



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO

Guía metodología para enseñar nomenclatura de compuestos inorgánicos mediante las tic
para estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol, provincia de Chimborazo
período 2022

Trabajo de titulación para optar al título de Magíster en:
Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Mención Química y Biología

AUTOR:

Daquilema Aucanshala,. José Manuel

TUTOR:

Dra. Godoy Ponce, Sofía Carolina

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **JOSÉ MANUEL DAQUILEMA AUCANSHALA**, con número único de identificación **060521449-3**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “ GUÍA METODOLOGÍA PARA ENSEÑAR NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGANICOS MEDIANTE LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PERÍODO 2022” previo a la obtención del grado de Magíster en pedagogía de las ciencias experimentales, mención química y biología



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

Riobamba, Enero de 2026



José Manuel Daquilema Aucanshala

N.U.I. 0605214493

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	NOMBRE DEL FORMATO		 SGC <small>SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small>
	CÓDIGO:	VERSIÓN:	
	FECHA:		
	MACROPROCESO:		
	PROCESO:		
	SUBPROCESO:		

Riobamba, 28 de Febrero de 2025

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

En calidad de miembros del Tribunal designados por la Comisión de Posgrado, CERTIFICAMOS que una vez revisado el Trabajo de titulación bajo la modalidad Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **“GUÍA METODOLOGÍA PARA ENSEÑAR NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGÁNICOS MEDIANTE LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PERÍODO 2022”**, dentro de la línea de investigación de **Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o desarrollo**, presentado por el maestrante **Daquilema Aucanshala José Manuel** portador de la CC. 0605214493, del programa de **Maestría en 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.

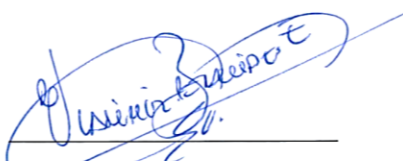
Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ing. Sofia Godoy Ponce,
Mgs

TUTOR



Mgs. Benavides Enriquez,
Celso Vladimir

**MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 1**



Mgs. Luis Alberto Mera
Cabezas

**MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 2**



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 8 de diciembre 2025

CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo, Sofía Carolina Godoy Ponce certifico que el Sr. DAQUILEMA AUCANSHALA JOSE MANUEL con cédula de identidad No.0605214493 estudiante del programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología, Primera Cohorte, presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada/desarrollo denominado: **GUÍA METODOLOGÍA PARA ENSEÑAR NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGANICOS MEDIANTE LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PERÍODO 2022**, el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido COMPILATION identificando el 1% de similitud en el texto y el 9% en inteligencia artificial.

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

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
SOFÍA CAROLINA
GODOY PONCE

Validar únicamente con Pima20

Sofía Carolina Godoy Ponce

CI: 0603558214

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud(Compilation)



Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2100 - 2103 - 2217
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en todo momento

AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud, mi agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Chimborazo, institución que me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente, a los docentes por su compromiso, dedicación y por compartir su conocimiento, siendo guías indispensables en mi trayectoria académica. A mí Tutora de tesis, Mgs. Godoy Ponce Sofía Carolina le extiendo mi gratitud por la paciencia, orientación que me apoyo durante todo el proceso de este trabajo. Por Sus valiosas observaciones y consejos que me motivo a lograr mis sueños. .

A mis familiares, quienes son mi mayor fuente de inspiración. Cada paso dado en este camino fue impulsado por el deseo de ser un ejemplo para ustedes y de brindarles un futuro mejor. Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta tesis. Este logro es el resultado del esfuerzo colectivo y de las bendiciones que me han acompañado en esta etapa de mi vida.

Con todo mi agradecimiento

DEDICATORIA

Este trabajo va primera mente dedicado a Dios, por ser mi guía, mi refugio en los momentos difíciles y la fuente de sabiduría y fortaleza que me ha sostenido en todo momento. A mis queridos padres, José Manuel Daquilema Evas y María Magdalena Aucanshala Padilla, y hermanos por su amor incondicional, sacrificio y ejemplo de esfuerzo. Gracias por inculcarme valores que han sido el pilar de mi vida. Este logro es también suyo, fruto de su apoyo constante.

A mí querida Esposa Miriam Alicia Pilco, mis adorados hijos, Erick Joel Daquilema Pilco y Zabdiel Alexander Daquilema Pilco, quienes son mi mayor fuente de motivación e inspiración. Cada esfuerzo realizado ha sido por ustedes, para demostrarles que, con dedicación y perseverancia, todo es posible. A todos ustedes, dedico este logro con amor y gratitud eterna. Con todo mi corazón, José Manuel Daquilema Aucanshala

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	15
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Justificación de la Investigación	17
4.1 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo General.....	18
1.2.2 Objetivos Específicos.....	18
1.3 Descripción de la empresa y puestos de trabajo.....	18
1.3.1 Puestos de trabajo	19
CAPÍTULO II ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	20
2.1 Antecedentes Investigativos.....	20
2.2 Fundamentación Legal.....	21
2.2.1 Legislación Internacional	21
2.2.2 Legislación Nacional	22
2.3 Fundamentación Teórica.....	23
2.3.1 Tecnología de la información para la enseñanza de la Química inorgánica	23
2.3.2 Uso de las TIC en la Educación.....	24
2.3.3 Enseñanza-Aprendizaje de la Química Inorgánica en Bachillerato	25

2.3.4	Diseño de Recursos Didácticos Interactivos	27
2.3.5	Factores Asociados a la Enseñanza de la Química Inorgánica	30
CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO		34
3.1	Enfoque de la Investigación.....	34
3.2	Diseño de la Investigación	34
3.3	Tipo de investigación.....	35
3.3.1	Descriptivo y explicativo	35
3.3.2	Bibliografía.....	35
3.3.3	Contexto geográfico.....	35
2.3.4.	Nivel de Investigación	35
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	35
	Preguntas cerradas.....	35
	Cantidad de ítems.....	36
	Escala de medición.....	36
3.4.1	Preguntas abiertas	36
3.5	Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos.....	37
3.6	Población y Muestra	37
3.6.1	Población.....	37
3.6.2	Tamaño de la Muestra.....	37
3.7	Hipótesis de ser el caso.....	39
3.8	Verificación de la normalidad.....	39
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		41
4.1	Análisis Descriptivo de los Resultados.....	41
4.1.1	Pregunta 1 ¿Ha utilizado herramientas tecnológicas como computadoras o tabletas en la clase de química?	41
4.1.2	Pregunta 3 ¿El uso de herramientas tecnológicas mejora su interés por la asignatura de química?	42

4.1.3	Pregunta 5 ¿Considera que las herramientas TIC ayudan a relacionar la teoría con aplicaciones prácticas de la química?	43
4.1.4	Pregunta 6 ¿Las TIC fomentan la interacción y participación en la clase de química? 44	
4.1.5	Pregunta 8 ¿El uso de recursos tecnológicos ha hecho más fácil recordar las reglas de nomenclatura química?.....	45
4.1.6	Pregunta 2 ¿Considera que el uso de TIC facilita el aprendizaje de la nomenclatura química?.....	46
4.1.7	Pregunta 4 ¿Las actividades con TIC, como simulaciones y presentaciones interactivas, son útiles para comprender mejor los compuestos inorgánicos?	47
4.1.8	Pregunta 7 ¿Las TIC aplicadas en clase han contribuido a mejorar su rendimiento académico en química?.....	48
4.1.9	Pregunta 10 ¿Qué recurso tecnológico prefiere para aprender química?....	49
4.1.10	Pregunta 11 ¿Qué herramientas TIC considera más útiles para aprender nomenclatura química?.....	50
4.1.11	Pregunta 12 ¿Ha experimentado algunas dificultades utilizando herramientas tecnológicas en sus clases de química? Si es así, descríbala.	51
4.1.12	Pregunta 9 ¿Está de acuerdo en que sigan utilizando TIC como apoyo en la enseñanza de química?	52
4.1.13	Pregunta 13 ¿Qué cambios propondría en el uso de TIC en las clases de química para mejorar su aprendizaje?	53
4.1.14	Pregunta 14 Describa alguna actividad con TIC que haya encontrado particularmente interesante o efectiva para su aprendizaje.	54
4.1.15	Pregunta 15 ¿Cómo cree que la integración de TIC puede impactar en el aprendizaje de otras materias, además de química?.....	55
4.2	Discusión de los Resultados.....	56
CAPÍTULO V MARCO PROPOSITIVO		59
5.1	Título.....	59
5.2	Introducción	59

5.3	Objetivo de la propuesta	59
5.4	Objetivos específicos	59
5.5	Justificación	60
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		65
6.1	Conclusiones	65
6.2	Recomendaciones	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		67
Apéndice A. Cuestionario		73
Anexos.....		77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Uso de herramientas tecnológicas	41
Tabla 2. <i>Uso de las TIC e interés en la asignatura</i>	42
Tabla 3. <i>Relación teoría – aplicación práctica</i>	43
Tabla 4. <i>Interacción y participación en clase</i>	44
Tabla 5. <i>Recordar reglas y conceptos</i>	45
Tabla 6. <i>Uso de TIC y facilidad de aprendizaje</i>	46
Tabla 7. <i>Mejora de la comprensión</i>	47
Tabla 8. <i>Mejora del rendimiento académico</i>	48
Tabla 9. <i>Recurso tecnológico preferido</i>	49
Tabla 10. <i>Herramientas consideradas útiles para aprender nomenclatura química</i>	50
Tabla 11. <i>Dificultades en el uso de herramientas tecnológicas</i>	51
Tabla 12. <i>Uso de TIC como apoyo en la enseñanza</i>	52
Tabla 13. <i>Cambios propuestos en el uso de TIC</i>	53
Tabla 14. <i>Actividades con TIC interesantes o efectivas</i>	54
Tabla 15. <i>Impacto de TIC en el aprendizaje</i>	55
Tabla 16. Microtaller 1	61
Tabla 17. Microtaller 2	62
Tabla 18. Microtaller 3	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Histograma de normalidad	40
Figura 2. Uso de herramientas tecnológicas.....	41
Figura 3. <i>Uso de las TIC e interés en la asignatura</i>	42
Figura 4. <i>Relación teoría – aplicación práctica</i>	43
Figura 5. <i>Interacción y participación en clase</i>	44
Figura 6. <i>Recordar reglas y conceptos</i>	45
Figura 7. <i>Uso de TIC y facilidad de aprendizaje</i>	46
Figura 8. <i>Mejora de la comprensión</i>	47
Figura 9. <i>Mejora del rendimiento académico</i>	48
Figura 10. <i>Recurso tecnológico preferido</i>	49
Figura 11. <i>Herramientas consideradas útiles para aprender nomenclatura química</i>	50
Figura 12. <i>Dificultades en el uso de herramientas tecnológicas</i>	51
Figura 13. <i>Uso de TIC como apoyo en la enseñanza</i>	52
Figura 14. <i>Cambios propuestos en el uso de TIC</i>	53
Figura 15. <i>Actividades con TIC interesantes o efectivas</i>	54
Figura 16. <i>Impacto de TIC en el aprendizaje</i>	55

RESUMEN

El presente estudio, titulado Guía metodológica para enseñar nomenclatura de compuestos inorgánicos mediante las TIC para estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol, provincia de Chimborazo, período 2022, abordó la problemática de la enseñanza de la química inorgánica en un contexto rural con acceso limitado a recursos educativos. La nomenclatura de compuestos inorgánicos representó desafíos significativos para los estudiantes, quienes solían recurrir a la memorización sin alcanzar una comprensión profunda. El objetivo principal de esta investigación fue diseñar una guía didáctica basada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que facilitara el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química. Para ello, se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, aplicando encuestas a los estudiantes del primer año de bachillerato para conocer sus percepciones sobre el uso de TIC en la enseñanza de la química. Los resultados evidenciaron el interés de los estudiantes en herramientas digitales y su impacto positivo en la motivación y comprensión de los conceptos químicos. Los hallazgos obtenidos permitieron confirmar que la integración de TIC en la enseñanza de la química inorgánica favoreció el aprendizaje significativo. La propuesta metodológica diseñada demostró mejorar el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes. Se concluyó que el uso de recursos digitales interactivos, como simuladores y plataformas educativas, representó una alternativa efectiva para optimizar la enseñanza de la nomenclatura química en entornos con limitaciones tecnológicas.

Palabras claves: *TIC, química inorgánica, nomenclatura química, enseñanza, aprendizaje.*

ABSTRACT

This study, entitled "Methodological Guide for Teaching Nomenclature of Inorganic Compounds Using ICT for High School Students at the Gonzol Educational Unit, Chimborazo Province, 2022 Period," addressed the problems of teaching inorganic chemistry in a rural context with limited access to educational resources. The nomenclature of inorganic compounds posed significant challenges for students, who often resorted to memorization without achieving a deep understanding. The primary objective of this research was to design a teaching guide based on Information and Communication Technologies (ICT) that would facilitate the teaching and learning process of chemical nomenclature. To this end, a quantitative approach with a non-experimental design was adopted, administering surveys to first-year high school students to determine their perceptions of the use of ICT in chemistry teaching. The results demonstrated students' interest in digital tools and their positive impact on motivation and understanding of chemical concepts. The findings confirmed that the integration of ICTs in inorganic chemistry teaching promoted meaningful learning. The methodological proposal designed was shown to improve students' academic performance and autonomy. It was concluded that the use of interactive digital resources, such as simulators and educational platforms, represented an effective alternative for optimizing the teaching of chemical nomenclature in technologically limited environments.

Keywords: ICT, inorganic chemistry, chemical nomenclature, teaching, learning.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En la enseñanza de la química inorgánica en el nivel de bachillerato representó un reto significativo para los estudiantes, especialmente en instituciones con limitaciones tecnológicas y de infraestructura; por tanto, la nomenclatura de compuestos inorgánicos fue una de las áreas más complejas, ya que no solo requirió memorización de reglas, sino también comprensión de los principios que las rigieron. En este sentido, la incorporación de estrategias innovadoras, como el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación, se volvió esencial para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta investigación buscó desarrollar una guía metodológica basada en TIC para mejorar la enseñanza de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol de la provincia de Chimborazo. La implementación de herramientas digitales pretendió dinamizar el aprendizaje, fomentando una participación y una mejor asimilación de conceptos. La relevancia de este estudio radicó en su impacto académico, al fortalecer el rendimiento y ofrecer una alternativa moderna y accesible para la enseñanza de la química.

El enfoque metodológico adoptado en esta investigación fue cuantitativo y no experimental. Se empleó una encuesta estructurada aplicada a estudiantes del primer año de bachillerato, con el propósito de identificar sus percepciones, dificultades y necesidades en el aprendizaje de la nomenclatura química. Los datos obtenidos fueron analizados mediante técnicas estadísticas, lo que permitió fundamentar el diseño de una guía didáctica interactiva que se adaptara a su contexto educativo.

El presente trabajo se estructuró en cinco capítulos. El primer capítulo expuso el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del estudio. En el segundo capítulo se desarrolló el estado del arte, incluyendo antecedentes investigativos y fundamentos teóricos. El tercer capítulo describió la metodología empleada, mientras que en el cuarto se presentaron y analizaron los resultados obtenidos. Por último, el quinto capítulo contuvo la propuesta metodológica basada en TIC y las conclusiones derivadas del estudio, con el propósito de contribuir a la mejora del aprendizaje de la química inorgánica en contextos educativos con recursos limitados.

1.1 Planteamiento del problema

La química fue la ciencia que más aportó al desarrollo de la humanidad, pues a través de ella se obtuvieron grandes beneficios que se reflejaron en diferentes campos, desde el alimento, el vestido, los medicamentos, la cura de enfermedades. Sin embargo, a pesar de su importancia, fue evidente que existió una crisis de enseñanza de la química pues se observó que muchos alumnos no disfrutaron de esta materia y de hecho la encontraron aburrida e incomprensible (García, 2024).

En este sentido, un aspecto fundamental para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en todos sus campos, especialmente de la química, fue la formación de los futuros profesores especializados en educación y también de los estudiantes. El déficit actual se refirió al componente de materias específicas, en áreas como las matemáticas y las ciencias naturales, en especial por la falta de interés de los gobiernos y los currículos educativos (Cuellar Fernández et al., 2010). Se entendió entonces, y de manera preocupante, que la química como ciencia fue de poco interés para los estudiantes.

Las dificultades encontradas para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica fueron, por ejemplo que “los estudiantes aprendieron memorísticamente solo para pasar un examen y olvidaron todo al momento de haber salido de él” (Bueno, 2013, p. 62), la confusión de las reglas, aprendizaje memorístico sin comprensión y, por tanto, a corto plazo, etc.; lo que conllevó a que se hiciera difícil encontrar estudiantes que manejaran técnicamente el lenguaje de la química inorgánica en lo que tuvo que ver con la nomenclatura inorgánica, y que lograron un aprendizaje significativo. (Álvarez et al., 2020)

Así, se partió del contexto de que este estudio de caso se aplicó en una institución de carácter rural, donde debido a la falta de intervención por parte de los gobiernos de turno, la asignatura de la química no pudo ser desarrollada como tal debido la falta de laboratorios y equipos que sirvieron de manera óptima en la educación. Esto generó que los intereses de los jóvenes fueron a actividades diferentes a la adquisición del conocimiento. Los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol, no fueron ajenos a esta situación.

Tomando como referencia el contexto en el cual se desarrolló el presente trabajo en la Unidad Educativa Gonzol con los estudiantes del primero de bachillerato, se pretendió dar respuesta a las siguientes preguntas: 1. ¿Qué dificultades se presentaron en los estudiantes del primero de bachillerato de la unidad Educativa Gonzol para el aprendizaje

de la nomenclatura química inorgánica?; 2. ¿La implementación de guías didácticas interactivas sobre las funciones químicas inorgánicas facilitó el proceso enseñanza de la nomenclatura química inorgánica en los estudiantes?; 3. ¿Cómo mejorar el proceso enseñanza de la química a través del diseño e implementación de guías didácticas interactivas?

1.2 Justificación de la Investigación

La química impactó la vida cotidiana y el desarrollo humano, por lo que su enseñanza fue esencial en la educación. Su metodología evolucionó con el tiempo debido a los avances tecnológicos, lo que exigió actualizar las estrategias pedagógicas en función de optimizar la comprensión de estudiantes (Ocampo, 2024). Incorporando cosas novedosas a nivel educativo se transforma la enseñanza por modos de enfoques que se adaptan a requerimientos más modernos.

Carbonell Alcocer et al. (2022) enfatizan que los cambios a nivel de procesos obedecen a la evolución del propio sistema en educación en concordancia con la tecnología en favor del aprendizaje y su acceso. Las instituciones educativas se han visto constreñidas a evolucionar mediante estrategias dinámicas. El uso de TIC para enseñar química favoreció su comprensión e impulsó que en el salón se diera una mejor interacción. Layza et al. (2020) sostuvieron que estos son instrumentos que coadyuvan al aprendizaje de forma motivadora, aumentando el rendimiento en los estudiantes.

En la Unidad Educativa Gonzol, de la provincia de Chimborazo, el alumnado del primer año de bachillerato reflejó mucho desinterés. La encuesta demostró que la impartición de temas en medio de clases sin dinámica afectara su motivación, en consecuencia, su rendimiento académico. La carencia de recursos innovadores limita el aprendizaje, dificultando interés en química.

Sin laboratorios y acceso a internet los alumnos no valoran la utilidad de esta clase de asignaturas. Para solventar tal situación, la guía didáctica interactiva que se ha propuesto no amerita conexión, facilitando que muchos estudiantes la usen con sus dispositivos móviles o pendrive o puertos de memoria USB, lo cual se adaptada al contexto rural.

Con la intervención y colaboración de docentes se determina que las TIC son útiles. La enseñanza de la química inorgánica promueve habilidades a nivel científico en distintas áreas. Torres Cruz, Rodríguez León y Prendes Sans (2021) sostienen que el aprendizaje fue

fundamental en aristas argumentativas y metacognitivas que desarrollan un pensamiento crítico.

Giler Medina (2022) afirma que técnicas metacognitivas hacen que los estudiantes reflexionen respecto del aprendizaje y les ayuda a superar limitaciones conceptuales. Integrarlas en la enseñanza de la química inorgánica facilitó la comprensión de la nomenclatura química y reforzó la autonomía en el proceso educativo.

4.1 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Diseñar una guía didáctica como estrategia de enseñanza de la nomenclatura química de compuestos inorgánicos a través del uso de las TIC dirigida a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol, cantón Chunchi, provincia Chimborazo período 2022.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Describir la importancia de la enseñanza de la química inorgánica a partir del uso de las TIC para los alumnos de bachillerato mediante una investigación bibliográfica.
- Determinar los factores asociados a la enseñanza de la asignatura de química inorgánica.
- Identificar las herramientas virtuales para el proceso de enseñanza de la nomenclatura de la química inorgánica.
- Elaborar recursos didácticos interactivos que faciliten el proceso de enseñanza de la nomenclatura química inorgánica para los alumnos de primero de bachillerato.

1.3 Descripción de la empresa y puestos de trabajo

La Unidad Educativa Gonzol, situada en la parroquia Gonzol, cantón Chunchi, provincia de Chimborazo, con código AMIE 06H00917, es un centro de educación rural para la atención de cursantes de bachillerato, cuya misión obedece a la formación integral a pesar de la deteriorada infraestructura y falta de herramientas en tecnología, carencia de laboratorios, instrumentos didácticos y acceso al ciberespacio. Estas condiciones representan un desafío para la implementación de métodos pedagógicos innovadores.

1.3.1 Puestos de trabajo

1.3.1.1 Docentes.

Son responsables de diseñar y aplicar estrategias educativas que respondan a las necesidades de los estudiantes, muchas veces adaptándose a condiciones adversas. Su función en la enseñanza de la química resulta crucial para fomentar un aprendizaje significativo en un contexto con recursos limitados.

1.3.1.2 Autoridades administrativas.

Rector, Inspector y supervisores de áreas son encargados de la gestión y coordinación de procesos administrativos y académicos. Su liderazgo es esencial para impulsar iniciativas que mejoren la calidad educativa y promuevan la innovación.

1.3.1.3 Personal de apoyo.

En el personal se encuentra secretaria y personas de mantenimiento, quienes contribuyen al correcto funcionamiento de las instalaciones escolares y apoyan las actividades académicas y administrativas.

1.3.1.4 Estudiantes.

A pesar de estar en un puesto laboral, son el grupo central en torno al cual se desarrollan todas las estrategias educativas. En este contexto, implementar guías interactivas permitirá superar las barreras existentes y fomentar un aprendizaje activo y participativo.

CAPÍTULO II ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

2.1 Antecedentes Investigativos

Manivel Chávez, Ramos Rendón y Sánchez Vázquez (2021) analizaron la percepción de estudiantes universitarios sobre el uso de aplicaciones móviles en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. Investigación descriptiva, donde quienes participaron usaron aplicaciones (app) sin costo y en español, evaluando su experiencia por medio de encuestas. Los resultados señalaron que hay más interés y el entendimiento mediante la utilización de TIC, promueve la enseñanza en un espacio interactivo. Se concluyó que las apps móviles son eficaces en enseñanza de química.

Ruiz (2020) en su evaluación del impacto de la realidad aumentada (RA) asociado a concepciones químicas dentro de su investigación de tipo experimental, empleó herramientas de RA en alumnos universitarios en función de hacer reforzamiento de temas en química orgánica. Los resultados arrojaron que la RA incrementó la motivación haciendo del aprendizaje un espacio fácil por conceptos sencillos en modelos tridimensionales interactivos. Se concluyó que las herramientas tecnológicas optimizan la enseñanza porque proporcionan la inmersión en sus experiencias.

Carvajal Oyangata (2020) enmarcó su investigación acerca del uso de apps móviles y la nomenclatura química inorgánica en alumnos de segundo de Bachillerato. Fue una investigación cuantitativa, documental y de campo, con enfoque descriptivo. Se aplicó cuestionarios y entrevistas a docentes con el fin de conocer el uso de TIC en el salón de clases. Los resultados evidenciaron que había mucho desconocimiento de aplicaciones en enseñanza. Concluyeron que si se incorporan las apps en el proceso de enseñanza pueden ser herramientas de gran utilidad.

Layza Candela et al. (2022) presentaron un trabajo de revisión sistemática entre 2015 y 2021, respecto de la enseñanza de la química en el nivel de educación básica con uso de TIC. Examinaron artículos de eficiencia de las TIC en distintas bases de datos. Los resultados demuestran que efectivamente las TIC son un beneficio para que los estudiantes aprendan más fácil y rápidamente, fortalecen competencias digitales y motivan a los estudiantes. En conclusión, las TIC convierten la enseñanza tradicional en métodos y tecnológicas interactivas más atractivas.

Jumbo Jumbo y Gutiérrez Caiza (2023) realizaron un estudio de relación entre las herramientas didácticas digitales y la enseñanza de la química inorgánica en estudiantes de primer año de bachillerato. Fue un trabajo descriptivo de análisis correlacional, hicieron encuestas y evaluaron el rendimiento escolar, con el objetivo de ver el impacto de las herramientas Word Wall, Jeopardy Labs, simuladores virtuales y RA. En resultados hubo correlación entre el uso de dichas TIC y optimización del aprendizaje. Los cursantes y docentes afirmaron que estas fomentan diferentes maneras de enseñar y promueven interés por la asignatura. Se concluyó que integrar medios interactivos mejoran el rendimiento académico y aumenta la calidad en la educación.

Buitrago Páez (2023) en su trabajo sobre uso de estrategias didácticas con TIC para desarrollo de competencias en química inorgánica en cursantes de 10mo grado, utilizó metodología cualitativa, de enfoque interpretativo, hermenéutico y descriptivo. Aplicó encuestas a veinticuatro estudiantes y un docente para evaluar el impacto en el aprendizaje. Los resultados comprobaron que las competencias mejoraron significativamente. Se concluyó que las TIC son instrumentos esenciales para desarrollar habilidades en el proceso de enseñanza.

Basurto Santos y Lescay Blanco (2023) presentaron trabajo sobre uso de estrategias didácticas con base en TIC en función de perfeccionar la enseñanza de química orgánica en un curso de tercer año de bachillerato. La investigación fue cuasi experimental; la población fue de 152 estudiantes y se usaron materiales visuales con recursos digitales. Sus resultados reflejaron que las TIC facilitan y enriquecen el proceso de aprendizaje, obteniendo mejor rendimiento e interés académico. Se concluyó que el uso de TIC en la enseñanza de la química contribuye al rendimiento académico y a la comprensión de conceptos.

2.2 Fundamentación Legal

2.2.1 *Legislación Internacional*

En la legislación internacional se establece los principios fundamentales que respaldan el derecho a la educación, el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la mejora de los métodos de enseñanza.

a) La Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948)

Proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, constituye un marco legal fundamental en el ámbito internacional. En su artículo 26, establece:

“Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe orientarse al pleno desarrollo de la personalidad humana y al fortalecimiento del respeto por los derechos humanos y las libertades fundamentales” (Naciones Unidas, 1948).

b) La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015)

La Agenda adoptada por los Estados Miembros de la ONU, constituye un compromiso global para erradicar las desigualdades en el acceso a la educación. En el Objetivo 4, señala:

“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de enseñanza durante toda la vida para todos” (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

c) La Convención sobre los Derechos del Niño (1989)

Ratificada por Ecuador, refuerza el derecho a la educación. En el artículo 28, establece:

"Los Estados Parte reconocen el derecho del niño a la educación, y para alcanzar este derecho de manera progresiva y en condiciones de igualdad de oportunidades" (UNICEF, 1989, citado por UNICEF, 2019, p. 14).

d) Recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (2021)

Esta constituye un hito reciente en la educación global. Indica que:

"El acceso a las TIC debe considerarse un componente esencial de la educación moderna, fomentando enseñanzas relevantes y sostenibles" (UNESCO, 2021, p. 12).

2.2.2 Legislación Nacional

a) Constitución de la República del Ecuador (2008)

“Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir” (Asamblea Nacional, 2008, p. 16).

b) Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, reformada en 2021)

“Art. 4.- La educación tendrá como finalidad el desarrollo armónico de las facultades humanas y la promoción del conocimiento científico y tecnológico” (LOEI, 2021).

c) Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025: Ecuador Crece Contigo

Eje 1: Garantizar el acceso a una educación de calidad en todos los niveles y promover el uso de tecnologías en el sistema educativo para cerrar brechas sociales.

d) Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2022)

“Art. 24.- El uso de recursos tecnológicos es obligatorio para el fortalecimiento de las competencias educativas, especialmente en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas” (Ministerio de Educación, 2022).

2.3 Fundamentación Teórica

2.3.1 Tecnología de la información para la enseñanza de la Química inorgánica

El progreso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) constituyen un impacto revelador en el área de la educación, especialmente, para enseñar y aprender química inorgánica.

Algunas herramientas que destacan son PhET Interactive Simulations porque brinda a los alumnos la oportunidad de interactuar con modelos atómicos y hacer la simulación de reacciones químicas. Silva (2024) asientan que esto fue significativo porque incrementó el mejor entendimiento de temas en química inorgánica. Igualmente, MolView proporciona la visualización de moléculas en 3D, ayudando a interpretar estructuras atómicas y relaciones químicos.

La gamificación juega también un papel muy importante para enseñar química, a través del dinamismo para el aprendizaje. Plataformas como WordWall y JeopardyLabs robustecen conceptos en un contexto interactivo, haciendo los alumnos se integren y participen en las actividades. De conformidad con Jumbo y Gutiérrez (2023), usar esta clase de recursos impulsan la motivación y el rendimiento académico en esta asignatura, en su estudio se consiguió el 75% de los objetivos esperados.

Los simuladores virtuales y la realidad aumentada han permitido realizar experimentos sin necesidad de laboratorios físicos. Estas tecnologías favorecen la comprensión de procesos químicos complejos y brindan experiencias inmersivas. Chiluisa

(2024) evidenció que el uso de aplicaciones móviles con actividades interactivas fortaleció la enseñanza de la nomenclatura química, optimizando la retención del conocimiento.

2.3.2 *Uso de las TIC en la Educación*

2.3.2.1 Definición y alcance de las TIC en la enseñanza.

Comprende a un grupo de herramientas creadas para hacer más fácil gestionar y transmitir información. En el contexto educativo, vienen transformando la manera en que los educadores imparten conocimientos, a su vez, el modo en que muchos alumnos aprenden, impulsando a ser cada vez más accesible, dinámico e interactivo.

De acuerdo a Jaramillo Hurtado y Escudero Benavides (2024), su uso permite la personalización de procesos de enseñanza y aprendizaje que se van adaptando a estilos de vida de educandos, suministra diversas habilidades de autorregulación y motivación en el aprendizaje autónomo.

No solamente se trata de usar dispositivos, también implica adoptar estrategias pedagógicas innovadoras para potenciar la enseñanza equitativa y en colaboración de actores. Para tales efectos se requiere de la capacitación en los docentes para usar y crear espacios inclusivos que disminuyan distancias educativas (Granda & Fernández, 2019).

2.3.2.2 Herramientas TIC relevantes para la enseñanza de la química.

En el área de química estas herramientas favorecen el entender mejor y más fácilmente conceptos abstractos e incentivan a que los alumnos participen activamente (Yáñez Cando, 2023). Algunas de las herramientas que destacan se encuentran:

2.3.2.2.1 *Plataformas interactivas.*

Kahoot y Quizizz, crean cuestionarios para que los estudiantes respondan y, cuenta con juegos interactivos que ellos pueden utilizar en tiempo real y solo necesitan de sus dispositivos móviles. Entonces, coadyuva a la gamificación para enseñar de modo sencillo, propiciando interés estudiantil. Para Yáñez Cando (2023), usar plataformas interactivas en química sirve para la retención de términos que se logra con la actividad y se refuerza lúdicamente.

2.3.2.2.2 *Simuladores y laboratorios virtuales.*

Los simuladores y laboratorios virtuales ofrecen a los estudiantes, seguridad y accesibilidad para hacer experimentos químicos. Es ideal para los centros de educación que

tienen limitaciones infraestructurales. Basurto Santos y Lescay Blanco (2023) enfatizan que este tipo de laboratorios que son virtuales ayudan al aprendizaje experimental y, hacen que los estudiantes tengan capacidad crítica para resolver problemas.

2.3.2.2.3 *Videos educativos y tutoriales.*

Los videos educativos y tutoriales en plataformas como YouTube cuentan con detallados y visuales explicaciones de muchos términos difíciles de entender en química. Ocampo Jaramillo (2024) señala que estos recursos permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo, lo cual es crucial para reforzar la enseñanza. Además, los videos interactivos favorecen el aprendizaje autónomo, ya que pueden ser revisitados según las necesidades del estudiante.

2.3.2.2.4 *Juegos y aplicaciones educativas.*

Los juegos y aplicaciones educativas, como ChemCaper y Elemental Chemistry, incorporan elementos lúdicos que facilitan la enseñanza de conceptos químicos. García y Martínez (2023) sostienen que además de reforzar el programa curricular, fomentan habilidades de pensamiento crítico y solución de conflictos, haciendo que la química sea más accesible y atractiva para los estudiantes.

2.3.3 *Enseñanza-Aprendizaje de la Química Inorgánica en Bachillerato*

2.3.3.1 *Dificultades comunes en la enseñanza de la nomenclatura química.*

Enseñar nomenclatura química, específicamente en cuanto a compuestos inorgánicos es un reto para cada estudiante en bachillerato. Según Giler-Medina (2022), las dificultades centrales son:

2.3.3.1.1 *Memorizar información.*

Se requiere memorizar muchas reglas y excepciones que pueden producir dificultades o desánimo de aprender, sobre todo cuando los estudiantes no pueden asociar correctamente los conceptos con ejercicios prácticos (García y Martínez, 2023).

2.3.3.1.2 *Complejidad en los conceptos abstractos.*

Ciertos estudiantes presentan grandes dificultades para aprender fórmulas químicas y la manera en que se representan sus estructuras moleculares y su asociación con las características físicas y propiedades químicas en los compuestos (Largo, Zuluaga, López, y Grajales, 2022).

2.3.3.1.3 *Falta de contextualización.*

La enseñanza tradicional comúnmente es mecánica, no relaciona los compuestos químicos y no muestra su importancia en la vida cotidiana o su utilidad en el sector de la industria. Esto hace que los estudiantes no vean un motivo para aprender (Maila-Álvarez, Figueroa-Cepeda, Pérez-Alarcón y Cedeño-López, 2020).

2.3.3.1.4 *Uso limitado de recursos tecnológicos.*

La falta de herramientas TIC que visualicen estructuras moleculares y reacciones químicas es un obstáculo en la enseñanza, sobre todo donde hay limitaciones digitales (Ocampo Jaramillo, 2024).

Giler-Medina (2022) afirma que implementar estrategias metacognitivas, por ejemplo, usar mapas conceptuales, simuladores y cuestionarios de intercambio digital, mitiga dificultades porque coadyuva a participar en el proceso de enseñanza.

A la par de esta misma idea, Torres Cruz, Rodríguez León y Prendes Sans (2021) subrayan que tareas integradoras de los docentes, por ejemplo, proyectos experimentales y ejercicios aplicados, cultivan la enseñanza acerca de la nomenclatura química. Esto no solamente minimiza la obligación de memorizar por memorizar, sino que impulsa a tomar interés y a ser críticos y a realizar trabajos en equipo.

2.3.3.2 Estrategias pedagógicas tradicionales vs. Tecnológicas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química inorgánica en educación de tercer nivel es comúnmente propiciado por métodos arcaicos que obligan a hacer clases y exposiciones magistrales y el uso de literatura que, si bien son importantes en la transmisión de información estructurada, no es menos cierto que no motivan a la participación y ni aborda los estilos y ritmos de aprendizaje de estudiantes (García y Martínez, 2023).

2.3.3.2.1 *Estrategias Tradicionales.*

Según Torres Cruz, Rodríguez León y Prendes Sans (2021), están centradas en contenidos lineales, limitando así al desarrollo de competencias prácticas y metacognitivas. Es un enfoque sin atractivo para los alumnos, principalmente, al tratarse de temas abstractos como es la nomenclatura química.

2.3.3.2.2 *Estrategias Tecnológicas.*

Son efectivas en el abordaje de requerimientos educativos de hoy en día. Se refiere a métodos que incorporan instrumentos digitales como laboratorios virtuales, simuladores, y plataformas interactivas, que ayudan a experimentar y para que los estudiantes participen en su enseñanza (Yáñez Cando, 2023).

Giler-Medina (2022) indica que, al utilizar recursos digitales, sean mapas conceptuales y cuestionarios, favorece la comprensión de conceptos complicados por medio de la visualización gráfica, *feedback* y autoevaluación. Estas estrategias proporcionan autonomía y aprendizaje.

Una combinación de estrategias convencionales y tecnológicas aumentar resultados positivos en la enseñanza. Por ejemplo, la clase magistral sirve para fijar conceptos básicos, en cambio, el laboratorio virtual o cuestionario interactivo refuerza su aplicación en la práctica (Jaramillo Hurtado y Escudero Benavides, 2024).

Torres Cruz et al. (2021) indican que actividades docentes integradoras, apoyadas en herramientas tecnológicas, facilitan la interacción entre alumnos y contenido, reforzando las habilidades tecnológicas indispensables para hacer frente a los desafíos a nivel global.

2.3.4 *Diseño de Recursos Didácticos Interactivos*

2.3.4.1 Principios del diseño didáctico en ambientes virtuales.

El diseño didáctico en ambientes virtuales de aprendizaje es esencial en la creación de experiencias educativas eficaces y categóricas (Cárdenas Páez, 2017). De seguidas, los principios que guían ese proceso:

2.3.4.1.1 *Análisis de Necesidades y Contexto.*

Previo al desarrollo de un AVA, deben identificarse las propiedades y necesidades de estudiantes, determinar el contexto en el cual se llevará a la práctica. Su análisis hace que puedan adecuarse los temas con las estrategias pedagógicas y las particularidades del grupo de estudiantes (Cárdenas Páez, 2017).

2.3.4.1.2 *Definición de los objetivos de la enseñanza.*

Es preciso que se estipulen objetivos que sean medibles dentro de un diseño del AVA para que la evaluación sea progresiva en beneficio de los estudiantes. Los objetivos tienen

que ser específicos, reales, importantes y alineados con aquellas competencias que quieren alcanzarse (Montes et al., 2024).

2.3.4.1.3 *Selección y organización de contenidos.*

Los contenidos tienen que ser pertinentes y estructurarse de modo lógico para que se logren comprender dentro de una enseñanza que sea progresiva. Otro aspecto relevante es tener presente la secuenciación de temas e integración de medios multimedia que conlleven el enriquecimiento de una experiencia educativa (Herrera Batista, 2005).

2.3.4.1.4 *Interactividad y participación.*

Incentivar que los estudiantes participen por medio de actividades interactivas impulsa su aprendizaje profundo y que permanezca en su memoria. El uso de foros, chats, cuestionarios y simulaciones puede incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Herrera Batista, 2005).

2.3.4.1.5 *Accesibilidad y usabilidad.*

El AVA debe ser accesible para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades. Además, la plataforma debe ser intuitiva y fácil de navegar, minimizando las barreras tecnológicas que puedan interferir con el proceso de enseñanza (Montes et al., 2024).

2.3.4.1.6 *Evaluación y retroalimentación.*

La implementación de mecanismos de evaluación en la formación debe ser sumativa para monitorear el progreso del aprendizaje en los estudiantes, sin olvidar, que debe darse la retroalimentación en la debida oportunidad, es decir, inmediatamente. Ello hace que sea más fácil identificar áreas a mejorar ajustando estrategias didácticas de acuerdo al caso (Cárdenas Páez, 2017).

2.3.4.1.7 *Flexibilidad y Adaptabilidad.*

El diseño puede incluir adaptaciones que atienda distintos de modos y ritmos para a los alumnos y crear rutas de aprendizaje personalizados, conjuntamente con recursos alternativos enfrentar diversidades a nivel individual (Montes et al., 2024).

2.3.4.2 Recursos interactivos para química.

La incorporación de recursos interactivos en la enseñanza de la química demuestra su practicidad en función de hacer más fácil la comprensión de conceptos complejos y

promover una enseñanza más acuciosa y de forma rápida. Ciertas herramientas son, por ejemplo:

2.3.4.2.1 *Mapas conceptuales digitales.*

Estos son herramientas que a nivel visual admiten mejor organización de la información, permite entender relaciones entre concepciones químicas. Según Chonillo-Sislema (2024), su uso interactivo brinda paradigmas innovadores para conseguir mejores resultados de aprendizaje.

2.3.4.2.2 *Cuestionarios en línea.*

Esta clase de instrumentos son bastante efectivos para evaluar y robustecer la enseñanza en química. Chonillo-Sislema (2024) subraya que Liveworksheets es una herramienta que permiten que los docentes elaboren ejercicios interactivos para que los estudiantes resuelvan en tiempo real. Comprende plataformas que permiten retroalimentación al mismo momento, entonces, se puede hacer autoevaluación y, de una vez, enriquece y fortalece el aprendizaje dentro de la misma dinámica.

2.3.4.2.3 *Videos explicativos con ejemplos prácticos.*

Proveen explicaciones visuales y dinámicas de fenómenos químicos, con ello se facilita una mejor comprensión de los procesos abstractos. López Zúñiga, Camacho Cortéz y Carbajal (2019) describen una estrategia de enseñanza-aprendizaje para el tema de enlaces químicos con estudiantes de bachillerato, utilizando materiales multimedia en formato de video y recursos interactivos. Esto sugiere la efectividad de estos recursos en la educación química.

2.3.4.2.4 *Juegos y aplicaciones.*

Los juegos y aplicaciones educativas hacen que la enseñanza de la química sea más atractivo y lúdico. Otero (2022) expone que el recurso educativo digital que contribuye en la enseñanza de la química es un juego educativo que enseña y coadyuva el estudio del equilibrio ácido-base, resaltando lo importante que son en la educación química.

2.3.4.3 Evaluación de la efectividad de los recursos diseñados.

Esto comporta a un proceso muy importante que determina el impacto en la enseñanza, garantizando el cumplimiento de objetivos educativos que se hayan propuesto.

Tiene que basarse en métodos y procesos sistemáticos combinados con enfoques cuantitativos y cualitativos (Montes et al., 2024).

- **Importancia de la Evaluación**

García y Martínez (2023), han expuesto que, la evaluación de recursos educativos ayuda a la identificación de fortalezas y áreas que pueden ser mejoradas, aseverando que las herramientas utilizadas sí responden a lo que necesitan los estudiantes. Proporciona datos empíricos respecto de su efectividad, esto hace que sea más sencillo tomar decisiones informadas a nivel pedagógico.

2.3.4.3.1 Métodos de Evaluación.

- **Pruebas de Enseñanza**

El uso de pretests y postests contribuyen a la medición precisa del progreso que tengan los estudiantes luego de que se le emplee un recurso didáctico. El método cuantifica el impacto en virtud del rendimiento académico y evalúa las competencias adquiridas (Chonillo-Sislema, 2024).

- **Encuestas y Cuestionarios**

Los instrumentos aplicados a alumnos y profesores recogen enfoques respecto de la utilidad, usabilidad e importancia de los recursos. Es una perspectiva que cualitativamente ofrece una experiencia completa en cuanto a su aceptación y aplicabilidad (Otero, 2022).

- **Análisis de Uso**

Herramientas de seguimiento como estadísticas de interacción en las plataformas digitales, brindan datos acerca del tiempo de uso, actividades efectuadas y niveles de participación de estudiantes. Tales métricas conllevan a comprender la forma en que los recursos se usan en la realidad (López Zúñiga et al., 2019).

2.3.5 Factores Asociados a la Enseñanza de la Química Inorgánica

2.3.5.1 Motivación y actitudes hacia la química.

La motivación y las actitudes de los estudiantes hacia la química desempeñan un papel esencial en la enseñanza y comprensión de la materia. En el caso de la química inorgánica, los desafíos asociados a su naturaleza abstracta y la percepción de dificultad requieren estrategias específicas que fomenten una conexión positiva con la asignatura.

- **Motivación en la enseñanza de la Química**

Integrar herramientas tecnológicas dentro del proceso educativo evidencia que es una táctica eficaz que incrementa la motivación estudiantil. Basurto Santos y Lescay Blanco (2023), han definido que usar TIC orienta y estimula a estudiantes a participar dinámicamente en programas químicos, crea interés y propicia colaborar dentro del aula. Ello mejora los resultados a nivel académico y alcanza una profunda enseñanza.

- **Actitudes Positivas Hacia la Química**

La actitud efectiva y positiva hacia la química se asocia con la perspectiva de utilidad en tareas habituales y de profesionales. Layza Candela et al. (2022) aseveran que si las TIC, son integradas, pueden obtenerse experiencias atractivas, por hacer que la comprensión de conceptos de química se entienda fácilmente por la ayuda que ofrecen los recursos digitales como simuladores, videos interactivos y juegos educativos. Esto coadyuva a que se vayan cambiando actitudes negativas y los estudiantes sientan compromiso y atracción por la materia.

- **Factores Contextuales en Entornos Educativos**

Buitrago Páez (2023) señala que efectivamente en ambientes rurales existen limitaciones por la carencia de infraestructura tecnológica y un acceso restringido de recursos educativos que producen desinterés de estudiar la química. No obstante, hay estrategias didácticas de TIC que ofrece una práctica eficiente por medio de aplicaciones sin conectividad con una variedad de materiales y, recursos interactivos que se adaptan al entorno.

2.3.5.2 Nivel de preparación de los docentes en el uso de TIC.

El nivel de preparación de los docentes para integrar tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la química inorgánica es un factor clave en la efectividad del proceso de aprendizaje. Su formación técnica y pedagógica influye directamente en el diseño y aplicación de estrategias que aprovechen al máximo las herramientas digitales.

2.3.5.2.1 Competencias Docentes en TIC.

La comprensión pedagógica y las habilidades técnicas de los educadores es fundamental para tomar las TIC y adaptarlas a la situación y requerimientos de estudiantes, pues, la formación del docente necesita de conocimiento, capacitación y disposición.

Basurto Santos y Lescay Blanco (2023) hacen énfasis en que los maestros sean capaces de escoger, implementar y evaluar las herramientas digitales de tal modo que, provean de una enseñanza demostrativa. Sin una capacitación apropiada puede resultar en un uso ineficiente y poco efectivo de TIC, manteniendo modos tradicionales que no marchan a la par de los retos actuales.

2.3.5.2.2 *Retos en la Formación Docente.*

En entornos rurales, los educadores tienen obstáculos como el acceso limitado a programas de formación actualizados y ausencia de recursos digitales. Para Buitrago Páez (2023), significa restricción para usar estrategias innovadoras, pese a que los educadores quieran mejorar prácticas pedagógicas. La solución se funda en iniciativas de capacitación determinadas que estimen particularidades de cada circunstancia educativa.

2.3.5.2.3 *Impacto en la enseñanza de los Estudiantes.*

La adecuada preparación de los docentes para utilizar TIC no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también aumenta la motivación y el interés de los estudiantes. Layza Candela et al. (2022) destacan que los docentes capacitados pueden diseñar experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas, promoviendo el compromiso y la comprensión de los conceptos químicos en los estudiantes.

2.3.5.3 *Infraestructura tecnológica disponible en el entorno educativo.*

La infraestructura tecnológica disponible en los centros educativos es un pilar fundamental para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de la química inorgánica. En contextos rurales, las limitaciones de acceso a recursos tecnológicos representan uno de los mayores desafíos para implementar estrategias pedagógicas innovadoras.

2.3.5.3.1 *Desafíos en Contextos Rurales.*

En entornos rurales, la falta de conectividad a internet, equipos obsoletos o insuficientes, y la carencia de laboratorios virtuales adecuados dificultan el uso pleno de las TIC en el aula. Según Buitrago Páez (2023), estas restricciones no solo limitan la enseñanza interactiva, sino que también perpetúan métodos tradicionales que no responden a las necesidades actuales de los estudiantes.

2.3.5.3.2 *Impacto de la Infraestructura en la Enseñanza.*

Un acceso adecuado a herramientas tecnológicas permite transformar el proceso de enseñanza, aumentando la motivación de los estudiantes y facilitando la comprensión de conceptos complejos. Basurto Santos y Lescay Blanco (2023) destacan que la infraestructura tecnológica debe ser vista como un recurso estratégico, capaz de generar un entorno más dinámico y participativo en el aula.

2.3.5.3.3 *Estrategias para Optimizar el Uso de Recursos Limitados.*

Incluso en escenarios con recursos tecnológicos limitados, es posible implementar estrategias efectivas. Layza Candela et al. (2022) sugieren el uso de aplicaciones y materiales offline, diseñados para funcionar sin conectividad continua. Estas soluciones permiten superar las barreras de infraestructura y ofrecer a los estudiantes experiencias significativas, adaptadas a las condiciones del entorno rural.

CAPÍTULO III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la Investigación

El estudio comprende un enfoque cuantitativo, basado en aplicación de encuestas a estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol. El objetivo fue establecer la percepción de los estudiantes en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro de la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

El tipo cuantitativo de la investigación dejó que se analizaran los fenómenos identificados a través de la recolección de datos numéricos, confirmando teorías anteriores que se formularon con procedimientos estadísticos. A diferencia, el enfoque cualitativo se fijó en tratar de entender fenómenos desde la interpretación de los elementos (Creswell & Creswell, 2021, p. 16).

El enfoque permitió la medición de variables asociadas con estrategias pedagógicas y su impacto en estudiantes, usando herramientas estandarizadas para la obtención de datos. La investigación se desarrolló en un contexto educativo rural de la Unidad Educativa Gonzol durante el período académico 2022, con el objetivo de analizar cómo las TIC contribuyeron en la enseñanza de compuestos inorgánicos.

3.2 Diseño de la Investigación

Comprendió un diseño no experimental, que permitió al investigador hacer el análisis de las variables sin tener que manipularlas, solo las observó tal como ocurrieron en su escenario natural. También permitió la recolección de información concreta acerca del uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Este estudio se centró en analizar fenómenos tal como se presentaron en su entorno, considerando las interacciones dentro de una situación social específica, como fue el caso de institutos educativos en áreas rurales (Hernández et al., 2021). En concreto, el investigador trabajó directamente con los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol en función de la recopilación de datos por medio de encuestas estructuradas, atendiendo a las particularidades del entorno académico y cultural.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 *Descriptivo y explicativo*

El tipo de investigación aplicado fue descriptiva y explicativa. La investigación descriptiva permitió especificar percepciones de estudiantes en el uso de las TIC en la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Lo segundo explicó relaciones entre estrategias pedagógicas implementadas y su impacto en el rendimiento académico de los alumnos.

3.3.2 *Bibliografía*

La investigación se basó en la revisión de literatura relevante, incluyendo libros, artículos académicos y tesis relacionadas con la enseñanza de la química y el uso de TIC como recurso educativo innovador.

3.3.3 *Contexto geográfico*

El contexto geográfico en el que se desarrolló la investigación corresponde a la Unidad Educativa Gonzol, ubicada en un entorno rural de la provincia de Chimborazo, Ecuador.

2.3.4. *Nivel de Investigación*

El nivel de investigación fue descriptivo y explicativo, construido a partir de las respuestas emitidas por los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol. Según Hernández et al. (2021), la investigación descriptiva identifica y presenta las características más relevantes del fenómeno en estudio, permitiendo entender su situación actual al momento de recopilar la información.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En concordancia con los objetivos planteados para la recolección de información, se utilizó la técnica de encuesta, diseñada para recopilar datos relevantes sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la nomenclatura química de compuestos inorgánicos. El instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado elaborado en Google Forms, que incluyó preguntas cerradas y abiertas.

Preguntas cerradas

El cuestionario fue con el objetivo de evaluar la percepción de los alumnos acerca de la efectividad del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la

enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Se identificó el nivel de aceptación, lo útil y obstáculos percibidos del uso de dichas herramientas en el aula de química.

Cantidad de ítems

El cuestionario comprendió 15 ítems que se distribuyeron de modo siguiente:

- 10 preguntas cerradas con escala Likert de 5 puntos.
- 1 pregunta de opción múltiple con selección única.
- preguntas abiertas para obtener información cualitativa sobre la experiencia de los estudiantes con las TIC.

Escala de medición

Para las preguntas cerradas, se utilizó una escala de Likert de 5 niveles, definida de la siguiente manera:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Poco de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

Esta escala permitió medir la percepción de los estudiantes en relación con la utilidad y efectividad de las TIC en la enseñanza de la química, asegurando una medición estandarizada y cuantificable.

3.4.1 Preguntas abiertas

Las preguntas abiertas permitieron obtener información cualitativa complementaria, enriqueciendo el análisis de los datos recolectados.

El cuestionario constó de 10 ítems, cuya validez de contenido fue verificada por un grupo de expertos en pedagogía y TIC, asegurando la coherencia con los objetivos del estudio. El proceso garantizó que la ordenación del instrumento tuviese alineación con el marco teórico. La información presentada se sustentó en el análisis bibliográfico que contuvo fuentes acerca de planificaciones académicas, literatura específica y recursos digitales, lo cual aseguró su consistencia y severidad del desarrollo de la investigación.

3.5 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

El procesamiento y análisis de datos se hizo con el programa Microsoft Excel, permitiendo organización de datos obtenidos en modo eficiente. A cada respuesta de las preguntas cerradas del cuestionario estructurado se designó un código numérico para la tabulación y ulterior interpretación. Luego, la información se analizó mediante técnicas de estadística descriptiva, con ello se pudo resumir y representar resultados claros y precisos.

Con la técnica estadística se extrajo información de percepción de estudiantes en relación con el uso de las TIC en la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Se hicieron los cálculos de las frecuencias absolutas y relativas, con el fin de establecer cuántos estudiantes escogieron las alternativas de respuestas y la proporción de acuerdo con la totalidad de encuestados. Se usaron porcentajes para representar la distribución de respuestas a nivel comparativo y se identificaron tendencias predominantes.

Se calculó la media aritmética para tener el valor representativo de respuestas y determinando tendencias generales en percepción estudiantil. Como complemento del análisis, se estableció la desviación estándar, con el objetivo de evaluar la dispersión de los datos y saber el grado de variabilidad en las opiniones. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos, con ello se visualizó efectivamente la información obtenida y su interpretación.

A partir de ello, se identificaron aspectos útiles para diseñar la guía didáctica interactiva, según las necesidades de los estudiantes y docentes. Fue una guía de herramienta educativa novedosa, para mejorar la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. Se sustentó en principios de método científico y en hallazgos de la investigación, con pertinencia y aplicabilidad en educación.

3.6 Población y Muestra

3.6.1 Población

La población fueron 31 estudiantes, entre hombres y mujeres, de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol.

3.6.2 Tamaño de la Muestra

Por ser una población pequeña, no se ameritó muestreo. Por ello, se utilizó la totalidad del universo de 31 alumnos, se recolectaron datos y se efectuó el análisis a todos los participantes que aseguró la representatividad de los resultados.

El total del universo permitió garantizar lo representativo de sus resultados y la validez en las conclusiones. Al mismo tiempo, su inclusión en la recolección y análisis de datos, evitó sesgo muestral, logrando un panorama integral de la percepción de los estudiantes respecto al uso de TIC en la enseñanza de la química inorgánica.

Para abordar el primer objetivo específico, determinar los factores asociados la enseñanza de la química inorgánica, se diseñó y aplicó un cuestionario estructurado con lo cual se exploró percepciones en las dificultades en el aprendizaje de la asignatura, la utilidad de las TIC y los métodos pedagógicos empleados por los docentes. La información obtenida fue procesada mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central para identificar patrones clave que influyen en la enseñanza de la nomenclatura química.

En cuanto al segundo objetivo, identificar las herramientas virtuales utilizadas en el proceso de enseñanza de la nomenclatura de la química inorgánica, se incluyeron preguntas dirigidas a conocer cuáles eran las herramientas TIC más empleadas y preferidas por los estudiantes. Se evaluó la frecuencia de uso de recursos como simuladores digitales, videos educativos y plataformas interactivas, se recopiló opiniones sobre su efectividad. Las respuestas cualitativas se analizaron a través de categorización de respuestas, se identificaron tendencias y preferencias de la utilización de TIC en el aula.

Por último, para alcanzar el tercer objetivo, elaborar recursos didácticos interactivos que faciliten el proceso de enseñanza de la nomenclatura química inorgánica, se estimaron resultados de las fases anteriores. Con la información compilada, se diseñó la guía didáctica interactiva concordante con necesidades y preferencias. El recurso armonizó elementos visuales, ejercicios interactivos, con el objeto de mejorar el entendimiento de compuestos inorgánicos y reforzar el proceso de enseñanza.

Esta investigación con uso de encuestas y análisis descriptivo, logró identificar integralmente las dificultades, herramientas y estrategias apropiadas para optimizar la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica. Al trabajar con la totalidad de la población, se logró un análisis completo y fundamentado, asegurando que las conclusiones del estudio respondieran de manera efectiva a las necesidades de los estudiantes.

3.7 Hipótesis de ser el caso

H_1 : La aplicación de una guía metodológica basada en TIC mejora significativamente el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol.

H_0 : La aplicación de una guía metodológica basada en TIC no mejora significativamente el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol.

3.8 Verificación de la normalidad

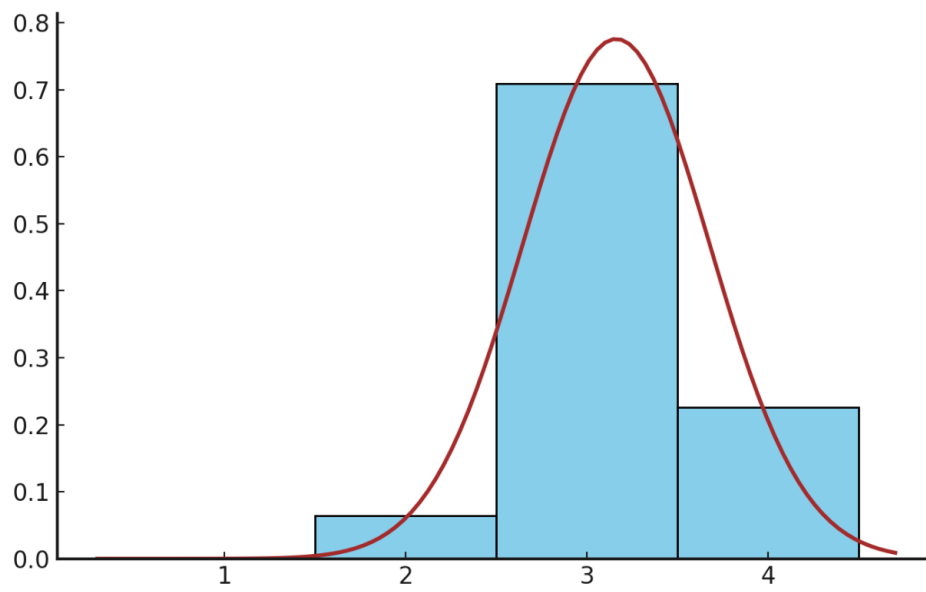
Para evaluar si las respuestas de los estudiantes siguen una distribución normal, se convirtieron los datos cualitativos tipo Likert (como “De acuerdo” o “En desacuerdo”) a valores numéricos del 1 al 4. Posteriormente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es adecuada para muestras pequeñas y medianas. Esta prueba tuvo como hipótesis nula que los datos siguen una distribución normal y como alternativa que no lo hacen. El resultado fue un estadístico $W = 0.7838$ con un valor $P = 6.34 \times 10^{-19}$, lo cual, al ser menor que el nivel de significancia $\alpha=0.05$, llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa.

El histograma generado muestra claramente que los datos están concentrados en ciertos valores y no presentan la forma simétrica de campana característica de la distribución normal, la curva normal ajustada (línea punteada) no se acopla bien a las esquinas superiores de las barras del histograma, refleja el resultado estadístico. La diferencia refleja que los datos no están distribuidos en modo normal, coincidiendo con la decisión que se obtuvo en la prueba de Shapiro-Wilk.

Conforme a Walpole et al. (2012), es preciso verificar el supuesto de normalidad previo a aplicar métodos estadísticos, porque el uso inapropiado conlleva conclusiones equivocadas. En este caso, tanto la prueba estadística como la visualización gráfica demuestran que se debe aceptar la hipótesis alternativa: los datos no son normales, lo que orienta a utilizar técnicas de análisis adecuadas para distribuciones no normales.

Figura 1.

Histograma de normalidad



CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo de los Resultados

Una vez aplicada la encuesta, compuesta por 15 preguntas para determinar la percepción sobre el uso TICs en la enseñanza de Química, se obtuvieron los siguientes resultados.

- **Determinar los factores asociados al aprendizaje enseñanza de la química inorgánica**

4.1.1 Pregunta 1 ¿Ha utilizado herramientas tecnológicas como computadoras o tabletas en la clase de química?

Figura 2.

Uso de herramientas tecnológicas

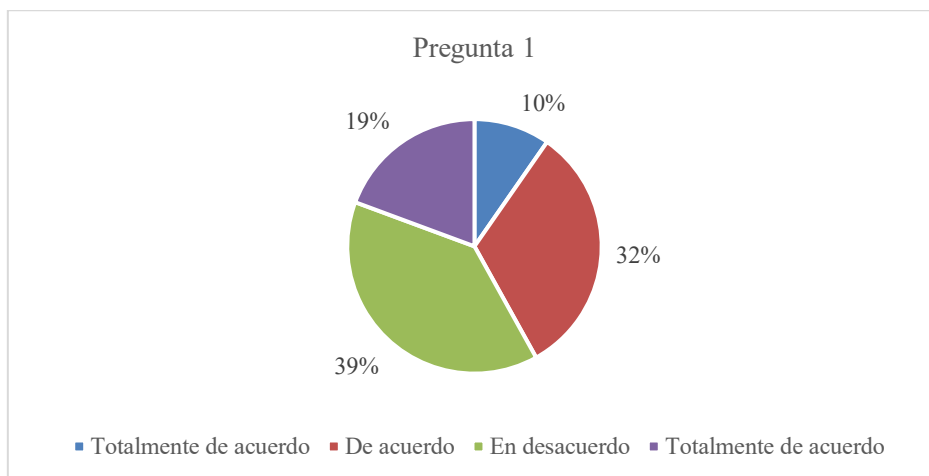


Tabla 1.

Uso de herramientas tecnológicas

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	3	10%
De acuerdo	10	32%
En desacuerdo	12	39%
Totalmente en desacuerdo	6	19%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 58% de estudiantes señaló uso restricto de herramientas tecnológicas en química, sugiriendo integración insuficiente de TIC en la enseñanza. Factores como la disponibilidad de recursos y capacitación pueden influir en su percepción. El poco uso de PC o tabletas limitan acceder a metodologías para una mejor comprensión de conceptos. Para que sean más efectivos, hay que reforzar el uso de estrategias pedagógicas que beneficien el aprendizaje interactivo.

4.1.2 Pregunta 3 ¿El uso de herramientas tecnológicas mejora su interés por la asignatura de química?

Figura 3.

Uso de las TIC e interés en la asignatura

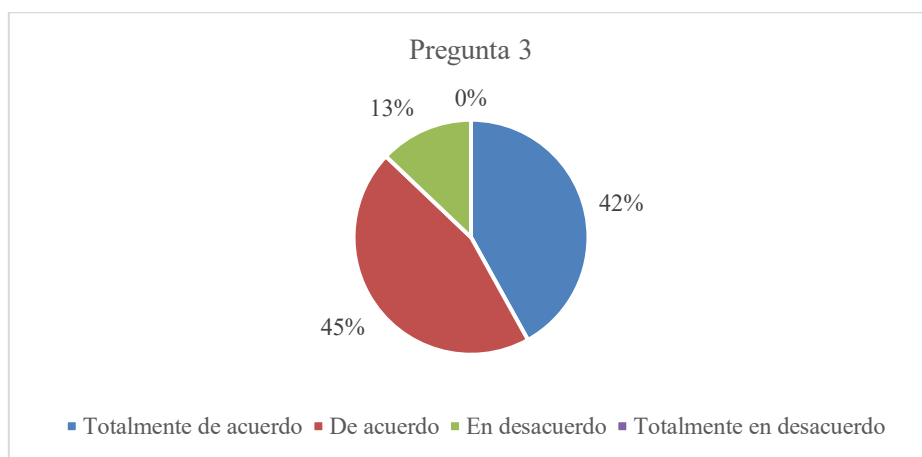


Tabla 2.

Uso de las TIC e interés en la asignatura

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	42%
De acuerdo	14	45%
En desacuerdo	4	13%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 87% de estudiantes considera que las TIC despiertan mayor interés por la química, indicando potencial para que sea atractiva. La mayoría se ubicó en "De acuerdo" y no en "Totalmente de acuerdo", indica entonces que podría optimizarse. El tipo de recurso usado y la integración con estas herramientas pueden influir en la percepción. Mejorar la interactividad y personalización de las actividades pueden tener un impacto motivacional.

4.1.3 Pregunta 5 ¿Considera que las herramientas TIC ayudan a relacionar la teoría con aplicaciones prácticas de la química?

Figura 4.

Relación teoría – aplicación práctica

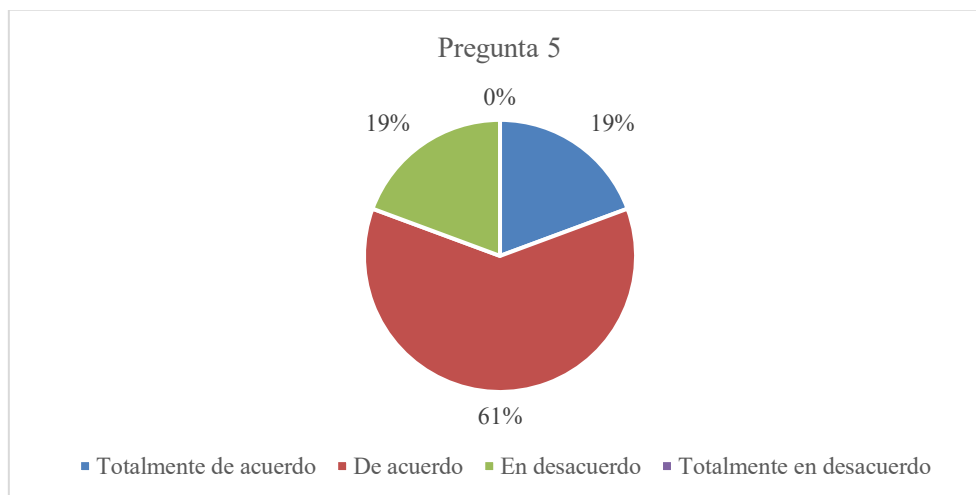


Tabla 3.

Relación teoría – aplicación práctica

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	19%
De acuerdo	19	61%
En desacuerdo	6	19%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 80% de los estudiantes considera que las TIC favorecen la conexión entre teoría y práctica en química, aunque solo un 19% está "Totalmente de acuerdo", lo que indica un impacto moderado. La falta de unanimidad sugiere que la integración de estas herramientas no es uniforme o que su aplicación aún presenta limitaciones. Para maximizar su efectividad, es clave reforzar estrategias que vinculen mejor los conceptos teóricos con experiencias interactivas y aplicaciones reales.

4.1.4 Pregunta 6 ¿Las TIC fomentan la interacción y participación en la clase de química?

Figura 5.

Interacción y participación en clase

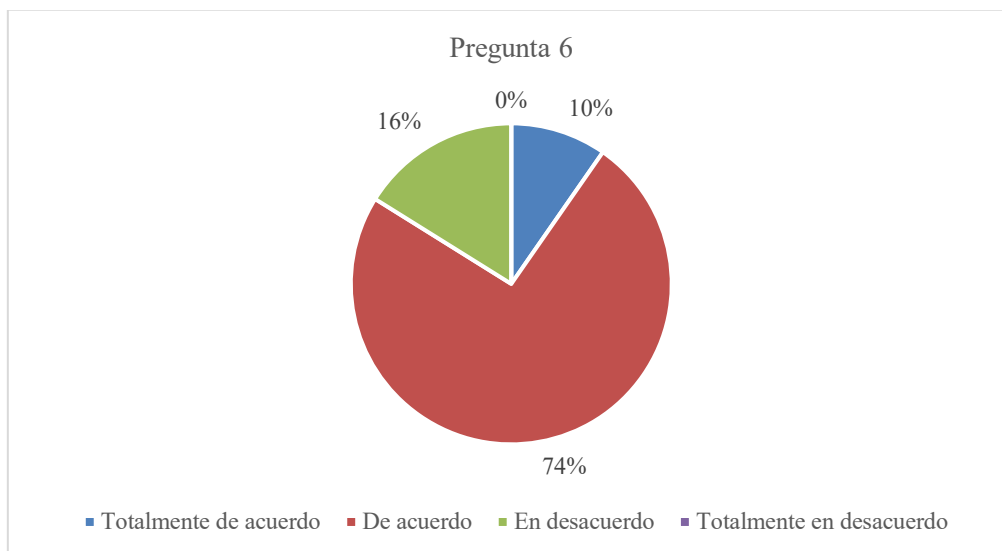


Tabla 4.

Interacción y participación en clase

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10%	10%
De acuerdo	74%	74%
En desacuerdo	16%	16%
Totalmente en desacuerdo	0%	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 84% de los estudiantes percibe que las TIC favorecen la interacción en clase, aunque solo un 10% está "Totalmente de acuerdo", lo que indica un margen de mejora. La falta de unanimidad podría deberse a la ausencia de estrategias específicas que promuevan una participación más activa. Para potenciar su impacto, es necesario diseñar actividades dinámicas que fomenten la colaboración y el debate entre los estudiantes.

4.1.5 Pregunta 8 ¿El uso de recursos tecnológicos ha hecho más fácil recordar las reglas de nomenclatura química?

Figura 6.

Recordar reglas y conceptos

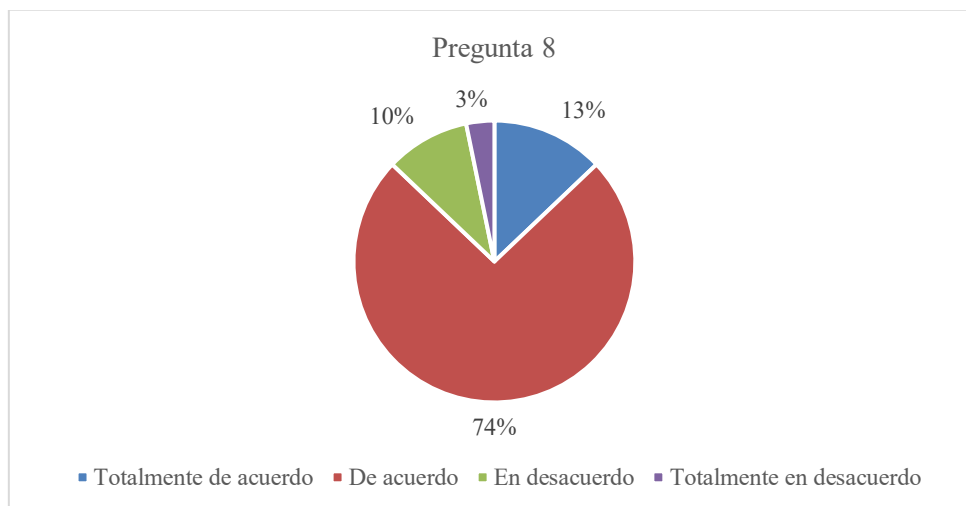


Tabla 5.

Recordar reglas y conceptos

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	4	13%
De acuerdo	23	74%
En desacuerdo	3	10%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 87% de los estudiantes considera que las TIC ayudan a memorizar reglas de nomenclatura química, pero un 13% está "Totalmente de acuerdo", sugiriendo que el impacto no es unánime. La calidad de los recursos y la integración en la enseñanza puede ser influyente en la percepción. Para mejorar la efectividad, podría reforzarse el uso de herramientas que ayude a memorizar y comprender los conceptos.

- **Identificación de las herramientas virtuales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de la química inorgánica.**

4.1.6 Pregunta 2 ¿Considera que el uso de TIC facilita el aprendizaje de la nomenclatura química?

Figura 7.

Uso de TIC y facilidad de aprendizaje

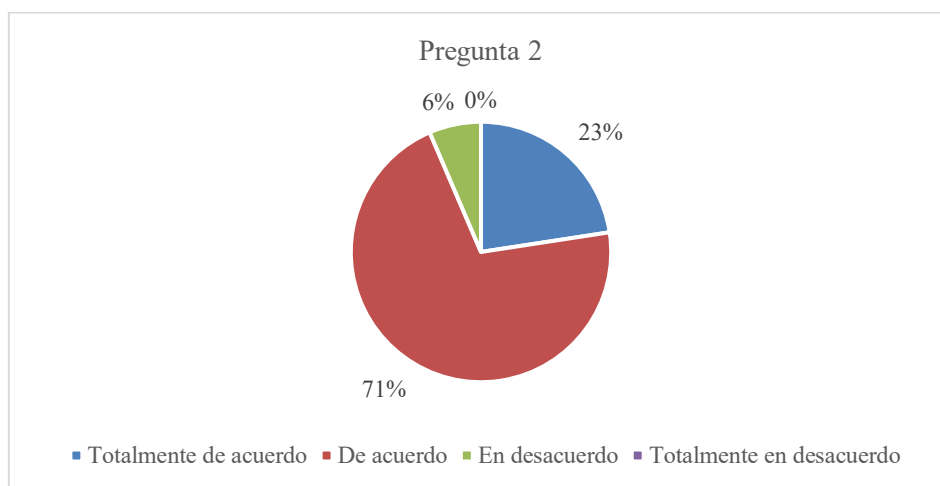


Tabla 6.

Uso de TIC y facilidad de aprendizaje

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	23%
De acuerdo	22	71%
En desacuerdo	2	6%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 93% de los estudiantes considera que las TIC facilitan el aprendizaje de la nomenclatura química, lo que confirma su utilidad en la enseñanza de conceptos complejos. Sin embargo, solo un 22% está "Totalmente de acuerdo", lo que sugiere que su potencial aún no se aprovecha completamente. Mejorar la calidad y variedad de los recursos digitales podría optimizar su impacto en el aprendizaje.

4.1.7 Pregunta 4 ¿Las actividades con TIC, como simulaciones y presentaciones interactivas, son útiles para comprender mejor los compuestos inorgánicos?

Figura 8.

Mejora de la comprensión

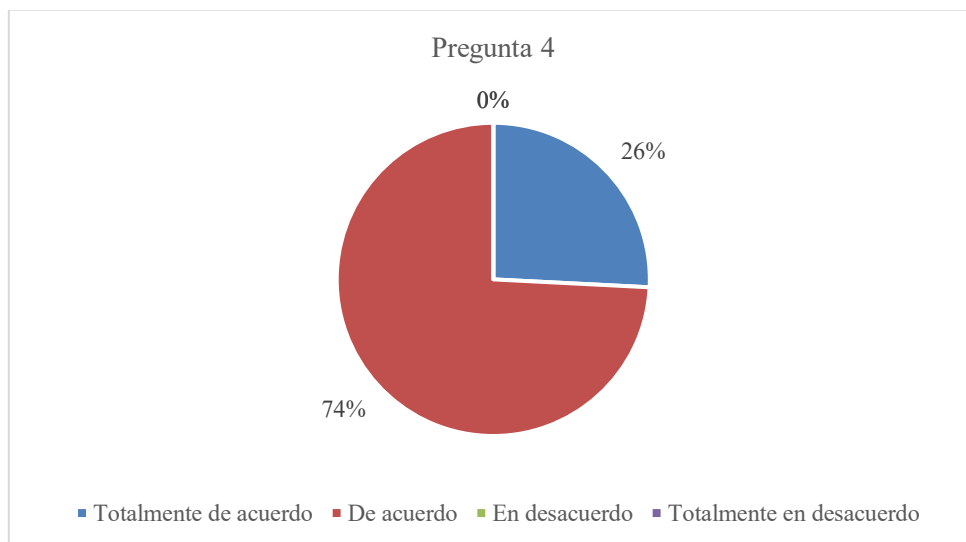


Tabla 7.

Mejora de la comprensión

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	8	26%
De acuerdo	23	74%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 100% de estudiantes ve útil presentaciones y simuladores interactivos para entender compuestos inorgánicos, subraya su efectividad en enseñanza visual. Sin embargo, solo un 26% está "Totalmente de acuerdo", lo que indica que su impacto aún puede optimizarse. Mejorar la integración de estas herramientas con metodologías más dinámicas podría potenciar su efectividad en el aprendizaje.

4.1.8 Pregunta 7 ¿Las TIC aplicadas en clase han contribuido a mejorar su rendimiento académico en química?

Figura 9.

Mejora del rendimiento académico

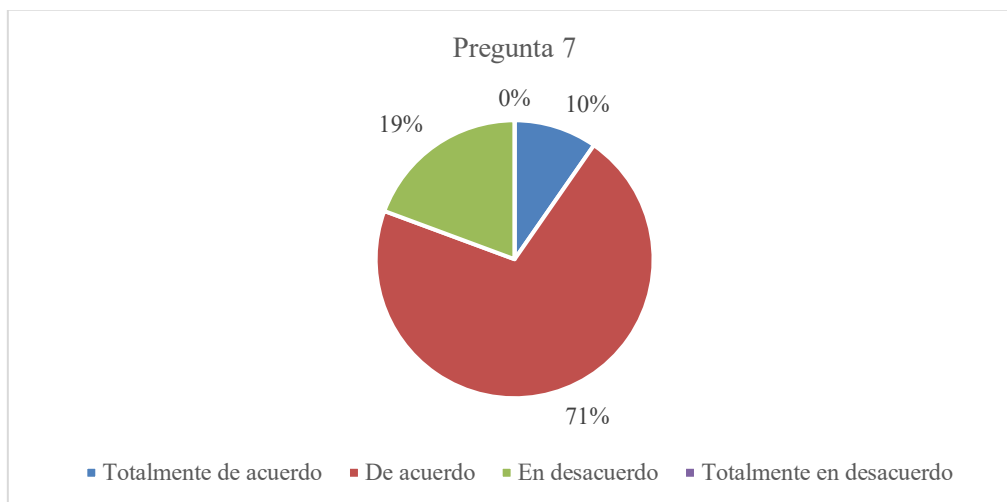


Tabla 8.

Mejora del rendimiento académico

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	3	10%
De acuerdo	22	71%
En desacuerdo	6	19%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 81% de los estudiantes percibe que las TIC mejoran su rendimiento académico en química, un 10% está "Totalmente de acuerdo", esto constituye impacto moderado. La existencia del 19% en desacuerdo es por posibles obstáculos, por ejemplo, la integración insuficiente de herramientas o la carencia de actividades a nivel personalizado. La efectividad ayudaría a incrementar su uso con estrategias adaptadas a los requerimientos de estudiantes.

4.1.9 Pregunta 10 ¿Qué recurso tecnológico prefiere para aprender química?

Figura 10.

Recurso tecnológico preferido

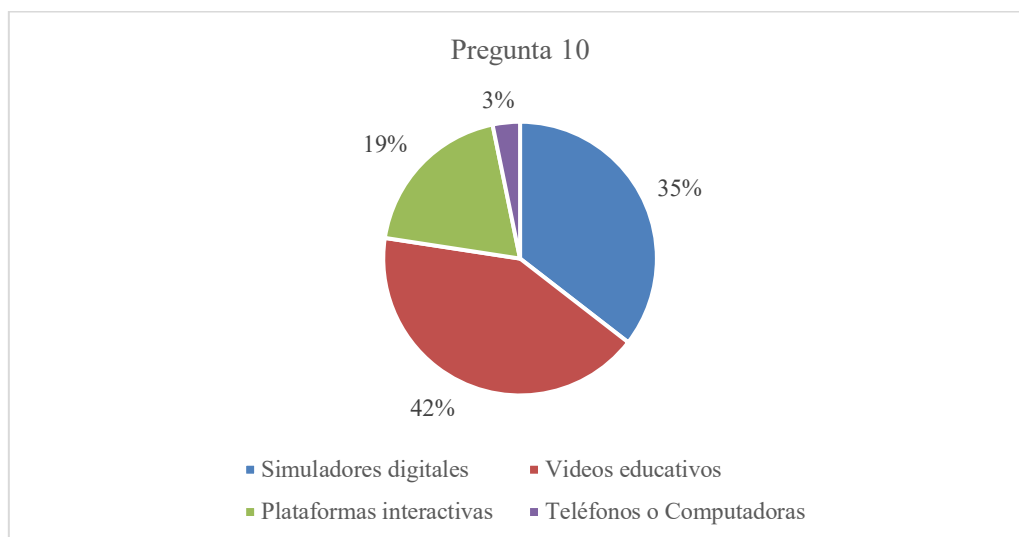


Tabla 9.

Recurso tecnológico preferido

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Simuladores digitales	11	35%
Videos educativos	13	42%
Plataformas interactivas	6	19%
Teléfonos o Computadoras	1	3%
TOTAL	31	100%

Análisis

Los videos educativos son un recurso popular entre estudiantes (42%), luego los simuladores digitales (35%) y de último, plataformas interactivas (19%). Evidencia que los estudiantes optan herramientas combinadas de elementos visuales y prácticos para su aprendizaje. La poca tendencia por computadoras o teléfonos refleja son dispositivos usados como soportes y menos como recursos educativos. La integración de simuladores y plataformas interactivas puede incidir en mejor experiencia de aprendizaje.

4.1.10 Pregunta 11 ¿Qué herramientas TIC considera más útiles para aprender nomenclatura química?

Figura 11.

Herramientas consideradas útiles para aprender nomenclatura química

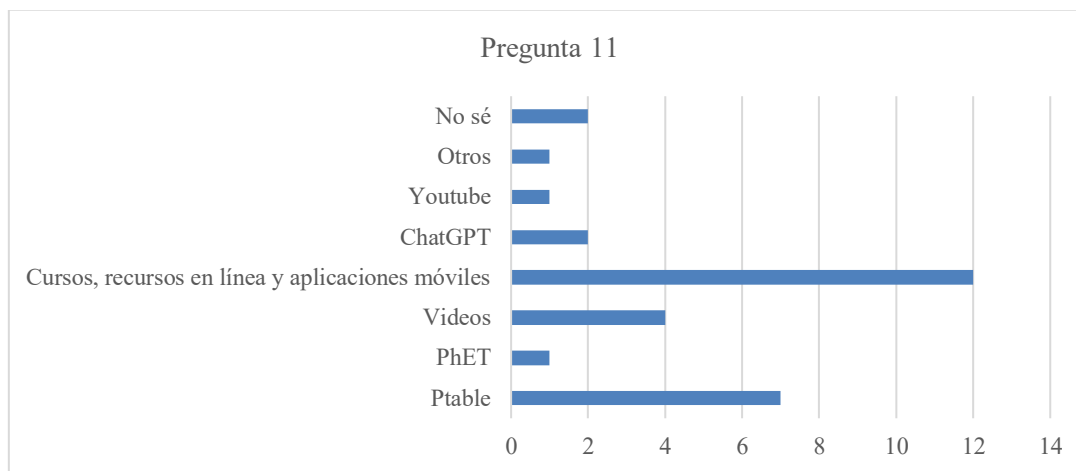


Tabla 10.

Herramientas consideradas útiles para aprender nomenclatura química

Respuesta	Número de respuestas
Ptable	7
PhET	1
Videos	4
Cursos, recursos en línea y aplicaciones móviles	12
ChatGPT	2
Youtube	1
Otros	1
No sé	2

Análisis

Los cursos y recursos en línea más atractivos por estudiantes (12 respuestas), luego de Ptable (7 respuestas) y de último, los videos educativos (4 respuestas). Hay preferencia por materiales estructurados que permiten consulta y entendimiento de la nomenclatura química. Herramientas como PhET y YouTube, tuvieron menos reconocimiento, por ende, un impacto menor por falta de familiaridad o menor integración en el aula.

4.1.11 Pregunta 12 ¿Ha experimentado algunas dificultades utilizando herramientas tecnológicas en sus clases de química? Si es así, descríbala.

Figura 12.

Dificultades en el uso de herramientas tecnológicas

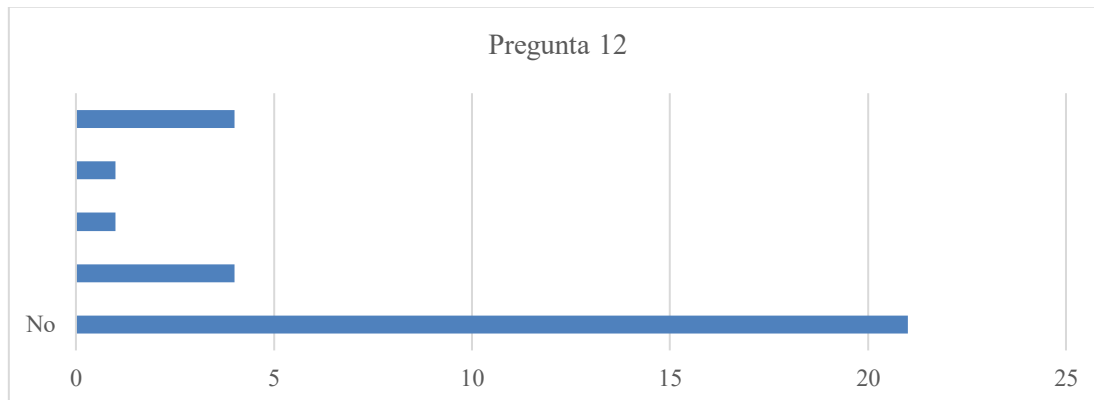


Tabla 11.

Dificultades en el uso de herramientas tecnológicas

Respuesta	Número de respuestas	Porcentaje	Razón
No	21	68%	
Si	4	13%	Falta de práctica Dificultades pedagógicas, y dificultades relacionadas con la evaluación Si he tenido problemas por qué no pongo atención a clases Si he presentado dificultades por qué a veces no pongo interés al tema
No ha utilizado	1	3%	
Tal vez	1	3%	
En blanco	4	13%	
TOTAL	31	100%	

Análisis

El 68% de los estudiantes no experimenta dificultades con TIC en química, pero el 13% indicó problemas por falta de práctica o barreras pedagógicas. Poco porcentaje apuntó a desconocimiento del tema, pudo ser por falta de orientación en el uso de herramientas. Mejorar la capacitación y el acompañamiento en su implementación podría optimizar su efectividad en el aprendizaje.

- **Elaboración de recursos didácticos interactivos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica**

4.1.12 Pregunta 9 ¿Está de acuerdo en que sigan utilizando TIC como apoyo en la enseñanza de química?

Figura 13.

Uso de TIC como apoyo en la enseñanza

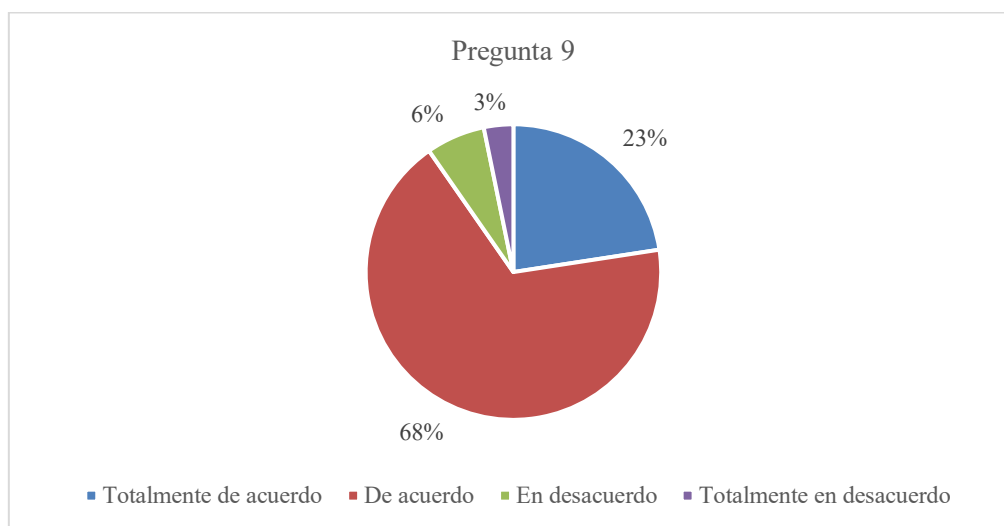


Tabla 12.

Uso de TIC como apoyo en la enseñanza

Criterio	Estudiantes	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	23%
De acuerdo	21	68%
En desacuerdo	2	6%
Totalmente en desacuerdo	1	3%
TOTAL	31	100%

Análisis

El 91% de estudiantes está a favor de utilizar las TIC en química, el 23% está "Totalmente de acuerdo", entonces, su implementación puede mejorarse. La poca proporción de respuestas negativas señalan que las TIC es valioso y no todos perciben su beneficio. Para un mejor impacto, puede adaptarse el uso a las necesidades y expectativas de alumnos.

4.1.13 Pregunta 13 ¿Qué cambios propondría en el uso de TIC en las clases de química para mejorar su aprendizaje?

Figura 14.

Cambios propuestos en el uso de TIC

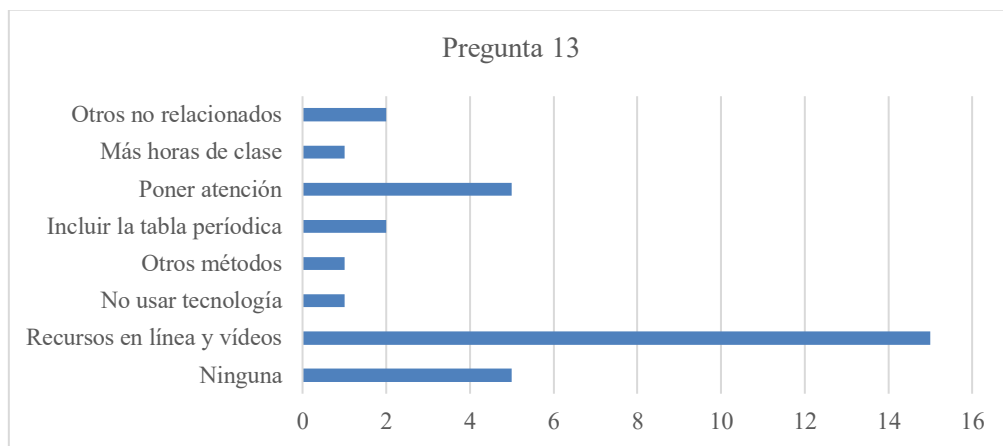


Tabla 13.

Cambios propuestos en el uso de TIC

Respuesta	Número de respuestas
Ninguna	5
Recursos en línea y videos	15
No usar tecnología	1
Otros métodos	1
Incluir la tabla periódica	2
Poner atención	5
Más horas de clase	1
Otros no relacionados	2

Análisis

La mayoría de estudiantes quieren más recursos en línea y videos usar mejor las TIC en química, resaltando accesibilidad. Algunos estiman que el problema es por su uso o la actitud que tienen y no por las herramientas propiamente. Refleja la necesidad de reforzar la integración en la enseñanza y promover su uso estratégico para aumentar su efectividad.

4.1.14 Pregunta 14 Describa alguna actividad con TIC que haya encontrado particularmente interesante o efectiva para su aprendizaje.

Figura 15.

Actividades con TIC interesantes o efectivas

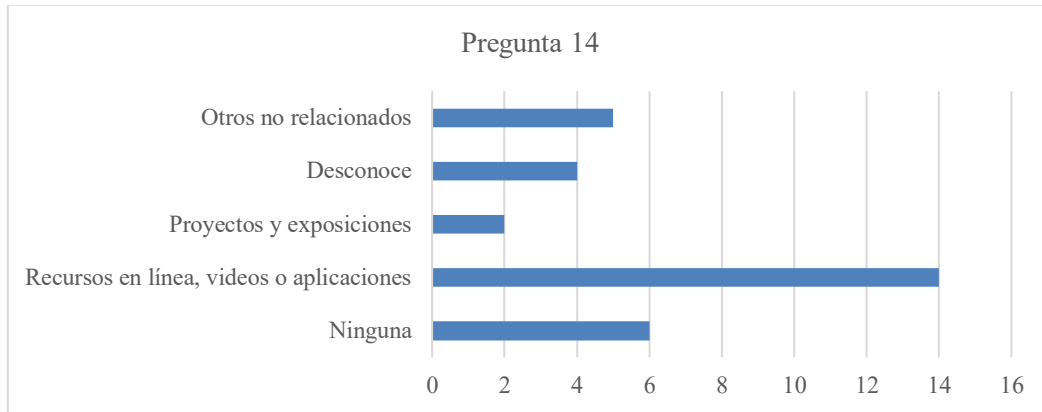


Tabla 14.

Actividades con TIC interesantes o efectivas

Respuesta	Número de respuestas
Ninguna	6
Recursos en línea, videos o aplicaciones	14
Proyectos y exposiciones	2
Desconoce	4
Otros no relacionados	5

Análisis

Los recursos en línea y videos fueron las actividades más valoradas por los estudiantes, destacando su efectividad para facilitar el aprendizaje. El 33% no fijó experiencias, la implementación es desigual o por falta de actividades interactivas. Para optimizar su impacto, puede diversificarse el uso de TIC con estrategias más dinámicas para la participación.

4.1.15 Pregunta 15 ¿Cómo cree que la integración de TIC puede impactar en el aprendizaje de otras materias, además de química?

Figura 16.

Impacto de TIC en el aprendizaje

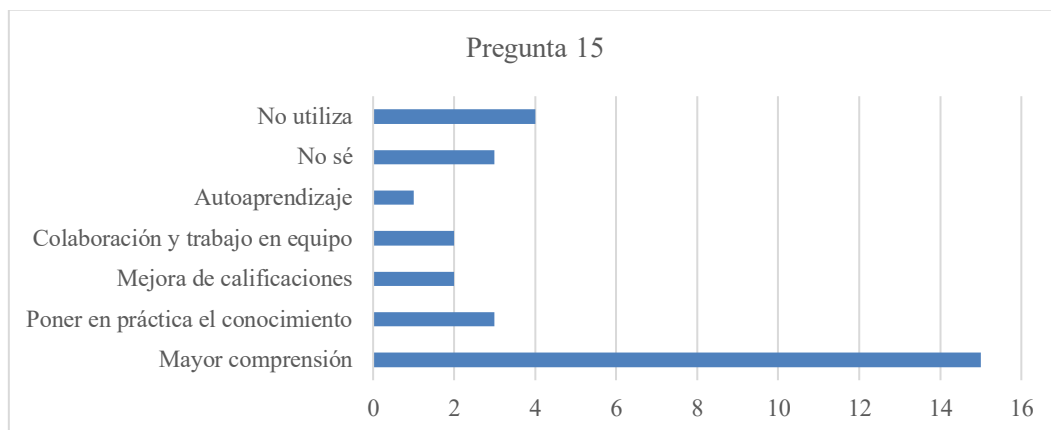


Tabla 15.

Impacto de TIC en el aprendizaje

Respuesta	Número de respuestas	Materias
Mayor comprensión	15	Matemática, biología,
Poner en práctica el conocimiento	3	física, historia, lengua
Mejora de calificaciones	2	y literatura
Colaboración y trabajo en equipo	2	
Autoaprendizaje	1	
No sabe	3	
No utiliza	4	

Análisis

Los estudiantes perciben que las TIC mejoran la comprensión de conceptos complejos en diversas materias, como matemáticas, biología y física. Se resaltan beneficios en virtud de la práctica de los conocimientos teóricos en menor medida, pero colaborativo. No todos han experimentado el impacto, dando cabida a decir que su integración es desigual. Promover su uso en diferentes disciplinas pudiera potenciar la eficacia del aprendizaje en términos generales.

4.2 Discusión de los Resultados

El uso de las TIC para la instrucción de la química se muestra como un recurso valioso que transforma metodologías convencionales en herramientas dinámicamente eficaces. Los resultados conducentes al uso de simuladores y espacios interactivos dirigidos a la enseñanza de la nomenclatura química, se encuentran en una misma línea de hallazgos en las investigaciones precedentes y que fueron revisadas, donde destacan cualidades en favor del aprendizaje que motivan al estudiantado.

Gallo et al. (2021) resaltan que las tecnologías revolucionan el proceso del aprendizaje educativo porque brindan recursos interactivos que coadyuvan al entendimiento de conceptos abstractos. También destaca la importante conexión teórica de aplicaciones prácticas, un elemento que se evidencia con el uso de simuladores y recursos visuales dentro de lo que comprende la nomenclatura química. No obstante, estos estudios detectan obstáculos que son comunes como la carencia de una adecuada y constante formación docente, aunado a las restricciones tecnológicas en zonas rurales, limitando que se de una enseñanza efectiva.

A modo parecido, Guiot (2021) expone que las TIC fueron fundamentales para educar durante la pandemia de COVID-19, compartir experiencias personalizadas y dinámicas en el aprendizaje de muchos estudiantes. En este mismo tópico, el estudio comprende educación superior en cuanto a principios de continuidad con hallazgo en utilización de herramientas digitales que permitieron obviar limitaciones de los modos de enseñanza convencionales. En los dos estudios resaltan la ecuanimidad tecnológica como un reto de implementación en zonas educativas de menor acceso a internet y dispositivos tecnológicos.

La investigación de Chicaiza (2023) acerca del uso de infografías didácticas en biología representa una percepción enriquecedora gracias a la interactividad y adaptabilidad de las TIC. Las infografías son presentadas como técnica accesible y eficiente en medio de limitaciones tecnológicas. Ambos simplifican conceptos complejos, impulsando el aprendizaje por medio de la innovación y útiles en comunidades rurales.

Layza et al. (2022) enfatiza que la tecnología va más allá de hacer más fácil entender los temas y asignaturas, pues, motiva a los estudiantes a avanzar en la adquisición de conocimientos. Destaca lo importante de diseñar actividades interactivas incluso permite la

individualización en laboratorios virtuales. Enfatiza en la necesidad de implementar programas de capacitación para los docentes en función de su práctica pedagógica.

La gamificación resaltada en Cáceres y Reyes (2022), es otra táctica novedosa para lograr la enseñanza de la química. Usar plataformas como Juried motiva a los estudiantes y, los incentiva para usar juegos de retos y recompensas. La misma asevera así la efectividad que influye en el aprendizaje de la nomenclatura química, siendo capaces de adaptarse a los requerimientos particulares de los alumnos procurando un profundo impacto.

Parra et al. (2021) con su estudio en educación en comunidades rurales fue fundamental porque coincidió en que las TIC procuran el enriquecimiento del aprendizaje, evidenciando que hay limitaciones por la desigualdad tecnológica. Este refuerza que es necesario el diseño de recursos educativos con características específicas que promuevan la inclusión y equidad.

Flores y Sosa (2018) señalaron la integración con una perspectiva didáctica y pedagógica, usando el modelo TPACK para evaluar la confluencia entre conocimiento, tecnología y pedagogía. Esto complementó los resultados de la presente investigación porque proporcionó la base conceptual que se tomó en cuenta para mostrar que la integración de varias herramientas procura mejor enseñanza de la química, sobre todo en ambientes rurales donde hay limitaciones tanto para docentes como estudiantes.

La investigación de Largo et al. (2022) reforzó las ventajas en momentos de emergencia, como ocurrió con la pandemia, proporcionando continuidad en educación por medio de laboratorios virtuales y simuladores. Esto dejó ver que a pesar de que las TIC no suplen la clase presencial, son un recurso que garantiza calidad en circunstancias especiales.

Por último, Suárez et al. (2021) y Carrascal (2020) dieron a conocer lo importante de combinar las TIC con tácticas pedagógicas que maximizan su impacto. Conlleva a decir que, las TIC tienen que ser diseñadas meticulosamente para integrar objetivos pedagógicos, promoviendo un aprendizaje y desarrollo de competencias óptimas para un pensamiento crítico y de colaboración.

Para concluir, al comparar los estudios examinados se afirma que las TIC son herramientas que transforman positivamente la enseñanza de la química. A pesar de los desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y la equidad en el acceso, los beneficios de estas herramientas superan ampliamente sus limitaciones.

Con un enfoque estratégico y una implementación adaptada a las necesidades de los estudiantes, las TIC pueden consolidarse como un recurso esencial para promover un aprendizaje dinámico, significativo e inclusivo.

4.3 Comprobación de hipótesis

H_1 : La aplicación de una guía metodológica basada en TIC mejora significativamente el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol.

H_0 : La aplicación de una guía metodológica basada en TIC no mejora significativamente el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol.

Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk a datos cuantificados en respuestas tipo Likert evaluando su normalidad, consiguiendo un estadístico $W = 0.7838$ y un significado de valor bilateral de 6.34×10^{-19} , inferior al nivel de 0.05. Tal resultado hace posible que se rechace la hipótesis nula (H_0), cuyo planteamiento comprende datos que siguen la distribución normal, y así, se acepta la hipótesis alternativa (H_1), corroborando que los datos no son normales. La visualización a través de histograma reveló que la curva normal teórica no es ajustada a las frecuencias que se observaron, robusteciendo a nivel visual la conclusión estadística. En este orden de ideas expuestas, Walpole et al. (2012) precisan que el uso de varias herramientas gráficas y pruebas estadísticas son esenciales para la validación de supuestos al hacer inferencias, y en concreto suministra certeza para usar métodos no paramétricos en ulteriores análisis.

CAPÍTULO V MARCO PROPOSITIVO

5.1 Título

Guía metodológica para enseñar nomenclatura de compuestos inorgánicos mediante las TIC para estudiantes de bachillerato.

5.2 Introducción

La enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en el nivel de bachillerato es un verdadero reto porque se trata de construcción abstracta de conceptos que no cuenta con muchos métodos dinámicos que promuevan su entendimiento de manera sencilla. Siempre se ha trabajado con una enseñanza que parte de la memorización mecánica de reglas, lo cual ha sido una limitación que impide, de cierto modo, desarrollar capacidad en estudiantes que les permita que apliquen sus conocimientos en la práctica y de modo tal que sea visiblemente fácil. Luego, los propios entornos que son de acceso limitado a laboratorios y recursos didácticos, dificultan que los estudiantes internalicen los principios de la nomenclatura química.

Para solucionar la problemática, esta propuesta trata el diseño e implementación de una guía metodológica basada en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), integral y con herramientas digitales interactivas para optimar la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Comprende un enfoque fundamentado en constructivismo educativo, que acentúa el aprendizaje activo por medio de exploración y resolución de problemas. Aunado a ello, incorpora métodos novedosos de gamificación, uso de simuladores virtuales y recursos audiovisuales, cuyo propósito es mejorar la motivación y autonomía en los estudiantes.

5.3 Objetivo de la propuesta

Diseñar una guía metodológica interactiva basada en TIC para mejorar la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en estudiantes de bachillerato, promoviendo el aprendizaje significativo y reduciendo la memorización mecánica.

5.4 Objetivos específicos

- Diseñar tres talleres interactivos basados en TIC que aborden de manera progresiva la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos, incorporando estrategias de gamificación, simulación y realidad aumentada.

- Implementar los talleres diseñados en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Gonzol, adaptándolos al contexto educativo con limitaciones tecnológicas, mediante el uso de plataformas accesibles y recursos digitales.
- Evaluar el impacto pedagógico de la guía metodológica interactiva sobre la enseñanza de la nomenclatura química, a través de instrumentos que midan la comprensión conceptual, la participación estudiantil y la retención del conocimiento.

5.5 Justificación

La enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos en bachillerato es un desafío dada la ausencia de métodos dinámicos e interactivos. Jaramillo Hurtado y Escudero Benavides (2024) subrayan que implementar TIC en la enseñanza personaliza procesos para el aprendizaje y fomenta la autorregulación, esto es fundamental para el entendimiento de términos abstractos. En este sentido, el uso de herramientas tecnológicas coadyuva en la transformación de la enseñanza de la química, para que sea más accesible, atractiva y efectiva.

Algunos estudios han evidenciado que las plataformas interactivas, como Kahoot y Quizizz, contribuyen al aprendizaje en química porque combina gamificación con apoyo didáctico. Yáñez Cando (2023) enfatiza que dichas herramientas aumentan la retención y memoria, inspiran a la participación activa del estudiantado en esta asignatura. Basurto Santos y Lescay Blanco (2023) hacen mucho énfasis en que los laboratorios virtuales promueven el experimento de modo seguro y es más accesible, impulsa pensamientos con criterio propio para solventar problemas en alumnos por falta de infraestructura.

En la Unidad Educativa Gonzol, cuyo acceso a laboratorios y materiales didácticos es casi nulo, la combinación de TIC constituye una solución novedosa que fortalece el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. Jumbo-Jumbo y Gutiérrez Caiza (2023) concluyen que el uso de herramientas digitales, como simuladores y realidad aumentada, optimiza el rendimiento académico y facilita la enseñanza de química inorgánica en entornos con restricciones tecnológicas. Por ello, esta propuesta metodológica busca mejorar la calidad educativa mediante estrategias digitales que favorezcan un aprendizaje más autónomo, interactivo y efectivo.

Tabla 16.**Microtaller 1**

Tema: Importancia de enseñanza de la Química inorgánica con TIC					
Objetivo: Describir la importancia de la enseñanza de la química inorgánica a partir del uso de las TIC mediante una exploración interactiva.					
Plataforma: PhEt Interactive Simulations, MolView					
Duración: 40 minutos					
Descripción: El taller inserta la importancia de la química inorgánica en la vida cotidiana y su impacto en industrias. Se usarán recursos digitales para relacionar la química con el ejercicio práctico y explorar cómo las TIC pueden facilitar su enseñanza.					
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Presentación interactiva sobre la importancia de la química inorgánica con ejemplos reales y videos explicativos.• Debate virtual: Los estudiantes analizarán cómo la química inorgánica está presente en su vida diaria y compartirán ejemplos en un foro.• Cuestionario interactivo en kahoot: Preguntas sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje de la química.					
Metodología: Se utilizo como modelo pedagógico el aula invertida donde los estudiantes mediante recursos digitales como videos o textos, y luego dentro del aula aplicaron profundizaron en esos conocimientos a través de actividades colaborativas y prácticas.					
Rubrica de evaluación:					
Criterios	Descripción	Nivel I (3 pts.)	Nivel II (3 pts.)	Nivel III (4 pts.)	Puntaje
Comprensión del tema	Identificación de la importancia de la química inorgánica y su relación con la vida cotidiana.	Responde con dificultad o sin conexión con el tema	Relaciona algunos conceptos, pero sin claridad	Explica claramente la importancia con ejemplos sólidos	
Participación en el debate	Aporte de ideas en la discusión sobre la	No participa o aporta respuestas superficiales	Participa de manera intermitente	Participa activamente con aportes relevantes	

	química en la vida cotidiana.		con ideas generales	
Uso de herramientas TIC	Manejo y participación en actividades digitales.	No utiliza correctamente las herramientas TIC	Usa las TIC con ayuda del docente	Maneja las TIC de forma autónoma y creativa

Puntaje total: _____ / 10 puntos

Interpretación del puntaje:

- 7-10 puntos: Excelente comprensión y uso de TIC en la enseñanza.
- 4-6 puntos: Buen desempeño, pero necesita mejorar en algunos aspectos.
- 1-3 puntos: Desempeño bajo, requiere mayor trabajo en la integración de TIC.

Tabla 17.

Microtaller 2

Tema: Factores que Influyen en la enseñanza de la Química Inorgánica

Objetivo: Determinar los factores asociados a la enseñanza de la química inorgánica a través del análisis de casos y experiencias.

Plataforma: Padlet / elemental chemistry

Duración: 35 minutos

Descripción:

El taller es para que los estudiantes identifiquen factores que inciden en su aprendizaje en química inorgánica, explorando obstáculos como la carencia de recursos, motivación y métodos tradicionales.

Actividades:

- Mural colaborativo en Quiz: Cada estudiante agregará una experiencia sobre las dificultades que ha tenido en la química inorgánica.
- Análisis de casos: Se presentarán testimonios de estudiantes que han superado dificultades con estrategias de aprendizaje basadas en TIC.
- Lluvia de ideas en Jamboard: Se recopilarán estrategias para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en química inorgánica.

Metodología:

Para este taller se aplicará la técnica de la gamificación que incorpora elementos y mecánicas de los juegos en contextos educativos para mejorar los resultados académicos y motivar a los estudiantes

Rubrica de evaluación:

Criterios	Descripción	Nivel I (3 pts.)	Nivel II (3 pts.)	Nivel III (4 pts.)	Puntaje
Identificación de factores	Reconocimiento de dificultades en el aprendizaje de la química inorgánica.	No identifica factores relevantes	Identifica factores generales	Reconoce y analiza factores con profundidad	
Propuesta de soluciones	Generación de ideas para mejorar el aprendizaje de química.	No propone soluciones o son poco viables	Propone soluciones generales	Presenta soluciones innovadoras y prácticas	
Trabajo colaborativo	Participación en actividades grupales en Padlet y Jamboard.	No interactúa o aporta poco	Participa con algunas contribuciones	Aporta activamente con ideas y comentarios relevantes	

Puntaje total: _____ / 10 puntos

Interpretación del puntaje:

- 7-10 puntos: Dominio excelente en la identificación y solución de dificultades.
 - 4-6 puntos: Buen desempeño, pero puede profundizar en sus propuestas.
 - 1-3 puntos: Necesita mejorar en la identificación de dificultades y estrategias.
-

Tabla 18.**Microtaller 3**

Tema: Herramientas Virtuales para la enseñanza de la Nomenclatura Química
Objetivo: Identificar herramientas digitales que faciliten el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica.
Plataforma: Kahoot / ChemCollective
Duración: 40 minutos
Descripción: Este taller presenta plataformas interactivas y simuladores para la enseñanza de la nomenclatura química, permitiendo a los estudiantes explorar su uso y beneficios.
Actividades: <ul style="list-style-type: none">• Exploración de ChemCollective: Los estudiantes realizarán ejercicios sobre nomenclatura en un entorno virtual.• Juego de Kahoot: Evaluación rápida sobre nomenclatura química.

-
- Reflexión en grupo: Discusión sobre la utilidad de estas herramientas en el aprendizaje.
-

Metodología:

El docente guiará el taller mediante demostraciones y fomentará la autonomía de los estudiantes en el uso de plataformas interactivas.

Rubrica de evaluación:

Criterios	Descripción	Nivel I (3 pts.)	Nivel II (3 pts.)	Nivel III (4 pts.)	Puntaje
Uso de herramientas TIC	Manejo de ChemCollective y Kahoot en las actividades.	No logra utilizar correctamente las herramientas	Usa las TIC con dificultad	Usa las TIC de manera autónoma y efectiva	
Participación en el juego	Nivel de compromiso y precisión en Kahoot.	No participa o responde al azar	Participa, pero con respuestas inconsistentes	Participa activamente con precisión en respuestas	
Reflexión crítica	Análisis del impacto de las herramientas TIC en el aprendizaje.	No aporta ideas relevantes	Identifica algunos beneficios	Analiza y explica con claridad su utilidad	

Puntaje total: _____ / 10 puntos

Interpretación del puntaje:

- 7-10 puntos: Excelente manejo y comprensión de herramientas TIC.
 - 4-6 puntos: Buen desempeño, pero requiere más práctica en plataformas.
 - 1-3 puntos: Necesita mejorar en el uso y análisis de herramientas digitales.
-

CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se evidenció que el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una oportunidad para reforzar la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. El estudio de literatura y de los datos obtenidos mediante encuestas a los estudiantes, se determinó que las herramientas digitales favorecen la participación y la comprensión conceptual, aspectos que pueden enriquecer el proceso de enseñanza.

Se identificaron diversos factores asociados al proceso de enseñanza de la química inorgánica, entre los que destacan la motivación estudiantil, la capacitación docente en el uso de TIC y la disponibilidad de infraestructura tecnológica adecuada. La percepción estudiantil reveló un mayor interés hacia metodologías interactivas, aunque también se reconocieron limitaciones relacionadas con la formación docente y el acceso a recursos digitales.

En cuanto a las herramientas virtuales para la enseñanza de la nomenclatura química, se identificó mediante la percepción estudiantil la utilidad de plataformas como Kahoot, Quizz y laboratorios virtuales. Estas herramientas, según los estudiantes, podrían mejorar su comprensión si se integraran adecuadamente a la práctica docente, lo cual resalta la necesidad de recursos didácticos dinámicos que permitan una enseñanza más contextualizada.

Por último, en base a los hallazgos que se obtuvieron, se elaboró una guía metodológica interactiva basada en TIC, se diseñó en función de hacer más fácil la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica en escenarios con limitaciones tecnológicas. A pesar de que esta guía no se implementó en el aula, su diseño se basó en principios pedagógicos actuales y en necesidades identificadas en la población estudiantil, por tanto, se propone como una opción viable en procesos futuros e innovadores para la enseñanza.

6.2 Recomendaciones

Se sugiere promover el uso planificado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. De acuerdo con el análisis de la literatura y la percepción estudiantil, beneficia al entendimiento terminológico que dinamiza el proceso de aprendizaje y enseñanza. En este sentido, es necesario que los maestros detecten herramientas digitales apropiadas para responder a las particularidades de su contexto educativo, específicamente en centros de educación con restricciones tecnológicas.

Es preciso que los institutos educativos promuevan programas de formación frecuente para docentes, conducentes al uso pedagógico de TIC. La capacitación ha de concentrarse en el desarrollo de competencias digitales que puedan emplear metodologías interactivas en la enseñanza de la química inorgánica. Otro aspecto es tomar en cuenta las condiciones de equipamiento y de infraestructura y, con el fin de garantizar su viabilidad dentro del aula y mejorar su uso.

Se propone que las herramientas virtuales sean introducidas paulatinamente, por ejemplo: Kahoot, Quizizz y laboratorios virtuales, que fueron útiles a estudiantes en la nomenclatura química teniendo en cuenta que son de gran interacción y participación estudiantil, aspectos centrales para la enseñanza. Su adaptación a las realidades tecnológicas es muy útiles para la conectividad y el acceso a dispositivos.

Finalmente, es recomendable la validación de la guía metodológica diseñada a través de retroalimentación de quienes sean expertos en didáctica de la química y, docentes en ejercicio, con el objetivo de verificar que sea pertinente y funcional previa a su implementación en el futuro. Su validación contribuirá a realizar los ajustes de contenidos y técnicas ante las necesidades identificadas en el estudiantado y a las propiedades educativas, con ello se asegura que produzca cambios y a ser una herramienta efectiva y sostenible en mejora de enseñanza de la química inorgánica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Recuperado de <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/constitucion-de-la-republica-del-ecuador>
- Basurto Santos, R. D., & Lescay Blanco, D. M. (2023). Estrategia didáctica basadas en el uso de TIC para la enseñanza-aprendizaje de la química. *Polo del Conocimiento*, 8(2), 3-34. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5172>.
- Buitrago Páez, J. C. (2023). *Estrategia didáctica mediada por TIC para el aprendizaje significativo de la asignatura química inorgánica en estudiantes de grado décimo del Colegio Cooperativo de Barbosa, Santander*. Universidad Santo Tomás. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52637>.
- Cáceres, K., & Reyes, J. (2022). El uso de la gamificación a través de Juried con herramientas TIC para mejorar la motivación de los estudiantes del grado décimo en el aprendizaje de la química en la IE Bicentenario de la Independencia de la República de Colombia. *Universidad de Cartajena*. <https://repositorio.unicartajena.edu.co/server/api/core/bitstreams/21ed0eae-2f25-4fcf-b8f0-2e7758af4235/content>
- Cárdenas Páez, A. (2017). Aplicación de principios del diseño didáctico en la docencia virtual. Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de <https://digitk.areandina.edu.co/entities/publication/e5490f34-1cac-4449-bbdc-25c0a1dadfff/full>
- Carrascal, M. (2020). El uso de estrategias didácticas basadas en las TIC para el fortalecimiento del aprendizaje de la química. *Revista Trascendere*, (2), 30–42. <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/trascendere/article/view/8946/5486>
- Carvajal Oyagata, K. J. (2020). *Aplicaciones móviles educativas en la enseñanza de nomenclatura de Química Inorgánica para los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa María Angélica Idrobo, periodo 2019-2020*. Universidad Central del Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20854>.

- Chicaiza, J. (2023). Aprendizaje mediante uso de infografías didácticas como recurso educativo de la Biología. Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11588>
- Chiluisa Lema, J. R. (2024). Herramientas digitales para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de química (Doctoral dissertation).
- Chonillo-Sislema, L. O. (2024). La herramienta interactiva Liveworksheet como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de química. Chakiñan, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, (22), 85-99. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/5717/571777635005/>
- Ciriano, M. Á., & Román, P. (2021). Guía breve para la nomenclatura de química inorgánica. Real Sociedad Española de Química. Recuperado de <https://rseq.org/mat-didacticos/guia-breve-para-la-nomenclatura-de-quimica-inorganica/>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.
- Flores, A., & Sosa, M. (2018). La integración de las TIC en las prácticas docentes: Una mirada desde la enseñanza de la Física y de la Química en la educación secundaria uruguaya. *Fondo Sectorial en Educación Modalidad "Investigación desde la Perspectiva de los Educadores sobre sus Prácticas Educativas"*. https://redi.anii.org.uy/jspui/bitstream/20.500.12381/275/1/Proyecto%20%20FSED_1_2018_9_142665%20-%20Aparicio%2c%20Flores%2c%20Sosa%20.pdf
- Gallo, R., Hernández, L., & López, M. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. RECIAMUC, 5(2), 45–56. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)
- García Ordaz, M. I. (2024). Química: su importancia en la humanidad . *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3, 11(22)*, 8-12. <https://doi.org/10.29057/prepa3.v11i22.12642>
- García, P. L., & Martínez, J. A. (2023). Cómo la tecnología está transformando la educación en el siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1-20. Recuperado de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5799>
- Giler-Medina, P. X. (2022). Metacognición y aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato. *Revista F@ro*, 4(3), 1-15. Recuperado de <https://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3707>

- Granda, M. J., & Fernández, M. L. (2019). Tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación. *Revista de Educación a Distancia*, 19(59), 2246-2260. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7926842.pdf>
- Guiot, I. (2021). Uso de las TIC en la educación superior durante la pandemia COVID-19: Ventajas y desventajas. *Interconectando Saberes*, (12), 223-227. <https://doi.org/10.25009/is.v0i12.2724>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2021). *Metodología de la investigación* (7ma ed.). McGraw Hill.
- Herrera Batista, M. Á. (2005). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(9), 1-12. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1326Herrera.pdf>
- IUPAC. (2021). *Brief Guide to the Nomenclature of Inorganic Chemistry*. International Union of Pure and Applied Chemistry. Recuperado de <https://iupac.org/cms/wp-content/uploads/2016/07/Inorganic-Brief-Guide-V1-1.pdf>
- Jaramillo Hurtado, J. L., & Escudero Benavides, P. M. (2024). El impacto de las TIC en el ciclo de aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 93-116. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9282006.pdf>
- Jumbo Jumbo, C., & Gutiérrez Caiza, 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
- Jumbo-Jumbo, C., & Gutiérrez Caiza, F. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1-15. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5183.
- Largo, W., Zuluaga, J., López, M. & Grajales, Y. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 15(2), 261-288. <https://doi.org/10.15332/25005421.6527>
- Layza Candela, P. A., Andrade Díaz, E. M., Fabián Sotelo, G. E., & Torres Villanueva, G. N. (2022). Las TIC en la enseñanza de la química: Una revisión sistemática.

- TecnoHumanismo. Revista Científica*, 2(3), 1-22. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8754072>.
- López Zúñiga, E., Camacho Cortéz, P. G., & Carbajal, P. R. (2019). Estrategia didáctica de incorporación de recursos multimedia para el aprendizaje de los enlaces químicos en estudiantes de bachillerato a distancia. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 11(21). Recuperado de <https://www.revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/70581>
- Maila-Álvarez, V., Figueroa-Cepeda, H., Pérez-Alarcón, E., & Cedeño-López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Cátedra*, 3(1), 59-74.
- Manivel Chávez, R. A., Ramos Rendón, M., & Sánchez Vázquez, R. (2021). Apps como herramientas digitales en la enseñanza de nomenclatura inorgánica. *Educación Química*, 32(4), 180–188. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.80005>.
- Ministerio de Educación. (2021). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/06/LOEI-reformada.pdf>
- Ministerio de Educación. (2022). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/reglamento-general-loei-2022/>
- Montes, R., Herrera, L., & Crisol, E. (2024). Moodle Usability Assessment Methodology using the Universal Design for Learning perspective. arXiv preprint arXiv:2403.10484. Recuperado de <https://arxiv.org/abs/2403.10484>
- Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Recuperado de <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>.
- Ocampo Jaramillo, S. R. (2024). Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 1-15. Recuperado de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/10378>
- Ocampo Jaramillo, S. R. (2024). Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 10762-10772. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10378

- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://sdgs.un.org/goals>.
- Otero, P. (2022). Recursos educativos digitales para la enseñanza de la química: el caso del pH. *Revista de Educación en Química*, 33(1), 45-58. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/365070639_RECURSOS_EDUCATIVOS_DIGITALES_PARA_LA_ENSEÑANZA_DE_LA_QUIMICA_EL_CASO_DEL_pH
- Parra, F., Pabón, J., López, S. (2021). Las TIC y la educación científica en la ruralidad: Una revisión documental. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Número extraordinario. Memorias del IZ Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias, 1439-1447. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15364/10152>
- Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 106–117. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802020000100106&script=sci_arttext.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025: Ecuador Crece Contigo. Recuperado de <https://planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2021-2025/>
- Suárez Navarro M., Lemos García, R., & De Armas Urquiza, R. (2021). El aprendizaje de la química con apoyo de las TICs: ¿necesidad u oportunidad? *Revista Conrado*, 17(83), 222-231. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n83/1990-8644-rc-17-83-222.pdf>
- Torres Cruz, M. D., Rodríguez León, M., & Prendes Sans, J. A. (2021). Las tareas docentes integradoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química inorgánica. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 12(4), 45-60. Recuperado de https://www.academia.edu/95298030/Las_Tareas_Docentes_Integradoras_en_El_Proceso_De_Ense%C3%B1anza_Aprendizaje_De_La_Qu%C3%ADmica_Inorg%C3%A1nica_Tareas_Docentes_Integradoras_De_Qu%C3%ADmica_Inorg%C3%A1nica
- UNESCO. (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897>.
- UNICEF. (2019). Convención sobre los Derechos del Niño: 30 años de progreso. Recuperado de <https://www.unicef.org/child-rights-convention>.

- Yáñez Cando, X. O. (2023). TICS para dinamizar el proceso enseñanza aprendizaje en química de bachillerato: una revisión sistemática. *Revista Sapientia Technological*, 2(1), 1-15. Recuperado de <https://sapientiatechnological.aitec.edu.ec/index.php/rst/article/view/108>
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias (9ª ed.). Pearson Educación.
- Silva Pereira Rodrigues, Antônio Rony. (2024, enero-marzo). Software educativo en la supervisión de la Química Inorgánica II. *Educación Química*, 35(1). <https://orcid.org/0000-0002-8980-6451>

Apéndice A. Cuestionario

Objetivo: Recopilar información necesaria para analizar el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aprendizaje de la nomenclatura química.

Instrucción: La encuesta consta de 15 preguntas. Lea atentamente cada una de ellas y marque con una (X) la respuesta que considere adecuada en las preguntas cerradas, o responda en el espacio provisto para las preguntas abiertas.

1. ¿Ha utilizado herramientas tecnológicas como computadoras o tabletas en la clase de química?

- ☐ Totalmente de acuerdo ()
- ☐ De acuerdo ()
- ☐ Poco de acuerdo ()
- ☐ En desacuerdo ()
- ☐ Totalmente en desacuerdo ()

2. ¿Considera que el uso de TIC facilita el aprendizaje de la nomenclatura química?

- ☐ Totalmente de acuerdo ()
- ☐ De acuerdo ()
- ☐ Poco de acuerdo ()
- ☐ En desacuerdo ()
- ☐ Totalmente en desacuerdo ()

3. ¿El uso de herramientas tecnológicas mejora su interés por la asignatura de química?

- ☐ Totalmente de acuerdo ()
- ☐ De acuerdo ()
- ☐ Poco de acuerdo ()
- ☐ En desacuerdo ()

- Totalmente en desacuerdo ()

4. ¿Las actividades con TIC, como simulaciones y presentaciones interactivas, son útiles para comprender mejor los compuestos inorgánicos?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

5. ¿Considera que las herramientas TIC ayudan a relacionar la teoría con aplicaciones prácticas de la química?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

6. ¿Las TIC fomentan la interacción y participación en la clase de química?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

7. ¿Las TIC aplicadas en clase han contribuido a mejorar su rendimiento académico en química?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()

- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

8. ¿El uso de recursos tecnológicos ha hecho más fácil recordar las reglas de nomenclatura química?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

9. ¿Está de acuerdo en que se sigan utilizando TIC como apoyo en la enseñanza de química?

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Poco de acuerdo ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

10. ¿Qué recurso tecnológico prefiere para aprender química?

- Simuladores digitales ()
- Videos educativos ()
- Plataformas interactivas ()
- Otro: _____

11. ¿Qué herramientas TIC considera más útiles para aprender nomenclatura química?

12. ¿Ha experimentado alguna dificultad utilizando herramientas tecnológicas en sus clases de química? Si es así, descríbala.

13. ¿Qué cambios propondría en el uso de TIC en las clases de química para mejorar su aprendizaje?

14. Describa alguna actividad con TIC que haya encontrado particularmente interesante o efectiva para su aprendizaje.

15. ¿Cómo cree que la integración de TIC puede impactar en el aprendizaje de otras materias además de química?

Anexos

Oficios de aprobación



Dirección de Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO

en movimiento

Riobamba, 25 de Febrero de 2024

Mgs

Jhonny Tenempaguay

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL

Presente.-

De mi consideración:

Yo, **José Manuel Daquilema Aucanhala** portador(a) de la cédula de ciudadanía No. **060521449-3**, participante del programa de MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA, de la Universidad Nacional de Chimborazo. Luego de expresarle un saludo cordial; comedidamente solicito autorizar en su prestigiosa institución para aplicar la encuesta a los estudiantes de primero de Bachillerato sobre. "GUÍA METODOLOGÍA PARA ENSEÑAR NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGANICOS MEDIANTE LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PERÍODO 2022",

Por su gentil atención le agradezco.

Atentamente,

CC: 0605214493

José Manuel Daquilema Aucanhala

No. Teléfono: 0990746338

Correo electrónico: jdaquilemaaucanhala@yahoo.es



Dirección de Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO

Riobamba, 30 de Septiembre de 2023

Mgs
Jhonny Tenempaguay
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL
Presente.-

De mi consideración:

Yo, **José Manuel Daquilema Aucanshala** portador(a) de la cédula de ciudadanía No. **060521449-3**, participante del programa de MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA, de la Universidad Nacional de Chimborazo. Luego de expresarle un saludo cordial; comedidamente solicito autorizar en su prestigiosa institución para realizar el proyecto de mi tesis con el tema. "GUÍA METODOLOGÍA PARA ENSEÑAR NOMENCLATURA DE COMPUESTOS INORGANICOS MEDIANTE LAS TIC PARA ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZOL, PROVINCIA DE CHIMBORAZO PERÍODO 2022",

Por su gentil atención le agradezco.

Atentamente,

CC: 0605214493
José Manuel Daquilema Aucanshala
No. Teléfono: 0990746338
Correo electrónico: jdaquilemaaucanshala@yahoo.es



Handwritten signature and date 30/09/2023

Fotografías

Taller 1: Tema: Importancia de aprendizaje de la Química inorgánica con TIC



Taller 2: Tema: Factores que Influyen en el Aprendizaje de la Química Inorgánica



Taller 3: Tema: Herramientas Virtuales para el Aprendizaje de la Nomenclatura Química

