, para que las actividades que contienen las Guías Experimentales puedan ser desarrolladas de forma adecuada y los estudiantes tengan un mejor aprendizaje en la asignatura de Química.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo, M. (2017). Laboratorios Virtuales para el estudio de la Biología Celular en el grado sexto de la Institución Educativa de Desarrollo Rural Miguel Valencia. In *Revista Theologica* (Vol. 26, Issue 2). <https://doi.org/10.17162/rt.v26i2.824>
- Avecillas, J., Cisneros, P., & Mendoza, K. (2024). *Estructuración de encuentros experimentales permanentes como eje dinamizador en las clases de química del bachillerato* (Vol. 43, Issue 2).
- Bonilla, K. (2024). Guía Experimental de hidrocarburos, alcoholes, fenoles y éteres como recurso para el aprendizaje significativo de Química Orgánica con los Estudiantes de Sexto semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Ex. In *Ayan* (Vol. 15, Issue 1).
- Cáceres, Y., & Vanegas, L. (2020). Diseño y evaluación de procedimientos para el área de microbiología del Laboratorio de control y calidad de medicamentos en limpieza, sanitización y monitoreo ambiental de superficies, mayo 2019, febrero 2020. In *Kaos GL Dergisi* (Vol. 8, Issue 75). <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798><https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049><http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205><http://>
- Cárdenas, L., Rodríguez, J., Nova, D., & Herrera, F. (2022). Desarrollo de laboratorios portátiles para la enseñanza en ingeniería. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería*, 11. <https://doi.org/10.26507/paper.2619>
- Chávez, F. (2022). *Diseño e implementación de un mini laboratorio de física para el análisis del movimiento en 1D con acceso remoto*.
- Chiluiza, V., & Bravo, J. (2023). Implementación de un sistema fotovoltaico para abastecer de energía a un sector rural del Golfo de Guayaquil mediante el análisis de carga y simulación por software. *Polo Del Conocimiento*, 8(2), 1647–1679. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i2>
- Chonillo, L. (2023). *Implementación de un Kit Didáctico como recurso para el Aprendizaje de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, de la*

Universidad Nacional de Chimborazo.

- Espinoza, C., Jiménez, J., & Fuentes, A. (2016). *Diseño de un prototipo de laboratorio portátil para la realización de prácticas experimentales en el área de cinemática de la asignatura de Física.*
- Esteves, P., Sanchez, M., & Riquelme, D. (2022). Innovación para la enseñanza de la Química. *Educación En La Química*, 29(1), 21–32.
- Gamboa, M. (2017). Escalas de medición y análisis de datos estadísticos aplicados a la investigación educativa. *ResearchGate*, January, 1–13.
https://www.researchgate.net/profile/Michel-Gamboa-Graus/publication/320403698_ESCALAS_DE_MEDICION_Y_ANALISIS_DE_DATOS_ESTADISTICOS_APLICADOS_A_LA_INVESTIGACION_EDUCATIVA/links/59e256f9a6fdcc7154d81252/ESCALAS-DE-MEDICION-Y-ANALISIS-DE-DATOS-ESTADISTICOS-
- Gil, C. (2020). Los paradigmas en la educación El aprendizaje cognitivo The Paradigms in Education Cognitive learning. *Publicación Semestral*, 4(4), 19–22.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/issue/archive>
- Hernández, M. (2020). “*Diseño De Un Manual De Seguridad Y Riesgos De Los Laboratorios De La Facultad De Ciencias Bloque Diagonal 1 (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas Y Suelos).*”
- Hortencia, F., & Lamas, M. (2017). *Metodología de la investigación.*
- Jumbo, C., & Gutiérrez, F. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9915–9936. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5183
- López, W., & Albornoz, Y. (2021). Estrategias didácticas b-learning para el aprendizaje de Química en tercer año de Educación Media Técnica. *Educere*, 25(81), 549–566.
- Martinez, H., Garcia, A., Quesada, O., & Almenares, I. (2019). Realidad aumentada en la enseñanza de la química de coordinación y estructura de sólidos. *Revista Atenas*, 2(46), 111–125.
- Martínez, T., & Martín, C. (2019). La innovación didáctica aplicada a la arqueología y transferida a la educación artística: las EduLabCase y el aprendizaje procedimental

- y metodológico. *Enseñanza de Las Ciencias Sociales*, 18(2014–7694), 77–89.
<https://doi.org/10.1344/eccss2019.18.6>
- Ministerio de Educación. (2017). *Reglamento general a la L.O.E.I.* Ministerio de Educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf>
- Mogoll, N. (2015). *Implementación del Laboratorio Pearson en clase presencial de física en estudiantes de grado décimo de educación media vocacional en Bogotá, Colombia.*
- Ortega, A., Field, R., & Pinto, A. (2022). Importancia de los simuladores virtuales para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química inorgánica en las escuelas de educación media. *Revista de Ciencias de La Educación, Docencia, Investigación y Tecnologías de La Información: CEDOTIC*, 7(2), 191–208.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8887966>
- Poma, G. (2023). Implementación del Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de Química, con estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Milton Reyes. In *Unach*.
<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7646/1/06678.pdf>
- Ramírez, A., & Aguilar, F. (2021). *Laboratorio Portátil de Química y habilidades investigativas de los estudiantes del nivel secundario de la ciudad de Huacho.*
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1–7.
<https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Riol, M. (2023). *Propuesta de aplicaciones móviles e investigación en el uso de laboratorios virtuales para el aprendizaje de Física y Química en Bachillerato.*
- Sendoya, D. (2024). Laboratorios portátiles para educación en ingeniería: Revisión Sistemática de la literatura aplicando las directrices PRISMA. *Revista de Investigación Multidisciplinaria, Iberoamericana*, 3(3), 14.
<https://doi.org/10.69850/rimi.vi3.88>
- Souza, J., Toledo, E., Muniz, L., Oliveira, P., Falci, F., & Viera, L. (2024). Impacto de la metodología de problematización en el conocimiento de estudiantes de enfermería y medicina sobre hipodermocclisis: estudio cuasiexperimental. *Revista*

Latino-Americana de Enfermagem, 32, 12. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.7006.4130>

- Valiente, D., Flores, M., Rodríguez, F., Fernández, S., Alonso, J., & Ferrer. (2020). Mejora de las habilidades prácticas en el aula de electrónica con Laboratorios portátiles. *Congreso de Tecnologías Aplicadas a La Enseñanza de La Electrónica*, 17–24.
- Valle, D., & Jiménez, L. (2024). QUIMIOKIT– Laboratorio de Química Portátil como estrategia de aprendizaje en modalidad híbrida QUIMIOKIT- Portable Chemistry Laboratory as a learning strategy in hybrid mode. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 4(1), 77–87. <https://doi.org/10.62574/rmpi.v4i1.187>
- Vizcarra, P. (2021). *Comparación de los valores de glucosa en caninos obtenidos con glucómetros portátiles y la prueba estándar de laboratorio.*
- Vizcarra, Y., & Vizcarra, A. (2021). El laboratorio portátil: Herramienta efectiva de enseñanza de la química en entornos rurales. *Educación Química*, 32(2)(2), 37–52. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2021000200037&script=sci_abstract

APÉNDICE

APÉNDICE A. EVALUACIONES

Evaluación 01

Nombre:

Curso:

Fecha:

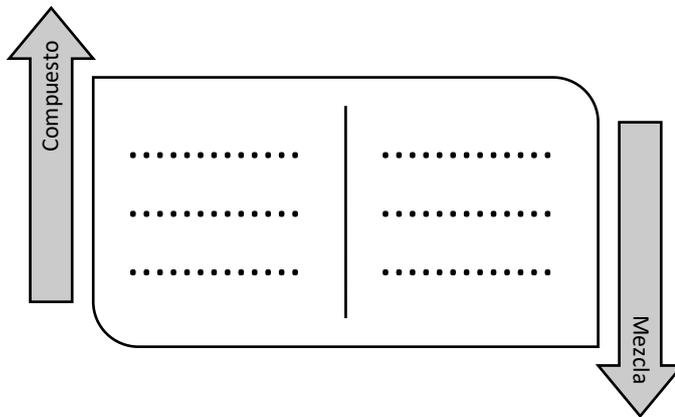
1. Complete el siguiente cuadro ¿Cuál es la definición de mezcla y sustancia pura?

.....

2. Establezca 3 ejemplos de mezcla y sustancia pura.

.....
.....
.....

3. Explique ¿Cuál es la diferencia entre compuesto y mezcla?



4. Complete ¿Cuál es la diferencia entre mezcla homogénea y una heterogénea?

.....

5. ¿Cuáles son las principales características para identificar una sustancia pura?

.....

.....

6. Proporcione 5 ejemplos de mezclas homogéneas y heterogéneas.

.....

.....

.....

.....

.....

7. Reflexione ¿Cuál es el método más común para separar los componentes de la mezcla heterogénea?

.....

.....

.....

.....

8. Mencione dos métodos de separación que se utiliza para separar las mezclas homogéneas.

.....

.....

.....

.....

9. Reflexione ¿Por qué el aire es considerado una mezcla?

.....

.....

.....

.....

10. Explique ¿Cuál es la diferencia entre solución y mezcla?

.....

.....

.....

.....

Evaluación 02

Nombre:

Curso:

Fecha:

1) ¿Qué son los metales y cuáles son sus principales características?

.....

2) Mencione 5 ejemplos de metales y no metales

.....
.....
.....
.....
.....

3) ¿Qué son los no metales y sus principales características?

.....

4) Complete el siguiente cuadro ¿Cuáles son las principales diferencias entre los metales y no metales?

+		<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">.....</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">.....</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">.....</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">.....</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">.....</td> <td style="text-align: center;">.....</td> </tr> </table>
.....									
.....									
.....									
.....									

5) Identifique la posición de los metales y no metales en la siguiente tabla periódica.

TABLA PERIÓDICA

6) Reflexione ¿Por qué los metales son buenos conductores de calor?

.....

.....

.....

.....

7) Explique ¿Cómo se comportan los metales al reaccionar con el oxígeno?

.....

.....

.....

.....

8) ¿Qué propiedades físicas permiten identificar a los metales de los no metales?

.....

.....

.....

.....

9) Reflexione ¿Cómo influye la conductividad eléctrica en la identificación de los metales?

.....

.....

.....

.....

10) Reflexione ¿Como se comportan los metales y los no metales al reaccionar con ácidos?

.....

.....

.....

.....

Evaluación 03

Nombre:

Curso:

Fecha:

1. ¿Qué es un enlace químico y por qué es importante para la formación de compuestos?

.....

2. Defina con sus propias palabras a enlace iónico y covalente.

.....

3. Proporcione 5 ejemplos de enlace iónico y covalente.

Enlace iónico	Enlace covalente
.....
.....
.....
.....
.....

4. Explique ¿Cómo se forma un enlace iónico?

.....

5. Seleccione verdadero o falso

a. En la formación de enlaces covalentes los átomos comparten todos los electrones que poseen en su nivel más externo.

()

b. En la red iónica cristalina de los metales no hay iones negativos.

()

c. Los metales son siempre solidos a temperatura ambiente.

()

6. Razone ¿Qué tipo de enlace se dará en los siguientes casos?

a. Rb y F

b. F y F

c. Na y Cl

d. F y Ca

e. N y H₃

7. Reflexione ¿Por qué los metales son buenos conductores de electricidad?

.....
.....
.....
.....

8. Reflexione ¿Qué tipo de enlaces de encuentran en los compuestos que no son buenos conductores de electricidad?

.....
.....
.....
.....

9. Mencione dos ejemplos de conductores de la electricidad y explique por qué.

.....
.....
.....
.....

10. Reflexione ¿Cuál es la diferencia entre conductor y aislante?

.....
.....
.....
.....

Evaluación 04

Nombre:

Curso:

Fecha:

1. Define ¿Qué son las sales halógenas?

.....

2. ¿Qué tipo de enlace químico se encuentra en las sales halógenas?

.....

3. Explique ¿Cuál es la diferencia entre sales halógenas y metálicas?

.....

4. Mencione 4 propiedades físicas y químicas de las sales halógenas.

Propiedades físicas	Propiedades químicas
.....
.....
.....
.....

5. Explique ¿Cuál es el proceso químico que lleva a la formación de sales halógenas?

.....

6. Escriba 5 ejemplos de sales halógenas

a.

b.

c.

d.

e.

7. Escriba la fórmula de las siguientes sales halógenas

a. Fluoruro de potasio

b. Yoduro de calcio

c. Cloruro de litio

d. Fluoruro de magnesio

e. Cloruro de sodio

8. Explique ¿Cómo se lleva a cabo la reacción de formación del bromuro de calcio?

.....
.....
.....
.....

9. Razone ¿Mencione 2 ejemplos de reacciones que producen sales halógenas?

.....
.....
.....
.....

10. Reflexione ¿Cuál es la importancia de las sales halógenas en la vida cotidiana?

.....
.....
.....
.....

Evaluación 05

Nombre:

Curso:

Fecha:

1. ¿Qué es una reacción química y cuáles son sus principales componentes?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Cuál es la importancia de la conservación de la masa en las reacciones químicas?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Cuáles son los diferentes tipos de reacciones químicas?

.....

.....

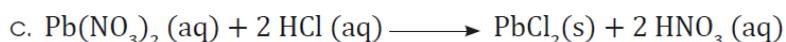
.....

.....

4. Escriba un ejemplo de los tipos de reacciones químicas.

Reacciones químicas	Ejemplo
.....
.....
.....
.....

5. Identifique el tipo de reacción que pertenece.



6. Balancea las siguientes ecuaciones químicas**7. Escriba la reacción balanceada de neutralización que tiene lugar al reaccionar el ácido nítrico con el hidróxido de calcio.**

.....

.....

8. Explique con sus propias palabras lo que significa reacción reversible e irreversible.

Reversible	Irreversible
.....
.....
.....
.....

9. ¿Cuál es la diferencia de la reacción exotérmica y endotérmica?

Exotérmica	Endotérmica
.....
.....
.....
.....

10. Reflexione ¿Cuál es la diferencia entre reacción de sustitución y de doble sustitución?

Sustitución	Doble sustitución
.....
.....
.....
.....

APÉNDICE B. PROMEDIO PRE TEST

A continuación, se indica los promedios de las evaluaciones del promedio Pre test.

N°	NÓMINA	P1	P2	P3	P4	P5	T
1	ALOMOTO LOZADA DANIELA ELIZABETH	6,25	7,50	7,25	8,00	6,50	7,1
2	BASTIDAS ASIPUELA TAMYA JAMILETH	7,25	7,50	6,75	6,00	7,50	7
3	BEJARANO CRUZ SAMANTHA TAHIS	6,50	8,25	6,50	7,00	7,25	7,1
4	CORO CHASIPANTA DAYSI MELANIE	6,25	7,25	7,50	6,50	7,00	6,9
5	ESPINOZA LEMA EMILY MAYTE	6,50	6,25	7,00	7,25	6,25	6,65
6	JACOME CHASI DERLIS STIVEN	7,00	6,50	6,75	7,00	7,25	6,9
7	MONTERO ARAY ANGEL FRANCISCO	8,25	7,00	7,75	7,50	8,50	7,8
8	MORETA YACELGA STIVEN JAVIER	7,50	6,00	6,25	5,75	6,75	6,45
9	ROSADO CALVA SEBASTIAN ISMAEL	6,75	5,25	4,75	6,50	6,00	5,85
10	PILLIZA QUISHPE JOHAN ALDAIR	7,25	7,00	8,00	6,25	6,50	7
11	PINDOY CHUQUI DAVID ALEXANDER	6,25	6,75	6,00	4,75	6,25	6
12	QUERIDO UNDA KENNI CECIBEL	5,00	6,25	7,25	6,00	7,00	6,3
13	UGSHA MOPOSITA NELLY ANDREA	6,25	7,00	6,75	7,25	7,25	6,9
14	UNDA GANCINO ERIKA DANIELA	6,50	7,25	6,75	8,00	7,00	7,1

APÉNDICE C. PROMEDIO POS TEST

A continuación, se indica los promedios de las evaluaciones del promedio Pos test.

N°	NÓMINA	P1	P2	P3	P4	P5	T
1	ALOMOTO LOZADA DANIELA ELIZABETH	7,75	8,50	8,25	8,25	7,25	8
2	BASTIDAS ASIPUELA TAMYA JAMILETH	8,50	8,25	7,50	7,00	7,75	7,8
3	BEJARANO CRUZ SAMANTHA TAHIS	8,00	8,50	7,50	7,75	8,00	7,95
4	CORO CHASIPANTA DAYSI MELANIE	7,50	8,25	8,00	8,50	7,75	8
5	ESPINOZA LEMA EMILY MAYTE	7,25	7,25	8,25	8,50	8,25	7,9
6	JACOME CHASI DERLIS STIVEN	8,50	7,50	8,75	8,00	9,25	8,4
7	MONTERO ARAY ANGEL FRANCISCO	9,75	8,00	8,00	7,75	8,75	8,45
8	MORETA YACELGA STIVEN JAVIER	9,00	8,00	7,25	7,75	7,75	7,95
9	ROSADO CALVA SEBASTIAN ISMAEL	8,75	8,25	9,75	8,50	7,00	8,45
10	PILLIZA QUISHPE JOHAN ALDAIR	9,00	9,25	9,00	8,25	7,50	8,6
11	PINDOY CHUQUI DAVID ALEXANDER	8,50	7,75	7,00	7,75	8,25	7,85
12	QUERIDO UNDA KENNI CECIBEL	8,75	8,25	8,25	7,00	9,00	8,25
13	UGSHA MOPOSITA NELLY ANDREA	7,50	8,00	8,75	7,75	8,25	8,05
14	UNDA GANCINO ERIKA DANIELA	7,00	8,25	7,75	8,75	8,00	7,95

APÉNDICE D. FOTOGRAFÍAS







APÉNDICE E. OFICIO

Quito, 10 de enero de 2025

MSc. José Cuichan
RECTOR UECIB TINKU YACHAY
Presente

Por medio del presente, acudo a usted para exponer lo siguiente:

Yo, German patricio Zula sisa con C. I. No. 0604329896 maestrante de la universidad nacional de Chimborazo, especialidad maestría en pedagogía química y biología, para cumplir con uno de los requisitos de titulación designado a la implementación de laboratorio portátil para la asignatura de química y biología, cuyo proyecto de tesis se aplica en la unidad educativa comunitaria intercultural bilingüe TINKU YACHAY ubicado en la ciudad de Quito.

Para garantizar el funcionamiento del mencionado proyecto, hago la donación de una vitrina y materiales de laboratorio químico, destinado para estudiantes de bachillerato con el cual se mejorará notablemente el aprendizaje de la química inorgánica de manera teórica y practico.

A la espera de contribuir en el desarrollo institucional, hago la entrega de la vitrina cuyas características son:

Color: negro
Estado: nuevo
Tamaño: alto 1.25 x 1m de ancho

Atentamente


Lic. German patricio Zula sisa
C. I. No. 0604329896

Adjunto fotografías.



*Recibido
Lola 12/5*
