



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Título

El feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Trabajo de Titulación para optar al título de:
Licenciada en Pedagogía de la Química y Biología

Autor:

Caiza Cuji Yajaira Anahi

Tutor:

Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Yajaira Anahi Caiza Cuji, con cédula de ciudadanía 0605104553, autora del trabajo de investigación titulado: **El feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 14 de abril de 2026.



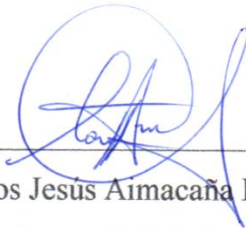
Yajaira Anahi Caiza Cuji

C.I: 0605104553

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: El feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, bajo la autoría de Yajaira Anahi Caiza Cuji; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 14 días del mes de abril de 2026.



Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca

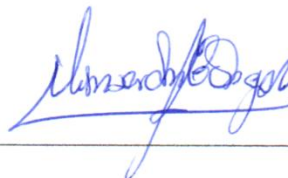
C.I: 0602545634

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

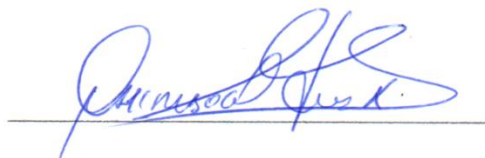
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación El feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, presentado por Caiza Cuji Yajaira Anahi, con cédula de identidad número 0605104553, bajo la tutoría de Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 13 de mayo de 2026.

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrío
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Alex Armando Chiriboga Cevallos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Sandra Verónica Mera Ponce
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **Caiza Cuji Yajaira Anahi** con CC: **0605104553**, estudiante de la Carrera PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado: **EL FEEDBACK COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, cumple con el **8%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 14 de abril de 2026



CARLOS JOSÉ
AIMACAÑA PEROTEACA

Mgs. Carlos Aimacaña
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, primeramente, a Dios por darme sabiduría, fuerza y fe para continuar, por darme ese coraje de levantarme todos los días y luchar por un sueño que hoy se está haciendo realidad y por permitirme hacer sentir orgullosos a las personas que más quiero que son mis padres.

Con todo el amor que les tengo a mis padres, este trabajo se los dedico a ellos Martha Cuji y Luis Caiza, por haber estado siempre presentes, por brindarme su apoyo incondicional y sobre todo por enseñarme a nunca rendirme, sé que hubo momentos malos en los que incluso lloraba sin querer seguir, pero estuvieron ustedes siempre alentándome a seguir adelante a no permitir que mis miedos o debilidades me alejaran de mis objetivos.

A mis hermanos, en especial a mi hermano Kevin Caiza quien estuvo conmigo desde los inicios de mi carrera, siempre apoyándome, aconsejándome y todos los días recordándome cual era mi objetivo y el por qué quería lograrlo. A mi sobrino Kylian Caiza que, con tan solo una sonrisa de él, me motivaba a seguir adelante, a lograrlo porque quiero ser yo que en un futuro sea quien le enseñe y le transmita mis conocimientos.

Finalmente, a mis abuelitos y tíos quienes me alentaron a seguir adelante, a luchar por mis sueños y por sus consejos que en el transcurso de mi vida tanto académica como personal me fueron de mucha ayuda para lograr mi objetivo.

Caiza Cuji Yajaira Anahi

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer a Dios por haberme permitido cumplir este sueño, por bendecirme con la vida, la salud y esa fe que me brinda todos los días al despertarme porque, aunque no lo vea, su presencia siempre me acompaña y me motiva a luchar no solo por mí sino por las personas que quiero.

De manera muy especial agradezco infinitamente a mis padres Martha Cuji y Luis Caiza por motivarme, por cada palabra de aliento que me levantó en mis momentos de dudas, miedos y por los sacrificios que hicieron para que yo pudiera cumplir mis sueños. Madre te agradezco especialmente por la confianza que depositaste en mí, incluso hasta cuando yo misma dudaba de si algún día lo lograría, tu siempre creíste y confiaste en mí, nunca olvidare tus palabras de aliento, las mismas que me motivaron a levantarme todos los días para cumplir un sueño que no solo es mío sino también el tuyo.

A mis hermanos Dayana, Marcelo y Kevin quienes depositaron toda su confianza en mí. Gracias por ese apoyo, por ese cariño y por todas las enseñanzas que me ayudaron a valorar mi vida y el esfuerzo que cada uno de ellos hicieron para que yo cumpliera mi sueño.

A mis amigas de la Universidad, Sonia y Fernanda quienes se convirtieron parte de mi familia, gracias por formar parte de mi vida y por el apoyo emocional que me brindaron durante todo el transcurso de la carrera.

También agradezco a mi tutor Mgs. Carlos Aimacaña por su paciencia y guía académica, los cuales fueron fundamentales para la culminación de este trabajo. Gracias queridos docentes por sus conocimientos y experiencias académicas y Universidad Nacional de Chimborazo por ser mi segundo hogar durante estos años de formación profesional.

Caiza Cuji Yajaira Anahi

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 ANTECEDENTES	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.5 JUSTIFICACIÓN	19
1.6 OBJETIVOS	21
1.6.1 General.....	21
1.6.2 Específicos.....	21
CAPÍTULO II	22
2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	22
2.1.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	22
2.1.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj).....	23
2.1.3 Aprendizaje Cooperativo	23
2.1.4 Aprendizaje Colaborativo	24
2.1.5 Clase Invertida (Flipped Classroom).....	24
2.1.6 Gamificación	24
2.1.7 Retroalimentación formativa (Feedback)	25
2.2 EL FEEDBACK EN EL ÁMBITO EDUCATIVO	25

2.3	TIPOS DE FEEDBACK.....	26
2.4	APRENDIZAJE.....	29
2.4.1	Teorías del Aprendizaje	29
2.5	IMPORTANCIA DEL FEEDBACK EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE.....	30
2.6	QUÍMICA INORGÁNICA.....	31
2.6.1	Dificultades más frecuentes en el aprendizaje de la Química Inorgánica.....	31
2.6.2	Ecuaciones y reacciones químicas	32
2.6.3	Clasificación de las reacciones químicas	33
4.	Reacciones por el flujo de calor.....	34
2.6.4	Métodos de Balanceo de ecuaciones químicas	35
2.7	EL FEEDBACK EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA	40
2.8	APRENDIZAJE ELECTRÓNICO	40
2.9	LIBRO DIGITAL	41
2.9.1	Beneficios del libro digital	41
2.10	LIBRO DIGITAL EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA.....	42
2.11	HERRAMIENTAS DIGITALES	42
2.11.1	Flipsnack.....	43
2.11.2	Utilización de Flipsnack para crear libros digitales.....	43
CAPÍTULO III.....		45
3.	METODOLOGÍA.....	45
3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.3	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	45
3.3.1	Por el objeto	45
3.3.2	Por el nivel o alcance	45
3.3.3	Por el lugar	45
3.4	TIPO DE ESTUDIO	46
3.5	MÉTODO	46
3.6	TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.6.1	Técnica	46
3.6.2	Instrumento	46
3.7	UNIDAD DE ANÁLISIS	46
3.8	TAMAÑO DE MUESTRA.....	47

3.9	TÉCNICA DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	47
	CAPÍTULO IV	48
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
	CAPÍTULO V	67
5.	CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	68
5.1	CONCLUSIONES	68
5.2	RECOMENDACIONES	69
	CAPÍTULO VI.....	70
6.	PROPUESTA.....	70
6.1	TÍTULO: LIBRO DIGITAL “RASTRO INORGÁNICO”	70
6.2	OBJETIVO.....	70
6.3	CONTENIDO	70
6.4	LINK DE ACCESO:	71
6.5	CÓDIGO QR DE ACCESO AL LIBRO DIGITAL “RASTRO INORGÁNICO”	71
6.6	CAPTURAS DE PANTALLA	71
7.	BIBLIOGRAFÍA	73
8.	ANEXOS	79
8.1	ANEXO 1:	79
8.2	ANEXO 2:	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de feedback.....	27
Tabla 2 Clasificación de las Reacciones Químicas	33
Tabla 3 Tipos de Herramientas digitales	42
Tabla 4 Población de estudiantes matriculados en tercer semestre en la asignatura de Química Inorgánica	47
Tabla 5 Los contenidos teóricos permite la retroalimentación en reacciones químicas.....	48
Tabla 6 La actividad de aprendizaje "Reto Inorgánico" refuerza la capacidad de razonamiento.	50
Tabla 7 El recurso audiovisual desarrolla la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción.	52
Tabla 8 La práctica de balanceo por el método de inspección y su orientación correctiva proporcionó la lógica de igualación.....	54
Tabla 9 El método redox orienta la relación de la teoría con la práctica de balanceo.....	56
Tabla 10 El método redox ordena y reduce la confusión en el proceso.	58
Tabla 11 La actividad "Operación Redox" reforzó la habilidad lógica en la técnica de balanceo.	60
Tabla 12 El material audiovisual del método redox contribuyó a la percepción visual de los cambios electrónicos.....	62
Tabla 13 Las orientaciones metodológicas en las actividades de óxido-reducción e ión-electrón permitió ordenar la forma de resolver métodos complejos.	64
Tabla 14 El libro digital "Rastro Inorgánico" se puede considerar como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica.	66
Tabla 15 Estructura del libro digital	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 8 pasos para aprender feedback	26
Figura 2 Teorías del Aprendizaje	30
Figura 3 Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas.....	35
Figura 4 Beneficios del libro digital.....	41
Figura 5 Ventajas del uso de Flipsnack.....	44
Figura 6 Los contenidos teóricos permite la retroalimentación en reacciones químicas. ..	48
Figura 7 La actividad de aprendizaje "Reto Inorgánico" refuerza la capacidad de razonamiento	50
Figura 8 El recurso audiovisual desarrolla la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción.....	52
Figura 9 La práctica de balanceo por el método de inspección y su orientación correctiva proporcionó la lógica de la igualación.....	54
Figura 10 El método redox orienta la relación de la teoría con la práctica de balanceo ..	56
Figura 11 El método redox ordena y reduce la confusión en el proceso.....	58
Figura 12 La actividad "Operación Redox" reforzó la habilidad lógica en la técnica de balanceo.....	60
Figura 13 El material audiovisual del método redox contribuyó a la percepción visual de los cambios electrónicos.....	62
Figura 14 Las orientaciones metodológicas en las actividades de óxido-reducción e ión-electrón permitió ordenar la forma de resolver métodos complejos	64
Figura 15 El libro digital "Rastro Inorgánico" se puede considerar como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica.	66
Figura 16 Libro digital "Rastro Inorgánico" y Estrategia Didáctica.	71
Figura 17 Herramientas Digitales y Objetivo de la Química Inorgánica	72

RESUMEN

La presente investigación surge ante las dificultades que presentan los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología en el aprendizaje de la Química Inorgánica, evidenciadas en la limitada comprensión de ecuaciones químicas y métodos de balanceo, asociadas a la escasa aplicación de procedimientos de retroalimentación formativa. El objetivo fue proponer el feedback que constituye como un procedimiento didáctico que contribuye significativamente al aprendizaje de la Química Inorgánica, ya que permite identificar errores, fortalecer la comprensión y mejorar el rendimiento académico. La metodología tuvo enfoque cuantitativo, diseño no experimental, nivel descriptivo y modalidad de campo. La población estuvo conformada por 34 estudiantes, a quienes se aplicó una encuesta estructurada con escala tipo Likert para recolectar información sobre la percepción del feedback en su proceso de aprendizaje. El aporte del trabajo consistió en el diseño de un libro digital interactivo denominado Rastro Inorgánico, que integra contenidos teóricos, actividades prácticas y ejercicios con retroalimentación orientadora. Los resultados evidenciaron que la retroalimentación favorece la comprensión, facilita la identificación de errores y fortalece el aprendizaje autónomo. Se concluye que el feedback constituye un procedimiento didáctico que puede contribuir al aprendizaje significativo. Se recomienda implementar de manera sistemática estrategias de retroalimentación mediante recursos digitales para fortalecer el proceso educativo, mejorar la comprensión de contenidos complejos y promover la participación activa del estudiante, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas, pensamiento crítico y autonomía en su formación profesional, asegurando una orientación continua en el aprendizaje de la Química Inorgánica.

Palabras claves: Aprendizaje, Feedback, Libro digital, Química Inorgánica.

ABSTRACT

This research arose from difficulties third-semester students in the Chemistry and Biology Pedagogy program experienced in learning Inorganic Chemistry. These difficulties were evidenced by a limited understanding of chemical equations and balancing methods, coupled with the infrequent application of formative feedback procedures. The objective was to propose feedback as a didactic procedure that significantly contributes to learning Inorganic Chemistry by allowing the identification of errors, strengthening understanding, and improving academic performance. The methodology employed a quantitative approach, a non-experimental design, a descriptive level, and a field study modality. The population consisted of 34 students, who were administered a structured Likert-scale survey to assess their perceptions of feedback in their learning process. The contribution of this work was the design of an interactive digital book called Inorganic Trace, which integrates theoretical content, practical activities, and exercises with guiding feedback. The results showed that feedback promotes understanding, facilitates error identification, and strengthens independent learning. It is concluded that feedback is a didactic procedure that can contribute to meaningful learning. It is recommended to systematically implement feedback strategies using digital resources to strengthen the educational process, improve the understanding of complex content, and promote active student participation, fostering the development of cognitive skills, critical thinking, and autonomy in their professional training, ensuring continuous guidance in the learning of Inorganic Chemistry.

Keywords: Learning, feedback, digital book, inorganic chemistry.



Publicar en ResearchGate es gratis.
Hazlo electrónicamente por:
**JENNY ALEXANDRA
FREIRE RIVERA**

Reviewed by:
Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.
ENGLISH PROFESSOR
ID No.: 0604235036

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la Química Inorgánica presenta un reto significativo debido a la complejidad de sus conceptos, su elevado nivel de abstracción y la necesidad de adquirir competencias específicas para el análisis y la resolución de problemas. Su aprendizaje a nivel global enfrenta desafíos, entre los cuales se destacan la percepción de que se trata de una disciplina aburrida o confusa. Esta idea puede conducir a que los estudiantes opten por memorizar en lugar de comprender los conceptos. Desde el punto de vista de autores como Mera et al., (2024) exponen que este campo de educación científica exige la implementación de estrategias innovadoras, que impulse la necesidad de investigación continua para fortalecer las habilidades tanto de docentes como de estudiantes. Además, a nivel global se está experimentando transformaciones significativas, impulsadas por los avances en investigación, la innovación educativa y la creciente demanda de soluciones sostenibles (Balseca et al., 2024).

En Latinoamérica, el aprendizaje de Química Inorgánica enfrenta una serie de desafíos que abarcan desde la complejidad en la comprensión conceptual hasta la escasa aplicación práctica, lo que resalta la importancia de desarrollar estrategias didácticas innovadoras como el feedback. En este sentido, el feedback o retroalimentación emerge como una estrategia pedagógica fundamental, que puede guiar, motivar y contribuir los procesos de aprendizaje y se convierte en un pilar esencial que tiene el poder de transformar por completo nuestra forma de adquirir y aplicar conocimientos (Jumbo et al., 2023).

Por otro lado, en el proceso educativo el feedback es un componente esencial que funciona como un puente que une el aprendizaje con la enseñanza donde los alumnos obtienen, por medio de él, asesoría acerca de cómo pueden afianzar lo que aprenden y ampliar su entendimiento de los temas discutidos en clase. Por otro lado, esta información no solo les facilita la identificación de sus errores, sino que además les brinda un rumbo claro para sus esfuerzos venideros. De acuerdo con, Prieto (2025) plantea que “En un entorno donde el feedback es constante y de calidad, los estudiantes se sienten más motivados a participar activamente y a asumir la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje”.

El aprendizaje de la Química Inorgánica en el Ecuador representa un reto importante para los estudiantes, esto se debe a la alta abstracción de la materia, la complejidad de su terminología y las dificultades que surgen al intentar conectar la teoría con la práctica experimental. Según Orrego et al.,(2022) mencionan que la disminución en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en especial de la Química Inorgánica se ha convertido en un desafío en el Ecuador. El desinterés que muestran los estudiantes hacia la Química se debe, en gran medida, a la falta de motivación hacia esta ciencia y a la percepción de que su aprendizaje es complicado.

Ante este desafío, la incorporación del feedback como estrategia didáctica adquiere una gran relevancia. Esta estrategia permite una intervención formativa en el proceso de aprendizaje, orientando al estudiante en la identificación de sus errores, consolidando sus

aciertos y fomentando la reflexión sobre su propio desempeño, su desarrollo no solo contribuye la comprensión conceptual, sino que también tiene un efecto positivo en la motivación, la autoconfianza y la participación activa del estudiante, elementos clave para alcanzar aprendizajes significativos en la Química Inorgánica (Alvarez et al., 2020).

En la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se ha identificado que el aprendizaje de la Química Inorgánica representa un reto significativo para los estudiantes del tercer semestre. Muchos de ellos enfrentaban dificultades para entender las estructuras, reacciones y propiedades de los compuestos inorgánicos, debido a que son temas que requieren no solo de una comprensión teórica sino también la aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas y de ahí se destaca la importancia de la utilización de diferentes estrategias que aportan con el desarrollo del aprendizaje. En este sentido el objetivo principal de analizar la efectividad del feedback en el aprendizaje de las ciencias experimentales como es la Química Inorgánica es que, mediante esta estrategia didáctica se logre contribuir a despertar el interés, la motivación y la participación de los estudiantes hacia asignaturas tradicionalmente consideradas complejas como lo es la Química Inorgánica. Además, se busca diseñar y evaluar propuestas de retroalimentación que se ajusten a las necesidades específicas de los estudiantes, con el objetivo de contribuir sus competencias científicas y fomentar prácticas educativas más inclusivas, dinámicas y efectivas.

Por esta razón, se propone la creación de un libro digital didáctico interactivo como un recurso de apoyo para el aprendizaje de la Química Inorgánica, donde este recurso incluye elementos teóricos, ejercicios formativos y actividades que proporcionen retroalimentación inmediata. Así mismo, tiene como objetivo integrar el uso pedagógico de las TIC con principios del feedback, brindando así una experiencia de aprendizaje personalizada, adaptable e inclusiva.

1.1 ANTECEDENTES

A nivel del mundo, diversos estudios han demostrado que el feedback como estrategia didáctica o como herramienta didáctica fortalece el aprendizaje en entornos educativos, además, es fundamental en la toma de decisiones, identifica logros y dificultades con la finalidad de mejorar los aprendizajes de los alumnos. En el presente trabajo se han considerado como referencia las siguientes investigaciones:

Según Vera, (2022) en su trabajo titulado: “Retroalimentación como herramienta efectiva para el aprendizaje” indica como el feedback o retroalimentación se configura no solo como una herramienta, sino también como una estrategia efectiva que ayuda a fortalecer la adquisición del conocimiento. La investigación adoptó el enfoque cualitativo interpretativo de carácter descriptivo mediante la revisión y selección de artículos, referentes a la temática. Los hallazgos indicaron que el feedback es más efectivo cuando se hacen preguntas que evidencien el nivel comprensivo que tienen los estudiantes, proporcionándoles guías para que reconozcan sus avances y obstáculos, descubriendo su nivel de aprendizaje actual y el que se espera alcanzar, al mismo tiempo esto permite contribuir en la motivación

y autoestima del estudiante, ya que el error es un medio para acceder hacia los modelos mentales de un estudiante con el fin de lograr nuevos conocimientos.

(McCarthy y otros, 2025) mencionan que la retroalimentación se incorporó al ámbito educativo a mediados del siglo XX, tras haberse desarrollado previamente en la industria y la biología como un proceso cíclico de control orientado a mejorar el rendimiento. En su concepción original, implicaba registrar información sobre la brecha existente entre el desempeño actual y el esperado, reintroduciendo dicha información en el sistema para generar mejoras continuas hasta alcanzar el objetivo deseado. Con el tiempo, este concepto fue adoptado en la educación y reconocido como un elemento clave del aprendizaje, aunque en muchos casos su significado evolucionó hacia una transmisión unidireccional de información al estudiante, alejándose de su enfoque inicial basado en la autorregulación y el cierre efectivo de la brecha de aprendizaje.

Conforme a Cedeño y Moya, (2019) en su trabajo titulado “La Retroalimentación como Estrategia de Mejoramiento del Proceso Formativo de los Educandos” indican que, el objetivo de la investigación fue establecer la importancia del feedback así mismo dentro del proceso de aprendizaje. Concluyendo que el feedback posibilita al estudiante reflexionar sobre su desempeño académico con la guía y motivación del docente. El análisis de resultados evidenciaron que la retroalimentación o feedback se constituye como una estrategia didáctica que posibilita que el docente conozca el nivel de aprendizaje de sus estudiantes y, al mismo tiempo les señala las directrices necesarias para que se apropien del conocimiento que deben adquirir, donde está debe ser planeada, efectiva, objetiva y constructivista para alcanzar aprendizajes significativos con el fin de cumplir con los objetivos planteados.

Además, para que el aprendizaje de Química Inorgánica sea más interactivo e incorpore feedback, Narváez y Michelle, (2022) mencionan en su investigación titulada: “Libros Digitales para el aprendizaje de la Química Inorgánica en Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero”, que la incorporación de libros digitales pueden contribuir al aprendizaje de la Química Inorgánica, ya que los libros digitales que incluyan feedback como estrategia didáctica tienen la finalidad de involucrar a las TIC como herramientas de aprendizaje en esta asignatura. Esta investigación es de tipo descriptiva a través del estudio de caso, para lo cual se recopiló información cuantitativa y cualitativa, con el fin de conocer los resultados que se presentan por la implementación de la propuesta de libros digitales, y cómo estos han contribuido a la educación, obteniendo los siguientes resultados: contribuye al aprendizaje de los estudiantes, clases más activas y una mejora en los canales de comunicación, lo cual ha favorecido la consecución de resultados sobresalientes en el aprendizaje de la Química Inorgánica.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito global, el aprendizaje de las ciencias enfrenta una diversidad de retos, entre ellos la complejidad de sus contenidos y la poca incorporación de estrategias didácticas utilizadas en el aula. Según Moreno T., (2023) menciona que la insuficiente incorporación

de estrategias didácticas innovadoras, puede generar limitaciones en el proceso de aprendizaje dentro del entorno académico actual, especialmente en escenarios que requieren del autodesarrollo del estudiante. Esta situación dificulta la transformación de las prácticas educativas hacia modelos más activos, participativos y centrados en el estudiante, lo que termina afectando la motivación y el interés por comprender conceptos complejos y apropiarse de manera significativa de los contenidos. Ante esta problemática, se vuelve fundamental proponer estrategias didácticas efectivas, específicamente aquellos que incluyen el feedback constante, esto con el fin de desarrollar diferentes posibilidades de guiar, corregir y contribuir el desarrollo cognitivo y actitudinal que estimulen la participación activa, la motivación, la autoconfianza, el interés y la curiosidad de los estudiantes en su proceso formativo.

En el Ecuador, esta problemática también se pone de manifiesto debido a un desarrollo limitado de estrategias didácticas innovadoras que motiven a los estudiantes en su proceso de aprendizaje para enfrentar conceptos abstractos, así como la preparación de materiales didácticos eficaces para abordar esta asignatura, por lo que se estima que el no aplicar nuevas estrategias puede generar un problema que afecta el aprendizaje en diversos aspectos. Tixi, (2023) menciona que el conocimiento de los docente siempre puede ser actualizado y mejorado, por lo que sugiere que se debe desarrollar diferentes estrategias didácticas en sus educandos, para que el aprendizaje de Química Inorgánica sea más sencilla y significativa. Además, afirmó que es importante considerar que cada individuo aprende de diferente manera a su propio ritmo.

En la Universidad Nacional de Chimborazo, específicamente en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, los estudiantes de tercer semestre pueden presentar dificultades para comprender los contenidos de la Química Inorgánica, especialmente en temas como ecuaciones y reacciones químicas, así como en los métodos de balanceo de ecuaciones, debido a que en varias ocasiones se requieren de reforzamientos académicos para comprender los fundamentos de esta asignatura.

El problema está enmarcado en la necesidad de desarrollar estrategias didácticas innovadoras, debido a la insuficiente incorporación de feedback oportuna hacia los estudiantes, lo que limita el aprendizaje significativo, el interés, el pensamiento crítico, la motivación y el fortalecimiento de sus habilidades reflexivas. Según Celso et al.,(2024) manifiestan que las técnicas pedagógicas y las estrategias didácticas conectan conceptos teóricos con situaciones prácticas, despertando en el estudiante el pensamiento activo, crítico y reflexivo.

Ante esta realidad, resulta necesario desarrollar una estrategia didáctica que contribuya a superar tales dificultades centradas principalmente en la transmisión de estos contenidos para la retroalimentación continua, el acompañamiento formativo y la reflexión autónoma de los estudiantes.

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿De qué manera la indagación de los fundamentos teóricos referentes al feedback como estrategia didáctica respalda el aprendizaje de la Química Inorgánica en los contenidos de Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas con los estudiantes de tercer semestre?
- ¿Cómo la elaboración de un libro digital “Rastro Inorgánico” mediante flipsnack que contenga (imágenes, enlaces a Genially, ejercicios interactivos, quizzes, etc.) basada en la aplicación sistemática del feedback puede contribuir en el aprendizaje de la Química Inorgánica en los contenidos de Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas, con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?
- ¿De qué manera la socialización del libro digital “Rastro Inorgánico” que contenga (imágenes, enlaces a Genially, ejercicios interactivos, quizzes, etc.) desarrollado en flipsnack puede apoyar a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera el feedback como estrategia didáctica contribuye al aprendizaje de la Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.5 JUSTIFICACIÓN

El feedback es una de las estrategias didácticas más valiosas en el proceso educativo, pues contribuye a la comprensión del contenido, permite corregir errores a tiempo y motiva al estudiante hacia una mejora continua. El aprendizaje de la Química Inorgánica se caracteriza por la complejidad de sus temas, en consecuencia surge la problemática de una búsqueda y desarrollo de nuevas estrategias didácticas innovadoras como el feedback que aporten con la adquisición de conocimientos, por lo cual, su incorporación se vuelve esencial para lograr aprendizajes significativos. El desafío de aprender esta materia no radica únicamente en transmitir conocimientos teóricos, sino en desarrollar habilidades de análisis, razonamiento lógico y resolución de problemas. Por lo tanto, el desarrollo del feedback como estrategia didáctica ayuda a superar las barreras tradicionales del aprendizaje, convirtiendo al estudiante en un protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje (Aslam et al., 2021).

Espinoza, (2021) manifiesta que el feedback es un proceso fundamental en la información que brinda evaluación de la actividad o tareas del aprendiz, caracterizado por la análisis crítico y constructivo acerca de su rendimiento y como aporta al fortalecimiento de los resultados mediante el impulso de sus habilidades estratégicas para el aprendizaje.

Cuando se implementa el feedback en un aula, se promueve una cultura de evaluación formativa, en la que los errores son vistos como valiosas oportunidades para aprender, así, su desarrollo ayuda a fomentar la motivación, la confianza y el compromiso del alumno con

la Química Inorgánica, lo que propicia una experiencia educativa más significativa y participativa. Esta sugerencia, que consiste en un libro digital para recibir comentarios, pretende provocar una transformación positiva, poniendo énfasis en el aprendizaje de la Química Inorgánica.

La propuesta de desarrollar un libro digital interactivo que contenga actividades donde es totalmente posible realizar retroalimentaciones, ya que existen plataformas tecnológicas disponibles para profesores y alumnos, que son accesibles, fáciles de usar y sin costo alguno. Asimismo, la digitalización de los contenidos no solo permite que estos se actualicen constante, sino que también proporciona una presentación más dinámica e inclusiva, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje.

En cuanto a su viabilidad, el proyecto se alinea perfectamente con las condiciones institucionales actuales de la Universidad Nacional de Chimborazo, que fomenta el desarrollo de metodologías activas y de las TIC en el aprendizaje universitario. La propuesta no implica una inversión económica significativa, ya que se emplearán recursos digitales de acceso libre y herramientas de edición disponibles en línea. Parra et al., (2025) exponen que “el uso de las TIC constituye una herramienta innovadora en la educación, al facilitar experiencias inmersivas que optimizan la comprensión de conceptos abstractos para la enseñanza de la Química”.

En cuanto a los principales beneficiarios de esta propuesta serán los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes contarán con un recurso educativo innovador y adaptado a sus necesidades de aprendizaje. De esta manera, tendrán a su disposición un recurso donde podrán acceder a una herramienta que potenciará sus estrategias didácticas y contribuirá la construcción de aprendizajes significativos. Por último, la comunidad educativa se beneficiará al disponer de una experiencia pedagógica que se pueda reproducir y ajustarse a otras asignaturas científicas.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 General

- Proponer feedback como estrategia didáctica para contribuir al aprendizaje de la Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1.6.2 Específicos

- Indagar los fundamentos teóricos referentes al feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química Inorgánica en los contenidos de Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas con los estudiantes de tercer semestre.
- Elaborar un libro digital “Rastro Inorgánico” mediante flipsnack que contenga (imágenes, enlaces a Genially, ejercicios interactivos, quizzes, etc.) basada en la aplicación sistemática del feedback para contribuir en el aprendizaje de la Química Inorgánica en los contenidos de Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas, con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Socializar el libro digital “Rastro Inorgánico” que contenga (imágenes, enlaces a Genially, ejercicios interactivos, quizzes, etc.) desarrollado en flipsnack a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Las estrategias didácticas en la educación tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, estas metodologías reflejan resultados positivos, que benefician tanto al docente como al estudiante.

La educación ha evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a los cambios que trae consigo la innovación tecnológica, la cual nos ofrece diversas herramientas y métodos que permiten ajustar las estrategias didácticas, con el fin de contribuir al aprendizaje y la formación intelectual de los estudiantes. La dinámica que los docentes implementan en un aula de clase conduce a reflexionar sobre la necesidad de desarrollar un enfoque académico que sea reflexivo, interactivo e innovador. De esta manera, se pueden crear ambientes propicios que potencien las competencias que los estudiantes deben alcanzar.

Gutiérrez y Álvarez, (2023) señalan que las estrategias didácticas ofrecen grandes beneficios en el ámbito educativo, ya que facilita el aprendizaje a través de herramientas y métodos que promueven una mejor comprensión y claridad en la realización de las actividades por los estudiantes. Las estrategias didácticas son cruciales para el desarrollo de actividades en el ámbito educativo tanto en el nivel básico como superior.

Navarro et al., (2020) manifiestan que las estrategias didácticas son fundamentales para fomentar la capacidad crítica y la comprensión de la complejidad de ciertos problemas científicos. Estas estrategias permiten la asimilación de una cultura científica que se alinea con la formación teórica del estudiante y su contexto sociocultural, creando un espacio de interacción con otros que influyen en la conformación de sus pensamientos. Además, señalan que la aplicación eficaz de las TIC como herramienta en red facilita el desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo, empatía y respeto.

Entre las estrategias didácticas más reconocidas se encuentran:

2.1.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Es una opción de aprendizaje activo y autónomo con enfoque en el estudiante, más allá de ser un método o técnica. Esta aproximación permite que los estudiantes aprendan a aprender de manera cooperativa, trabajando en pequeños grupos, ya que de esta manera aporta al desarrollo de competencias esenciales para la resolución de problemas relevantes en el ámbito profesional, la toma de decisiones, así como habilidades de comunicación y la formación de actitudes y valores. De igual manera, esta estrategia estimula el desarrollo de la capacidad de independencia cognitiva al integrar conocimientos, habilidades y hábitos en la resolución de problemas. El proceso incluye la aplicación del razonamiento lógico, la fundamentación, el análisis y la explicación que son características del pensamiento crítico. Como resultado, el alumno expande su sistema de conocimientos y promueve y obtiene nuevas actitudes y habilidades, que le serán útiles para abordar nuevos desafíos de forma

autónoma. Estas habilidades también son características de la independencia cognoscitiva que se busca implementar en el aprendizaje (Espinoza E. E., 2021).

2.1.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj)

Es considerada como una estrategia didáctica para el aprendizaje en la que los estudiantes se convierten en los protagonistas de su propio proceso educativo. A través de proyectos presentados como desafíos donde investigan, crean y abordan problemas del mundo real, lo que les permite desarrollar habilidades y conocimientos de manera significativa. Contreras et al., (2024) exponen que el proceso de aprendizaje implica la interacción entre el alumno y el docente, por ese motivo, el docente comprometido con el proceso de aprendizaje debe buscar y aplicar diversas estrategias que faciliten su labor de enseñanza, por lo tanto, el aprendizaje del alumno, quien es el protagonista principal. En este contexto, la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Proyectos se presenta como una herramienta fundamental que el docente debe incorporar en su práctica, al promover proyectos transversales, el trabajo en equipo, el interés y el compromiso, así como aprendizajes significativos y la asignación de roles a los alumnos. A través de actividades innovadoras, el docente actúa como guía, mientras que los alumnos desarrollan habilidades para llevar a cabo investigaciones, fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones, aprenden de manera autónoma y generan un producto final.

Sánchez y Ruvalcaba, (2023) manifiestan que el Aprendizaje Basado en Proyectos se trata de una estrategia que permite la coordinación entre docentes de diferentes áreas, de modo que, a través de un mismo proyecto, los estudiantes integren y apliquen conocimientos provenientes de diversas disciplinas. No obstante, es una herramienta que se usa para detectar un problema de la vida cotidiana, comprenderlo y conocer sus causas y efectos con el fin de elaborar un plan que permita lograr una meta que lo resuelva total o parcialmente. Esta estrategia es sumamente beneficioso, ya que facilita una enseñanza enfocada en el aprendizaje, donde el alumno asume un papel más activo, muestra un mayor compromiso y responsabilidad, y se centra de manera profunda en su propio estilo de aprendizaje.

2.1.3 Aprendizaje Cooperativo

Es una estrategia didáctica que fomenta el aprendizaje a través de la interacción y la colaboración entre estudiantes, quienes trabajan en grupos pequeños y diversos. Su objetivo fundamental es que los alumnos adquieran conocimientos tanto a nivel individual como grupal, logrando metas comunes y fortaleciendo sus relaciones interpersonales. Carrasco-Huamán, (2022) indica que el Aprendizaje Cooperativo se basa en la certeza de que tienen los aprendices de que es posible aprender, siempre y cuando sus compañeros de estudio lo hagan también, a través de una asociación de experiencias educativas. De este modo, se esfuerzan por alcanzar objetivos comunes. Existe un compromiso mutuo para lograr el éxito de todos. Trabajar en cooperación implica que cada miembro del equipo asuma un rol específico, contribuyendo en conjunto para obtener mejores resultados de aprendizaje en la búsqueda del bien común.

2.1.4 Aprendizaje Colaborativo

Esta estrategia didáctica se ha consolidado como una de las más efectivas en el ámbito de la educación moderna donde se fundamenta en la creencia de que los estudiantes pueden aprender de manera más efectiva al colaborar unos con otros, en vez de hacerlo de manera individual. En otras palabras, los estudiantes trabajan en conjunto con sus compañeros para crear un proyecto o solucionar una tarea intercambiando ideas y conocimientos. Esta estrategia puede ser utilizada con grupos reducidos, pero también con equipos más numerosos o solamente dos alumnos.

Desde el punto de vista de Vargas et al., (2020) el aprendizaje colaborativo es una estrategia que contribuye a la humanización del sistema educativo, eliminando así la noción de “soledad académica”. Sin embargo, una educación que fomenta el individualismo despoja a los estudiantes de su sensibilidad humana, resultando en la creación de grupos que marginan y deshumanizan el aprendizaje, el pensamiento de "mientras yo esté bien, lo demás no importa".

2.1.5 Clase Invertida (Flipped Classroom)

El aula invertida o “Flipped Classroom” es una estrategia didáctica que transforma la dinámica clásica del aprendizaje. En donde, los estudiantes adquieren los contenidos fuera de una aula de clase, por ejemplo, a través de videos o lecturas en casa. Posteriormente, en el aula, se dedican a aplicar y profundizar esos conocimientos previos con el apoyo del profesor. Así, en lugar de centrarse en la exposición del docente, el tiempo en el aula se destina a prácticas más interactivas y participativas, como debates, resolución de problemas, proyectos y trabajo en equipo.

Sin lugar a dudas, la educación ha experimentado un avance constante y gradual; el aprendizaje tradicional fue desplazado cuando aparecieron nuevos paradigmas educativos que transformaron la manera de enseñar. En la actualidad los estudiantes disfrutan de una interacción más activa y participativa con sus docentes, lo que genera una comunicación dinámica, elocuente y eficaz al momento de iniciar el proceso de aprendizaje. El Flipped Classroom es una estrategia didáctica que se caracteriza por centrar el proceso de aprendizaje en los estudiantes. Esta estrategia permite elaborar contenidos de manera autónoma en casa y llevar a cabo las tareas durante las horas de clase. De esta forma, se busca transferir gran parte del aprendizaje fuera del aula, con el objetivo principal de optimizar el uso del tiempo en el aula para que realicen procesos cognitivos más profundos y significativos mencionó (Rodríguez y Cedeño, 2020).

2.1.6 Gamificación

Es considerada una estrategia didáctica que incorpora elementos de juego con el objetivo de motivar y aumentar la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Consiste en integrar mecánicas lúdicas, tales como puntos, insignias, tablas de clasificación y desafíos, en contextos no relacionados con el juego, como el aula o cursos en línea. Alvarado y Rosado, (2023) afirman que “la gamificación se define como la

incorporación de elementos de juego en entornos académicos no tradicionales para motivar a los estudiantes y potenciar su compromiso y participación en los procesos de aprendizaje”.

La incorporación de juegos o de elementos en entornos de aprendizaje es cada vez más común. La idea de que el juego es únicamente una forma de entretenimiento para el tiempo libre está evolucionando. Cada vez se reconoce más que su aplicación en actividades educativas puede facilitar el desarrollo de habilidades, competencias y conocimientos específicos, es así que la gamificación se basa en la utilización de elementos de juegos para crear experiencias de aprendizaje que podrían ocurrir sin el elemento lúdico, pero que, al ser diseñadas de acuerdo con las directrices que definen esta estrategia, las convierte en propuestas atractivas y motivadoras para los estudiantes (Cornellà et al., 2020).

2.1.7 Retroalimentación formativa (Feedback)

Es una estrategia que juega un papel esencial en el proceso de aprendizaje, ya que brinda a los estudiantes la oportunidad de reconocer sus logros, identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias para alcanzar los objetivos educativos. Dentro del contexto de la evaluación formativa, el feedback va más allá de simplemente señalar errores, sino que su propósito es fomentar la reflexión y facilitar la implementación de mejoras en acciones futuras (Burga et al., 2023). El feedback desempeña un papel fundamental en el logro del aprendizaje significativo, ya que facilita la reestructuración del sistema de conocimientos. Esta prepara las estructuras cognitivas del aprendiz, permitiéndole asimilar de manera significativa nuevos saberes, habilidades y actitudes. En esencia, es un proceso que ayuda a disminuir la brecha entre el nivel actual de conocimientos y el nivel deseado, afirmó (Freire, 2021).

Según (Hattie y Clarke, 2020) mencionan que el feedback es la información que se proporciona al estudiante sobre su desempeño, con el propósito de modificar su pensamiento o conducta para mejorar el aprendizaje, además, puede desembocar en una reestructuración de lo ya comprendido por el estudiante. No se limita al docente sino que puede también provenir de materiales como un libro o un video, o incluso de entornos digitales. Su función principal es orientar al estudiante sobre el grado de cumplimiento de los objetivos, ayudarlo a identificar y corregir errores, reforzar el éxito, sugerir formas específicas para mejorar, asesorar sobre cómo progresar en el futuro, alabar, castigar o premiar cada una de ellas con diferentes niveles de efectividad. Este proceso promueve la autorregulación, la adquisición de habilidades cognitivas y metacognitivas, y facilita la construcción de un aprendizaje más reflexivo y autónomo.

2.2 EL FEEDBACK EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

En el ámbito educativo, el feedback es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de un aprendizaje significativo. Su aplicación efectiva no solo potencia el desarrollo del aprendizaje, sino que también impulsa, la motivación y el compromiso de los estudiantes. Consiste en ofrecer a los estudiantes información clara, específica y constructiva acerca de su desempeño. Este proceso no se restringe simplemente a señalar errores o aciertos si no que también abarca sugerencias prácticas que pueden ayudar a mejorar y

motivar a los alumnos. En un ambiente educativo, el feedback puede presentarse de distintas formas, desde observaciones verbales en clase hasta evaluaciones escritas más incluso feedback interactiva mediante plataformas digitales (Armijos , 2024).

Hattie y Clarke, (2020) proponen 8 pasos para aprender Feedback. Para que un feedback sea efectivo debe:

Figura 1

8 pasos para aprender feedback



Nota. La figura indica los 8 pasos para aprender Feedback. Adaptado de (Hattie y Clarke, 2020).

Elaborado por: Yajaira Caiza

2.3 TIPOS DE FEEDBACK

El feedback se puede ser clasificado en diversos tipos de acuerdo con su enfoque y finalidad. Cada uno de estos tipos cumple una función particular que es esencial para el desarrollo del estudiante.

Tabla 1*Tipos de feedback*

Tipos de feedback	Características	Autores
Feedback Formativo	<p>-Este tipo de feedback es inmediato o rápido ya que es entregado justo después de que el estudiante ha realizado una tarea o ha cometido un error.</p> <p>-Está enfocado en todo el proceso, no solo en el resultado final, además busca desarrollar habilidades de pensamiento crítico y reflexión.</p> <p>-Promueve o favorece el aprendizaje autorregulado ya que motiva al estudiante a revisar sus errores y buscar soluciones por sí mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ruth Mercedes Tamayo Mendoza • Alejandro Sabino Menacho Rivera • Guillermina Norberta Hinojo Jacinto <p>Tomado de: (Tamayo et al., 2023)</p>
Feedback Sumativo	<p>-Es retrospectivo, es decir, permite a los estudiantes reflexionar sobre sus fortalezas y debilidades pero ya no se puede modificar esa tarea específica.</p> <p>-Se enfoca en lo que se logró, no en el cómo se logró es decir, está más ligado a una evaluación final.</p> <p>-A diferencia del feedback formativo, no existe la oportunidad de volver a corregir o rehacer la actividad evaluada así que tiene una menor probabilidad de ser corregida inmediatamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Juan Antonio Guevara Fernández • Máximo Ramírez Julca • Silvia Pérez Alata • Gilberto Vilca Cutipa <p>Tomado de: (Guevara et al., 2024).</p>
Feedback Inmediato	<p>-Sucede o se da al mismo tiempo que la acción, por ejemplo durante una clase.</p> <p>-Ayuda a reforzar el aprendizaje activo del estudiante.</p> <p>-Mejora la retención de la información ya que la conexión entre la acción y la corrección es instantánea, de este modo favorece la retención a largo plazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Xiwen Lu • Adam C. Sales • Neil T. Heffernan <p>Tomado de: (Lu et al., 2021)</p>
Feedback Diferido	<p>-No es algo instantáneo, generalmente se entrega unos días después de la actividad, lo que puede</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luis Horacio Pedroza Zúñiga • Jihan García-Poyato

	<p>reducir su eficacia si el lapso de tiempo es demasiado prolongado.</p> <p>-Facilita un análisis reflexivo por parte del docente, ya que proporciona el tiempo necesario para revisar a detalle y ofrecer observaciones más estructuradas y fundamentadas pero puede perder impacto si se demora mucho.</p>	<p>Tomado de: (Pedroza y García-Poyato, 2022).</p>
Feedback Oral	<p>-Aporta al docente la posibilidad de proporcionar observaciones espontáneas y directas, sin la obligación de elaborar un documento escrito.</p> <p>-Los estudiantes tienen la posibilidad de plantear preguntas, despejar incertidumbres y hablar sobre lo que han aprendido, lo cual propicia, facilita un diálogo constructivo e impulsa la interacción en ambas.</p> <p>-Es más dinámico ya que se puede realizar debates, exposiciones orales, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenny Evelyn Trejo Sare <p>Tomado de: (Trejo, 2021)</p>
Feedback Escrito	<p>-Al ser escrito, brinda al docente la oportunidad de tomarse el tiempo necesario para revisar con atención el trabajo del estudiante y ofrecer observaciones concretas.</p> <p>-Facilita la relectura y el análisis ya que el estudiante tiene la oportunidad de revisar los comentarios en varias ocasiones, reflexionar sobre ellos con calma y utilizarlos para mejorar sus próximas entregas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenny Evelyn Trejo Sare <p>Tomado de: (Trejo, 2021)</p>
Feedback Digital	<p>-El estudiante puede recibir y revisar la retroalimentación de manera asincrónico, es decir en cualquier momento, sin la necesidad de estar presente en tiempo real.</p> <p>-Mediante el proceso de aprendizaje permite continuar con entornos virtuales o mixtos, asegurando siempre la calidad pedagógica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vira Drachuk • Tetiana Shchudrova • Tamara Kopchuk • Alexandra Goroshko <p>Tomado de: (Drachuk et al., 2020).</p>

	<p>-Este tipo de feedback puede presentarse de manera textual, audio, video o mediante anotaciones interactivas, la cual el estudiante puede guardar, volver a revisar o compartir en clase para profundizar su aprendizaje.</p>	
--	--	--

Nota. La tabla incluye las distintas clases de retroalimentación en el campo educativo, como sus características que varían según el contexto, los objetivos y las necesidades de los estudiantes.

Elaborado por: Yajaira Caiza

2.4 APRENDIZAJE

Aprender implica desarrollar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, comportamientos y actitudes, las personas adquieren capacidades sociales, lingüísticas, motoras que pueden tomar múltiples formas. El aprendizaje se define como un cambio duradero en la conducta o en la capacidad para comportarnos de determinada manera, el cual surge de la práctica o de diversas experiencias. Es un proceso continuo y natural al que el ser humano se enfrenta a diario a lo largo de su vida, se refiere a la adquisición permanente de conocimientos, destrezas y habilidades, que se logra mediante la práctica, el estudio y la experiencia (Heredia y Sánchez, 2020).

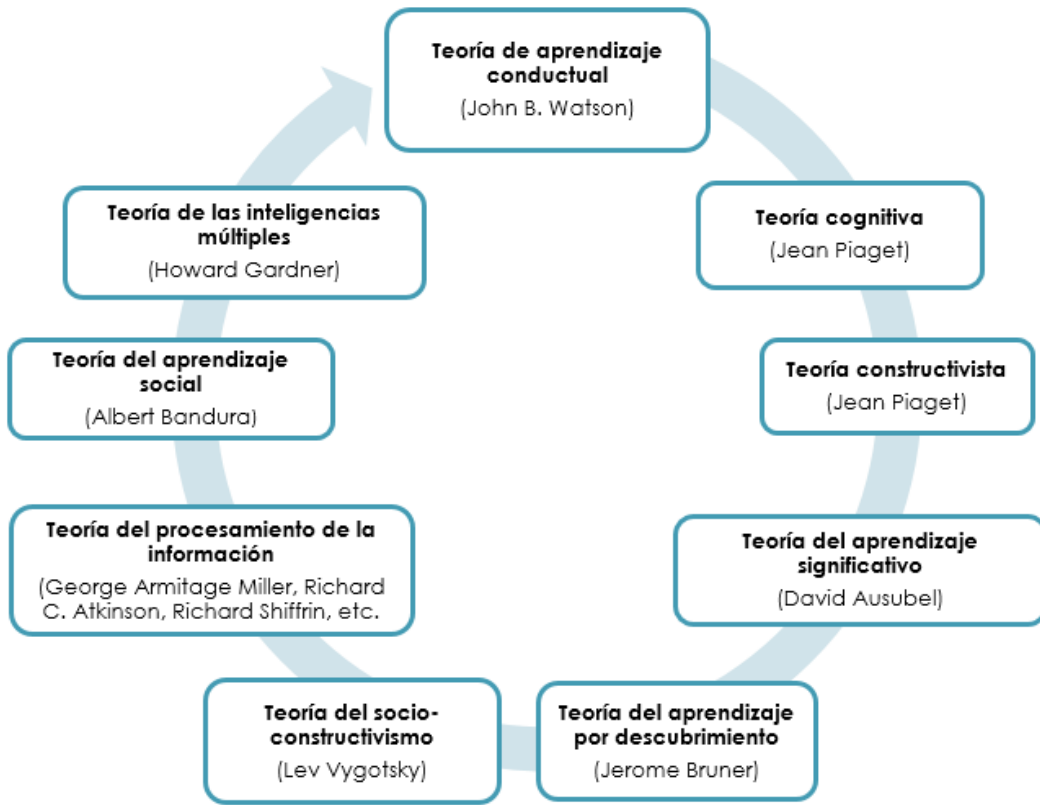
El aprendizaje es un fenómeno que se da naturalmente, es decir, las personas ni siquiera lo hacen de forma consciente, sin importar el período de la vida ya que tanto un bebé como un anciano, siempre estarán en la capacidad de aprender. Además, no solo las personas tienen la capacidad de aprender, sino también todos los seres vivos que se adecuan y modifican su comportamiento para ajustarse al entorno. La universalidad del aprendizaje lo transforma en un fenómeno de atención, por ello que se ha dedicado tanto tiempo y esfuerzo en comprender de qué manera y en qué condiciones ocurren estos cambios y gracias a ello se han establecido las teorías del aprendizaje para su explicación (Heredia y Sánchez, 2020).

2.4.1 Teorías del Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje surgen como respuesta a las preguntas que se hacen los investigadores, se define como un conjunto de diferentes conceptos que observan, describen, explican y orientan el proceso de aprendizaje. Entre ellas tenemos:

Figura 2

Teorías del Aprendizaje



Nota. La figura indica los tipos de aprendizaje con sus respectivos autores. Adaptado de (Heredia y Sánchez, 2020).

Elaborado por: Yajaira Caiza

2.5 IMPORTANCIA DEL FEEDBACK EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

El feedback es el proceso a través del cual se ofrece información acerca de los comportamientos o actitudes de una persona con el objetivo de ayudar al receptor a contribuir al aprendizaje. En el ámbito educativo, el feedback permite que los alumnos conozcan sus fortalezas y áreas de mejora, facilitando un aprendizaje más profundo y significativo. Además ayuda en la motivación, promueve la reflexión y la metacognición, permitiendo a los estudiantes y docentes evaluar la efectividad del proceso de aprendizaje (Ferreira, 2020).

El rol del feedback en el proceso de aprendizaje es significativo, diversas investigaciones han evidenciado que la retroalimentación efectiva tiene el potencial de mejorar notablemente el autodesarrollo, tanto a nivel académico como profesional donde los estudiantes y los profesionales tienen más posibilidades de reforzar su proceso de aprendizaje y adquirir nuevas competencias.

El feedback, además, incentiva la autorreflexión. Cuando las personas reciben comentarios sobre su trabajo, tienen la oportunidad de pensar sobre su proceso de aprendizaje y considerar cómo pueden usar ese conocimiento en el futuro. Esta

autorreflexión es un componente esencial del aprendizaje autodirigido y permanente. Ferreira, (2020) manifiesta que el feedback juega un papel importante en el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes, porque les proporciona información valiosa al estudiante acerca de los aprendizajes realizados, sus dificultades y sobre las indicaciones para superarlas.

Desde el punto de vista de Imaicela et al., (2025) el feedback tiene efecto positivo en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes, encontraron que aquellos estudiantes que reciben feedback regular presentan avances significativos, en sus diversas investigaciones han evidenciado que la retroalimentación efectiva tiene el potencial de mejorar notablemente el autodesarrollo, tanto a nivel académico como profesional. Además, afirman que el feedback también juega un papel importante en la motivación y facilita la personalización del aprendizaje, destacan que aquellos estudiantes que reciben retroalimentación positiva y constructiva están más motivados para contribuir y participar activamente en su proceso de aprendizaje ya que les ayuda a mantener a los estudiantes comprometidos y enfocados al momento que son premiados por sus éxitos y guiados acerca de cómo sortear sus problemas, estableciendo así un entorno educativo activo en el que los alumnos tienen la oportunidad de florecer en términos académicos.

2.6 QUÍMICA INORGÁNICA

La Química Inorgánica es una de las ramas fundamentales de la Química que se encarga de analizar la composición, formación y estructuras de los elementos y compuestos inorgánicos, así como las reacciones químicas que estos experimentan. En este campo, se investigan aquellos compuestos que no contienen enlaces carbono-hidrógeno. Cabe mencionar que los compuestos inorgánicos, en comparación con los orgánicos, son menos abundantes tanto en cantidad como en diversidad. Implica estudiar elementos, metales, no metales, gases nobles, ácidos, bases, sales y óxidos, entre otros. Su aprendizaje se puede facilitar a través de la comprensión de la tabla periódica, la nomenclatura química, las reacciones químicas y la estructura de los compuestos. En el ámbito de la educación superior, particularmente en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, esta asignatura tiene como propósito no solo la transmisión de conocimientos teóricos, sino también desarrollar habilidades analíticas, el desarrollo del razonamiento lógico y la aplicación práctica de lo aprendido (Narváez y Michelle, 2022).

Desde el punto de vista de Santana et al., (2024) al ser una asignatura de tan alto nivel de abstracción sugieren que el proceso de aprendizaje de esta asignatura debe promover la integración entre la teoría y la experimentación, el uso de modelos mentales, representaciones visuales y el fortalecimiento del pensamiento científico.

2.6.1 Dificultades más frecuentes en el aprendizaje de la Química Inorgánica

El aprendizaje en la Química Inorgánica a menudo presenta un desafío significativo para los estudiantes, debido a su elevado nivel de abstracción, la complejidad de su lenguaje simbólico y la necesidad de dominar conceptos fundamentales como la estructura atómica,

enlaces químicos, reacciones redox y la nomenclatura inorgánica. También se evidencia otras dificultades como:

- Dificultad en la comprensión de la nomenclatura química, especialmente en la diferenciación entre compuestos binarios, ternarios y cuaternarios.
- Confusión en la aplicación de las valencias y números de oxidación.
- Problemas en la interpretación simbólica de las fórmulas químicas.
- Dificultad para relacionar los conceptos teóricos con ejercicios prácticos.
- Aprendizaje memorístico sin comprensión significativa de los contenidos.

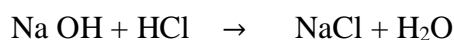
Chonillo-Sislema et al., (2024) sugieren que para abordar estas dificultades, es esencial adoptar un enfoque pedagógico que integre la teoría con la práctica y utilice herramientas metodológicas que promuevan una comprensión gradual y significativa de los contenidos.

2.6.2 Ecuaciones y reacciones químicas

- **Reacciones químicas:** Denominadas reactantes, se transforman o dan lugar a otras sustancias diferentes, denominadas productos. Durante la reacción se rompen enlaces químicos entre átomos y moléculas para formar nuevos enlaces, esto va dar lugar a la formación de nuevas sustancias que representan propiedades distintas. Estas transformaciones pueden ser irreversibles y son esenciales en numerosos procesos tanto naturales como artificiales (Brito, 2023).

Reacción 1

Reacción Química



Reactivos = Productos

- **Ecuaciones químicas:** Son la representación simbólica de una reacción química, esta debe estar balanceada para que de esa manera cumpla o respete la Ley de conservación de la materia y la Ley de conservación de la energía, la ecuación química es una representación que utiliza fórmulas químicas para describir las identidades y las cantidades relativas de los reactivos y productos que participan en una reacción química (Zúñiga, 2023).

Reacción 2

Ecuación Química

Ejemplo. Ácido Bromhídrico + Dicromato de potasio = bromuro de Potasio + bromuro Crómico + Gas bromo + Agua.



2.6.3 Clasificación de las reacciones químicas

Las reacciones químicas se pueden clasificar de diversas maneras como por ejemplo; incluye las reacciones según el tipo de transformación química que experimentan los reactivos, las que requieran o liberen energía, por el proceso a que se someten los reactivos, e incluso el sentido de la reacción. Entre ellas tenemos:

Tabla 2

Clasificación de las Reacciones Químicas

<p>1. Por su mecanismo</p>	<p>a. Combinación o síntesis: tipo de reacción en la que dos o más sustancias se combinan para formar un solo producto. Por lo general, involucra elementos o compuestos simples que reaccionan entre sí.</p> <p>b. Descomposición: un compuesto se descompone en dos o varias sustancias más simples.</p> <p>c. Simple desplazamiento: denominada también como sustitución simple es cuando una sustancia reemplaza a otra en un compuesto. Por lo general, un metal reemplaza a otro metal, o un no metal a otro no metal.</p> <p>d. Doble desplazamiento (neutralización y precipitación): dos compuestos van a intercambiar componentes para formar nuevos compuestos. La de neutralización se da entre un ácido y una base dando lugar o formando sal y agua. Mientras que la de precipitación se forma un precipitado de sólido insoluble al mezclar las dos soluciones.</p> <p>e. Combustión (completa e incompleta): para este tipo de reacción la sustancia generalmente debe ser un hidrocarburo quien reacciona con el oxígeno para</p>
-----------------------------------	---

	<p>liberar energía en forma de luz y calor. La combustión completa va a producir dióxido de carbono y agua, mientras que la incompleta va a producir monóxido de carbono o carbono (hollín), además de agua.</p>
<p>2. Por su velocidad</p>	<p>a. Reacciones lentas: son aquellas reacciones que no se dan de forma inmediata, sino que ocurre en un período de tiempo prolongado.</p> <p>b. Reacciones rápidas: por lo general este tipo de reacciones liberan una gran cantidad de energía en forma de calor, luz o gas y ocurren casi instantáneamente al mezclar los reactivos.</p>
<p>3. Reacciones de transferencia</p>	<p>a. Reacciones de Óxido reducción: son aquellas donde se da la transferencia de electrones entre los reactivos, es decir un elemento se va a oxidar (pierde electrones) y otro se reduce (gana electrones).</p> <p>b. Reacciones Ácido-Base: un ácido dona un protón (H^+) y una base lo acepta, produciendo generalmente agua y una sal.</p>
<p>4. Reacciones por el flujo de calor</p>	<p>a. Reacciones exotérmicas: son quienes van a liberar calor al medio ambiente provocando que la temperatura del entorno aumente.</p> <p>b. Reacciones endotérmicas: son reacciones que absorben calor del medio ambiente provocando una disminución de la temperatura del entorno inmediato.</p>
<p>5. Por el estado físico</p>	<p>a. Reacciones homogéneas: todos los reactivos de esta reacción se encontrarán en una misma fase, es decir, sólido, líquido o gaseoso, lo que facilitará una mezcla uniforme y una interacción directa entre las partículas.</p>

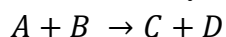
	<p>b. Reacciones heterogéneas: se da cuando los reactivos están en diferentes fases, por ejemplo, un sólido va a reaccionar con uno en estado líquido o gaseoso, suelen ocurrir en la interfaz entre las fases.</p>
--	--

Nota. La tabla contiene la clasificación de las reacciones químicas. Adaptada de (Brito Zúñiga , 2023), Elaborado por: Yajaira Caiza

2.6.4 Métodos de Balanceo de ecuaciones químicas

Martínez, (2022) expone que para balancear o ajustar una ecuación química se debe tener el mismo número de átomos de cada elemento que interviene, para esto se puede aplicar los cuatro métodos de balanceo de ecuaciones. Para balancear correctamente se debe seguir los siguientes pasos:

- Señalar adecuadamente los reactivos y los productos en la ecuación.
- Escribir las fórmulas de todos los reactivos y los reactivos del lado derecho:

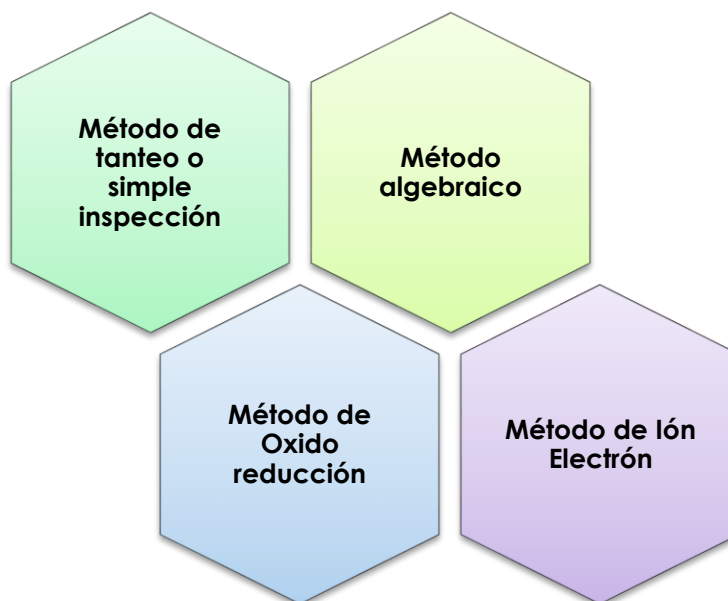


Reactivos → Productos

- Balancear la ecuación por el método adecuado.

Figura 3

Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas



Nota. La figura contiene los cuatro métodos de balanceo de las ecuaciones químicas. Adaptado de (Brito Zúñiga , 2023).

Elaborado por: Yajaira Caiza

a. Método de tanteo o de simple inspección

Este método es considerado el más fácil de todos los cuatro métodos de balanceo y se lo aplica para ajustar ecuaciones simples.

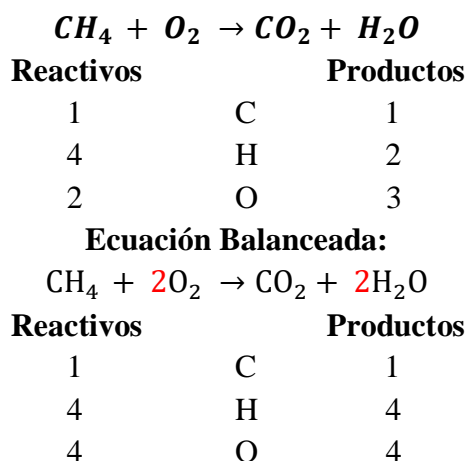
- Se debe balancear todos aquellos elementos diferentes al Hidrógeno y al Oxígeno.
- Se debe balancear los Hidrógenos.
- Se debe balancear los Oxígenos.
- Se comprueban todos los elementos.
- Se debe repetir todo el procedimiento en el mismo orden hasta que todos los elementos sin excepción estén igualados (Martínez , 2022).

Reacción 3

Método de tanteo o Simple inspección

Ejemplo:

El Metano reacciona con el Oxígeno molecular produciendo Dióxido de Carbono y Agua.



b. Método algebraico

Rangle & López, (2025) señalan que este método incluye la algebra para establecer ecuaciones que relacionen los coeficientes estequiométricos de los reactivos y productos.

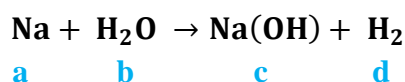
- Asignar variables a los coeficientes de los compuestos en la ecuación.
- Escribir una ecuación por cada elemento, igualando los átomos de los reactivos con los de los productos.
- Resolver el sistema de ecuaciones resultantes que se obtiene.
- Finalmente, ajustar los coeficientes estequiométricos.

Reacción 4

Método algebraico

Ejemplo:

El Sodio reacciona con Agua produciendo Hidróxido de Sodio e Hidrógeno molecular.



$$\text{Na: } a=c$$

$$\text{H: } 2b=c + 2d$$

$$\text{O: } b=c$$

$$\boxed{a=2}$$

$$\text{Na: } a=c$$

$$\boxed{2=c}$$

$$\text{H: } 2b=c + 2d$$

$$2(2) = 2 + 2d$$

$$4 = 2 + 2d$$

$$4-2 = 2d$$

$$2 = 2d$$

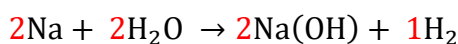
$$\frac{2}{2} = d$$

$$\boxed{1=d}$$

$$\text{O: } b=c$$

$$\boxed{b=2}$$

Ecuación balanceada:



Reactivos		Productos
2	Na	2
4	H	4
2	O	2

Nota. La figura muestra una ecuación balanceada por el Método algebraico. Adaptado de (Brito Zúñiga , 2023)

c. Método de Óxido-Reducción

Este método es aplicable solo para reacciones redox, la cual representa un intercambio de electrones y se la puede balancear determinando el número de oxidación al elemento que se oxida y al que se reduce.

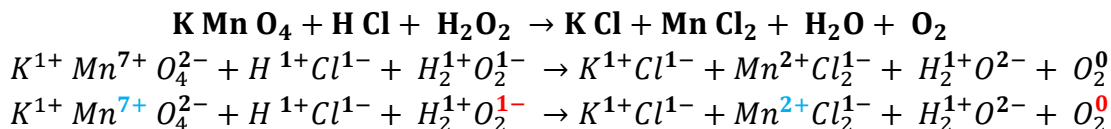
- Determinar los números de oxidación de cada uno de los elementos presentes.
- Identificar todos aquellos elementos que cambian su número de oxidación.
- Escribir las semirreacciones del agente oxidante y el agente reductor, teniendo en consideración la cantidad de electrones que se ganan o se pierden.
- Igualar la cantidad de electrones ganados y perdidos, se multiplican en forma cruzada los coeficientes de cada átomo por el número de electrones que son transferido.
- Sustituir estos coeficientes obtenidos al igualar las dos semirreacciones en la ecuación original, teniendo en cuenta a que átomo corresponde en su número de oxidación.
- Emplear el método de tanteo para igualar la ecuación siguiendo los pasos correspondientes (Martínez , 2022).

Reacción 5

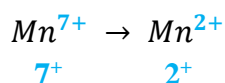
Método de Óxido-Reducción

Ejemplo:

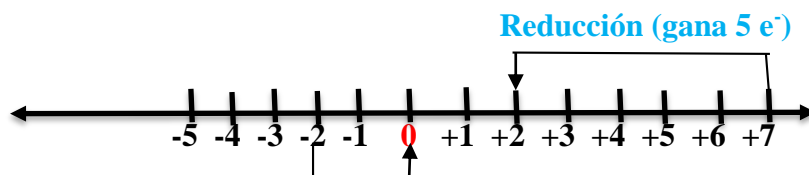
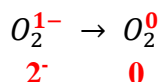
Permanganato de Potasio reacciona con Ácido Clorhídrico y Peróxido de Hidrógeno produciendo Cloruro de Potasio, Cloruro Manganoso, Agua y Oxígeno molecular.



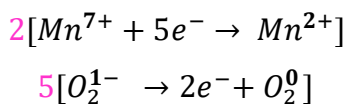
Semirreacción de reducción:



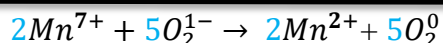
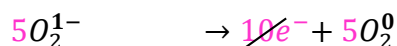
Semirreacción de oxidación:



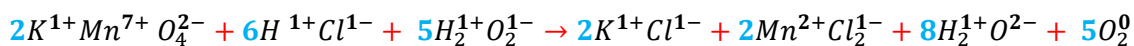
Oxidación (pierde 2e⁻)



5	2	2	10e ⁻
1	1	5	



Ecuación Balanceada:



Reactivos

Productos

2	K	2
2	Mn	2
6	Cl	6
16	H	16
18	O	18

Nota. La figura muestra un ejemplo de una ecuación balanceada por el Método Óxido-Reducción. Adaptado de (Brito Zúñiga, 2023)

d. Método de Ión Electrón

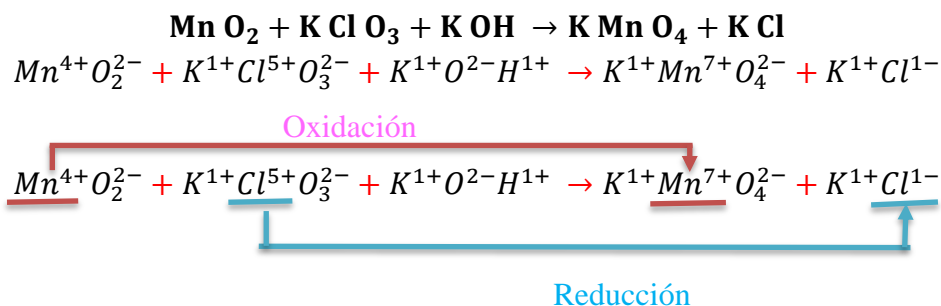
Para balancear una ecuación química por este método se debe seguir los siguientes pasos:

- Escribir la ecuación molecular completa.
- Colocar los números de oxidación: elemento, compuesto y radicales.
- Escribir las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Balanceo de masa-medio ácido: balancear el O: añadiendo agua y balancear el H: añadiendo H^{1+} balanceo de masa medio básico: para balancear el O se debe añadir $2(OH)^{1-}$, al lado que necesita O y añadir agua al otro lado y para balancear el H se debe añadir agua al lado que necesitas H y añadir $(OH)^{1-}$ al lado contrario.
- Balancear la carga
- Sumar las semirreacciones.
- Colocar los coeficientes en la reacción a igualar.
- Igualar por tanteo los elementos no considerados de ser necesario (Brito Zúñiga , 2023).

Reacción 6

Método de Ión Electrón

Ejemplo: El Dióxido de Manganeso reacciona con el Clorato de Potasio y el Hidróxido de Potasio produciendo Permanganato de Potasio y Cloruro de Potasio.

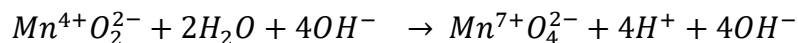


Semirreacción de oxidación: $\text{Mn}^{4+}\text{O}_2^{2-} \rightarrow \text{Mn}^{7+}\text{O}_4^{2-}$

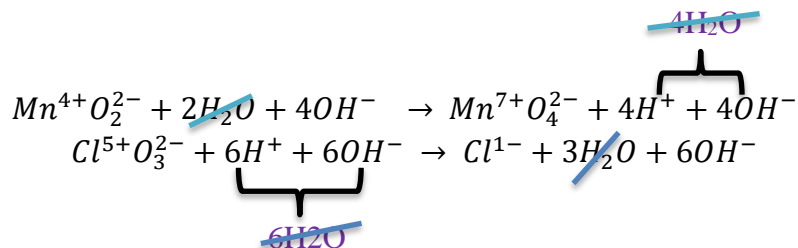
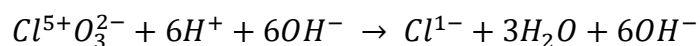
Semirreacción de reducción: $\text{Cl}^{5+}\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{Cl}^{1-}$

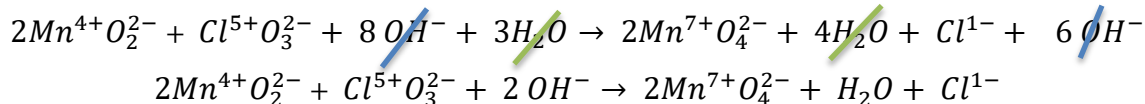
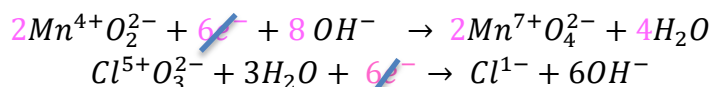
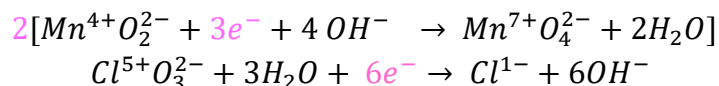
Balanceo medio-básico

Semirreacción de oxidación:

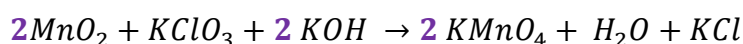


Semirreacción de reducción:





Ecuación balanceada:



Reactivo		Producto
3	K	3
2	Mn	2
1	Cl	1
2	H	2
9	O	9

Nota. La figura muestra el ejemplo de una ecuación balanceada por el Método Ión Electrón. Adaptado de (Brito Zúñiga , 2023)

2.7 EL FEEDBACK EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA

El feedback juega un papel importante en el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Química Inorgánica ya que, debido a su naturaleza es compleja y representa un reto significativo en su aprendizaje. En este sentido, el feedback como estrategia didáctica brinda orientación continua y contribuye a la comprensión significativa de los contenidos, motivando y guiando el proceso de construcción del aprendizaje.

En la Química Inorgánica, el aprendizaje involucra la comprensión de estructuras, nomenclatura, reacciones químicas y procesos de balanceo, en donde, el feedback va a permitir al estudiante identificar sus avances, superar obstáculos y relacionar la teoría con la práctica, contribuyendo a una comprensión más profunda de los contenidos de esta asignatura, especialmente en temas complejos como las Ecuaciones Químicas y los Métodos de Balanceo (Jumbo y Gutiérrez , 2023).

2.8 APRENDIZAJE ELECTRÓNICO

El aprendizaje electrónico, también conocido como e-learning o aprendizaje virtual implica el uso de recursos tecnológicos como plataformas educativas en línea, aplicaciones educativas, videos interactivos y otros contenidos digitales que motive el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de apropiarse de nuevos conocimientos fomentando la participación en docentes y estudiantes. Además, ofrece flexibilidad en cuanto a los horarios

y la ubicación, ya que se puede estudiar desde cualquier lugar que le permita conectarse a internet (Sacón et al., 2024).

2.9 LIBRO DIGITAL

Según Miranda y Cajamarca, (2022) mencionan que en la actualidad la era digital, tiene gran posicionamiento en el ámbito escolar donde docentes hacen uso de los libros digitales, los cuales se vuelven indispensables para un aprendizaje eficiente. Definen a los libros digitales como una fuente de información fundamental en el aprendizaje de los estudiantes ya que permite satisfacer necesidades a través de contenidos interactivos.

Además, los libros digitales son una versión electrónica de los libros impresos, los cuales se puede leer a través de dispositivos electrónicos, como tabletas, lectores de libros electrónicos, computadoras y teléfonos inteligentes, de esta forma se vuelve más accesible y conveniente para un aprendizaje significativo (Hernández et al., 2024).

2.9.1 Beneficios del libro digital

Según Jiménez, Aguilar y Becerra, (2025) los libros digitales son una herramienta invaluable para los estudiantes, debido a que su portabilidad facilita la lectura y el estudio en cualquier lugar. Además, las funciones de búsqueda, resaltado y anotación ayudan a organizar la información permitiendo una mayor flexibilidad en la investigación.

Entre los principales beneficios tenemos:

Figura 4

Beneficios del libro digital

Portabilidad	<ul style="list-style-type: none">• Se almacenan en dispositivos electrónicos, lo que significa que la puedes utilizar en cualquier momento y lugar.
Ahorro de espacio	<ul style="list-style-type: none">• No se necesita de espacio físico para almacenar libros digitales, lo que es especialmente útil si vives en un espacio reducido.
Búsqueda rápida	<ul style="list-style-type: none">• Permiten buscar palabras clave o frases específicas de manera instantánea, lo que facilita la referencia y la investigación.
Personalización	<ul style="list-style-type: none">• Permite ajustar el tamaño de la fuente, el tipo de letra y el fondo de pantalla para adaptarlo a tus preferencias personales.
Funcionalidades adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Muchos ebooks o libros digitales incluyen funciones como notas, marcadores y diccionarios integrados.

Nota. La figura contiene los principales beneficios del libro digital o ebooks. Adaptado de (Jiménez et al., 2025)

Elaborado por: Yajaira Caiza

2.10 LIBRO DIGITAL EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA

El aprendizaje de la Química ayuda a promover, desarrollar habilidades y procesos cognitivos permitiendo ejecutar competencias intelectuales en los estudiantes ante el conocimiento de las ciencias naturales y su desarrollo en el mundo que se habita. Los autores Miranda y Cajamarca, (2022) afirman que el estudio de las ciencias naturales o la química exige una formación apropiada y una actualización continua, a causa de los cambios evolutivos que demandan estrategias pedagógicas, innovadores para adaptarse a las nuevas realidades. En Química, las estrategias didácticas deben brindar herramientas necesarias para el conocimiento, que sean accesibles y relevantes en temas como reacciones y ecuaciones químicas y balanceo de ecuaciones ya que son temas considerados como complejos, para que de esa manera los estudiantes refuercen cualidades importantes del pensamiento científico como la observación, la curiosidad y la creatividad, con el apoyo de los libros digitales los cuales son considerados como interactivos gracias a la variedad de actividades que se pueden encontrar entre su contenido.

2.11 HERRAMIENTAS DIGITALES

Las herramientas digitales son aplicaciones y programas de software que ayudan en el desarrollo del aprendizaje activo y colaborativo. Además, facilita el aprendizaje siempre que se consideren los conocimientos previos de los estudiantes, las etapas del desarrollo y el contexto. Estas herramientas pueden incluir aplicaciones móviles, plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), y recursos en línea que permiten a los docentes crear, gestionar y distribuir contenido educativo de manera eficiente. Su propósito es proporcionar a docentes y estudiantes un entorno flexible y dinámico para la adquisición de conocimientos y habilidades (Bringas, 2021).

Tabla 3

Tipos de Herramientas digitales

Genially	Software online que sirve para crear contenidos interactivos, como presentaciones, infografías, catálogos, etc. (Risso, 2021).
Canva	Plataforma de diseño gráfico en línea que permite crear una variedad de contenido visual y diseños profesionales (Velarde, 2024).
Flipsnack	Permite transformar archivos PDF en ebooks interactivos. Además, se puede añadir elementos multimedia como videos, enlaces y animaciones (Carrasco, 2024).

TOMI play	Se orienta a la parte académica del e-learning ya que permite crear actividades acompañadas de retroalimentación y dar clases de manera online (Cavero, 2024).
Padlet	Plataforma en línea que funciona como un tablero virtual, permite a estudiantes y docentes interactuar, compartir trabajos y archivos impulsando el aprendizaje activo, creativo y colaborativo (Paniagua, 2025).

Nota. La tabla contiene los tipos de herramientas digitales.

Elaborado por: Yajaira Caiza

2.11.1 Flipsnack

Según Carrasco, (2024) menciona que Flipsnack es una plataforma de vanguardia para crear libros digitales, que posibilita la conversión de archivos PDF en experiencias interactivas y atractivas, permitiendo convertir algo aburrido en interactivo y envolvente. Entre sus principales características destaca su interfaz amigable que hace posible que los usuarios de cualquier nivel de destreza creen libros atractivos y profesionales sin tener que poseer conocimientos avanzados en diseño.

Además, cuenta con una amplia gama de plantillas personalizadas que se adaptan a diferentes tipos de publicaciones, permite incorporar elementos interactivos y de multimedia a las publicaciones, como son los videos, enlaces y animaciones permitiendo mejorar la experiencia del lector al ofrecer una interacción más rica y dinámica (Carrasco, 2024).

2.11.2 Utilización de Flipsnack para crear libros digitales

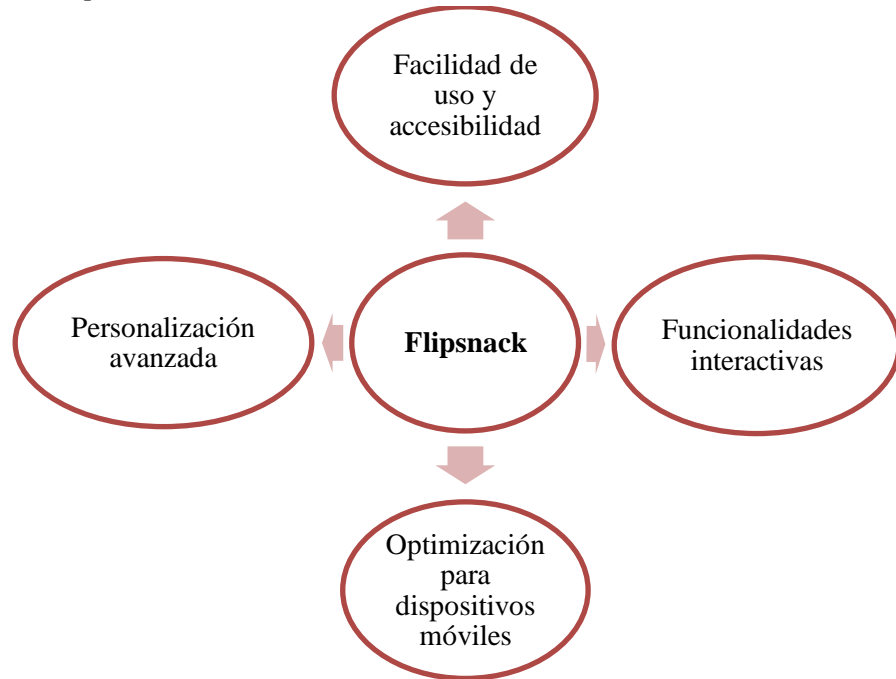
Flipsnack es una herramienta poderosa y fácil de usar para crear publicaciones digitales interactivas, tales como un libro electrónico o digital interactivo. Para su respectiva utilización se debe:

- El primer paso es crear una cuenta en Flipsnack, puedes registrarte utilizando el por medio de plataformas como Google o Facebook, o por correo electrónico, una vez que accedas, podrás escoger un plan que se adecue a tus necesidades, incluyendo una versión sin costo (Picazo, 2024).
- Una vez ya registrado, el siguiente paso es subir el contenido ya que una de las ventajas de esta herramienta es que permite la carga de archivos en PDF, sólo tienes que presionar el botón de carga y escoger el archivo en tu computadora, Flipsnack lo transformará en una vez que se haya subido. publicación digital interactiva (Picazo, 2024).
- Finalmente, una de las características más destacadas de esta herramienta es su capacidad de personalización, se puede ajustar el diseño de la publicación empleando diferentes plantillas y herramientas para editar, incorpora

componentes interactivos, como videos, enlaces y animaciones, para que tu contenido sea más atractivo y dinámico (Picazo, 2024).

Figura 5

Ventajas del uso de Flipsnack



Nota. La figura contiene las distintas ventajas del uso de la herramienta Flipsnack. Adaptado de (Picazo, 2024)

Elaborado por: Yajaira Caiza

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Cuantitativo: La investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se recolectaron y analizaron datos numéricos relacionados con la utilización del feedback en el aprendizaje de la Química Inorgánica a través de una encuesta como técnica y como instrumento la aplicación de un cuestionario.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

No experimental: La presente investigación se desarrolló bajo el diseño no experimental, el investigador no manipuló o cambió las variables, es decir, se enfocó en observar exclusivamente el fenómeno tal y como se presentó en el contexto sin intervenir en su desarrollo, limitándose a conocer la percepción de los estudiantes; para el cual se recolectó datos para su respectivo análisis.

3.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Por el objeto

Básica: La investigación se consideró como básica ya que se indagó en fundamentos teóricos sobre la importancia del feedback como estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química Inorgánica. Es decir, que la presente investigación no se centró en la aplicación o uso del libro digital, sino en la socialización de las actividades relacionadas a los temas propuestos de la investigación.

3.3.2 Por el nivel o alcance

Descriptiva: La investigación tuvo un nivel descriptivo que permitió detallar la conceptualización, características y beneficios del feedback como estrategia didáctica en Química Inorgánica. A partir de los resultados de la encuesta, se buscó identificar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de esta estrategia en la comprensión de los contenidos abordados.

3.3.3 Por el lugar

De campo: Este tipo de investigación posibilitó la recolección de información directamente en el contexto educativo real, específicamente de los estudiantes que conforman el tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología que se encuentran matriculados en la asignatura de Química Inorgánica.

Bibliográfica: Fue de tipo bibliográfica ya que se fundamentó en la revisión, análisis y sistematización de información relevante provenientes de diversas fuentes teóricas, científicas y académicas recientes relacionadas con el feedback, las estrategias didácticas y

el aprendizaje de la Química Inorgánica. Se adquirió información de libros, artículos científicos, entre otros que ayudó a sustentar el marco teórico con fundamentos pedagógicos actualizados.

3.4 TIPO DE ESTUDIO

Transversal: El tipo de estudio para esta investigación fue transversal debido a que los datos recolectados se realizaron en un periodo específico dentro del ciclo académico. Este tipo de estudio permitió obtener información puntual sobre la situación educativa, sin la necesidad de prolongar en el tiempo.

3.5 MÉTODO

Deductivo: Fue necesario el uso del método deductivo ya que se indagó en fundamentos teóricos relacionados tanto con la variable independiente como la dependiente: feedback como estrategia didáctica, las metodologías activas y los procesos de aprendizaje en la Química Inorgánica para aplicarlos y analizarlos en el contexto educativo particularmente con los estudiantes de tercer semestre de la carrera.

3.6 TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Técnica

Encuesta: Se empleó la técnica de la encuesta la cual permitió la recolección y obtención de datos facilitando el análisis descriptivo de forma sistemática y directa sobre las percepciones, experiencias y niveles de aceptación de la propuesta en estudiantes de tercer semestre en relación con el uso del feedback como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Química Inorgánica.

3.6.2 Instrumento

Cuestionario: Se utilizó la herramienta Microsoft Forms para la elaboración de un cuestionario que estuvo conformado por 10 preguntas cerradas de opción múltiple tipo Likert que ayudó al desarrollo de la investigación, permitiendo determinar la importancia y los beneficios que ofrece el feedback a través de la elaboración de un libro digital interactivo para el aprendizaje de Química Inorgánica.

3.7 UNIDAD DE ANÁLISIS

Población: Para la realización del presente trabajo investigativo, la población estuvo conformada por 34 estudiantes de tercer semestre legalmente matriculados en la asignatura de Química Inorgánica de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 4

Población de estudiantes matriculados en tercer semestre en la asignatura de Química Inorgánica

GÉNERO	fi	f%
Mujeres	26	76.47
Hombres	8	23.53
Total	34	100

Nota. Esta tabla está basada en la información de los registros de la secretaria de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Yajaira Caiza

3.8 TAMAÑO DE MUESTRA

Muestra: Debido a que la población estaba constituida por pocos elementos no hubo la necesidad de seleccionar una muestra por lo que se trabajó con todos los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.9 TÉCNICA DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

- Se elaboró el cuestionario que consta de 10 preguntas cerradas de selección múltiple tipo Likert.
- Se llevó a cabo la socialización del feedback como estrategia de aprendizaje a través del libro digital interactivo para el aprendizaje de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera.
- Se aplicó el cuestionario realizado previamente a través de Microsoft Forms a los estudiantes.
- Se administró los datos obtenidos del cuestionario mediante tablas utilizando Excel.
- Se procedió con el análisis e interpretación de los datos adquiridos de la encuesta.
- Finalmente, se desarrolló las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se encuentran los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre, luego del proceso de socialización del libro didáctico “Rastro Inorgánico”.

Pregunta 1. ¿Los contenidos teóricos sobre Reacciones Químicas permitirían la retroalimentación en el aprendizaje sobre los cambios que ocurren durante una reacción?

Tabla 5

Los contenidos teóricos permite la retroalimentación en reacciones químicas.

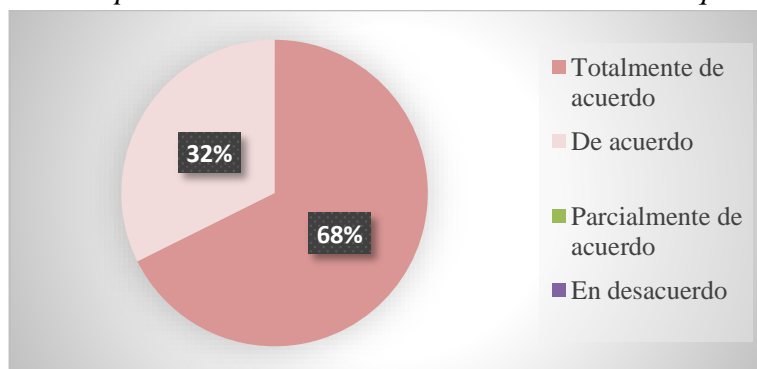
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	23	68
De acuerdo	11	32
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 6

Los contenidos teóricos permiten la retroalimentación en reacciones químicas.



Nota. Tabla 5.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestado, el 68% manifiesta estar totalmente de acuerdo que los contenidos teóricos sobre Reacciones Químicas permiten la retroalimentación en el aprendizaje sobre los cambios que ocurren durante una reacción; el 32% menciona estar de acuerdo.

Interpretación: Los resultados permiten identificar que los estudiantes consideran que los contenidos teóricos son un aporte fundamental para el proceso de retroalimentación. Desde mi perspectiva, la inclusión de fundamentos teóricos en el libro digital permite que el feedback trascienda la simple corrección de un número en el balanceo, dándole un sentido científico al error. Bajo este análisis, sostengo que la teoría actúa como un marco de referencia indispensable para que el alumno comprenda la naturaleza de las reacciones químicas y pueda autoevaluarse con mayor rigor. En este sentido, Según Romero, (2023) los contenidos teóricos favorecen la retroalimentación en el proceso de aprendizaje al permitir que los estudiantes identifiquen o comprendan los cambios físicos o químicos que se dan durante una reacción, desarrollando de esa manera el pensamiento crítico entre lo que observa y lo que comprende científicamente sobre los cambios visibles que se da en una reacción química.

Ortega, (2023) manifiesta que la utilización de contenido teórico permite brindar una mejor organización en cuanto a los temas de estudio es por eso que para un estudiante o un investigador la teoría es fundamental porque les permite comprender, ubicar y analizar con eficiencia un problema de investigación o un tema a discutir. La interacción entre la teoría y la práctica permitirá explorar, examinar y comprender el objetivo de estudio.

Pregunta 2. ¿La actividad de aprendizaje “Reto Inorgánico” sobre Ecuaciones y Reacciones Químicas está orientada a reforzar la capacidad de razonamiento en la temática de procesos químicos?

Tabla 6

La actividad de aprendizaje "Reto Inorgánico" refuerza la capacidad de razonamiento.

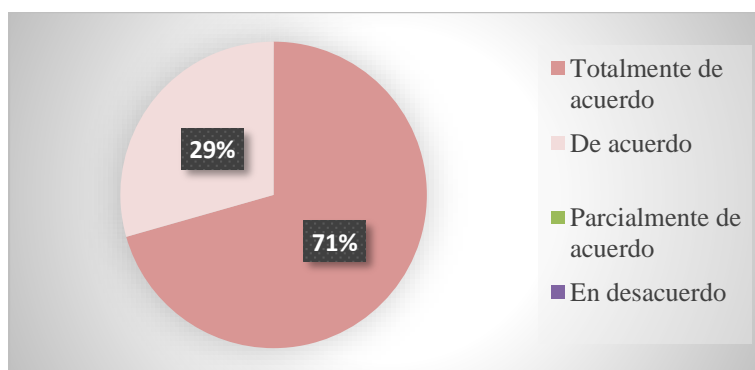
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	24	71
De acuerdo	10	29
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 7

La actividad de aprendizaje "Reto Inorgánico" refuerza la capacidad de razonamiento.



Nota. Tabla 6.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 71% menciona estar totalmente de acuerdo que la actividad de aprendizaje “Reto Inorgánico” sobre Ecuaciones y Reacciones Químicas refuerza la capacidad de razonamiento en la temática de procesos químicos; el 29% señala estar de acuerdo.

Interpretación: Los resultados sugieren que la utilización de un recurso digital facilitaría la comprensión de actividades numéricas y de razonamiento en las ecuaciones químicas. Bajo esta línea de análisis, considero que la integración de herramientas interactivas dentro de la propuesta permite que el estudiante visualice de forma dinámica los coeficientes y subíndices, elementos que suelen causar confusión en el balanceo. Desde mi perspectiva, el valor de este recurso radica en su capacidad para organizar procesos abstractos en pasos lógicos y sistemáticos, transformando un ejercicio numérico complejo en una experiencia de

aprendizaje más intuitiva. De esta manera, el uso de recursos tecnológicos no solo optimiza el tiempo y los recursos, sino que también fortalece la autonomía, la participación activa y el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales para la comprensión de los procesos químicos (Solís & Velázquez, 2025).

De igual manera Siavil, (2020) menciona que la utilización de herramientas digitales aporta un contexto diferente y didáctico donde su modernidad facilita la participación e innovación de los estudiantes, favoreciendo un trabajo colaborativo entre pares y así acceder a crear una mayor motivación para superar cualquier limitación en la asignatura.

Pregunta 3. ¿El recurso audiovisual de cada proceso sobre la clasificación de reacciones químicas está enfocado en desarrollar la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción?

Tabla 7

El recurso audiovisual desarrolla la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción.

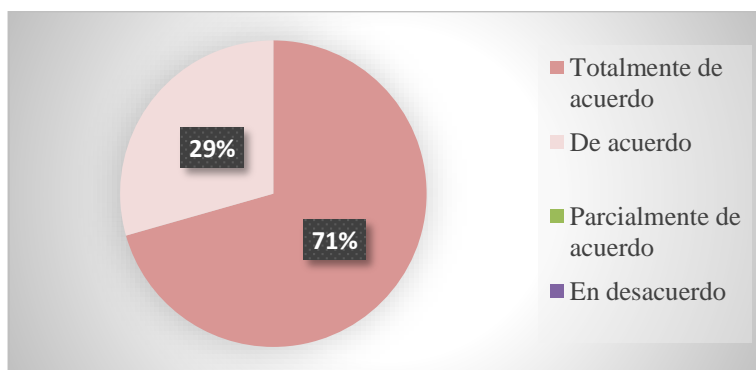
Indicadores	f _i	f%
Totalmente de acuerdo	24	71
De acuerdo	10	29
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 8

El recurso audiovisual desarrolla la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción.



Nota. Tabla 7.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 71% señalaron estar totalmente de acuerdo que el recurso audiovisual sobre la clasificación de las reacciones químicas desarrolla la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción, mientras que el 29% manifiestan estar de acuerdo.

Interpretación: Los resultados reflejan que la utilización de recursos audiovisuales es un factor clave para facilitar el aprendizaje de los mecanismos de reacción. A mi entender, la ventaja de estos recursos en el libro digital es que permiten romper la abstracción de la química; al observar el proceso en movimiento, el estudiante logra conectar lo que ve en la animación con el lenguaje simbólico de las ecuaciones. Considero que este "puente visual" es esencial para que la identificación de las reacciones no sea un acto de memorización, sino

un ejercicio de comprensión real sobre cómo se reorganiza la materia. De este modo, el recurso funciona como un soporte cognitivo donde se comprende la lógica interna de cada grupo de reacción. Al respecto, Sampaolesi et al. (2023) sostienen que esto permite a los estudiantes identificar fenómenos químicos complejos, integrando lo visual con el conocimiento científico estructurado.

Los recursos audiovisuales como imágenes, audios y videos forman una pieza fundamental dentro del proceso educativo, donde cumplen funciones específicas para motivar las actividades de aprendizaje en los estudiantes. Esto les permite adquirir el conocimiento necesario del tema estudiado facilitando el refuerzo y ayudado de la metodología indicada para el aula de clases (Rivera, 2021).

Pregunta 4. ¿La práctica sobre el balanceo por el método de inspección con su orientación correctiva proporcionó la base para analizar la lógica de la igualación de una reacción?

Tabla 8

La práctica de balanceo por el método de inspección y su orientación correctiva proporcionó la lógica de igualación.

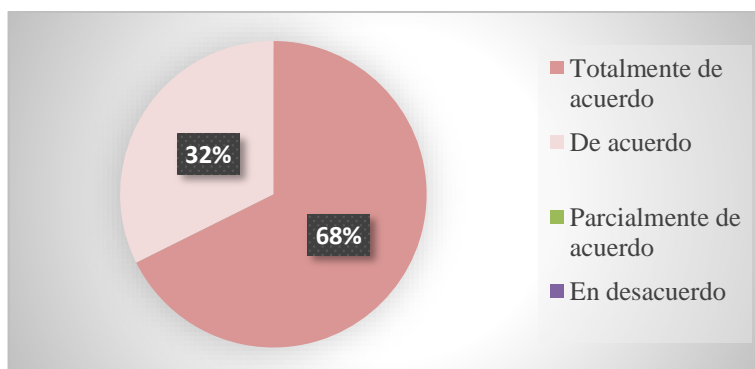
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	23	68
De acuerdo	11	32
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 9

La práctica de balanceo por el método de inspección y su orientación correctiva proporcionó la lógica de la igualación.



Nota. Tabla 8.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 68% consideran que la práctica de balanceo por el método de inspección y su orientación correctiva proporciona la base para analizar la lógica de la igualación de una reacción, el 32% señalan que están de acuerdo.

Interpretación: Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes están totalmente de acuerdo con la práctica de balanceo por inspección y su orientación correctiva. A mi criterio, esto sucede porque el recurso actúa como una guía paso a paso que ayuda al estudiante a entender la lógica detrás de la igualación, permitiéndole corregir sus errores de forma inmediata antes de avanzar. Considero que esta metodología es fundamental en Química Inorgánica, ya que transforma el simple "tanteo" en un procedimiento mental organizado que asegura llegar al resultado correcto. En este sentido Torres et al, (2024) la

retroalimentación proporciona una información clara y pertinente en el momento adecuado del proceso de aprendizaje, esto permite fortalecer la motivación interna del estudiante así como desarrollar habilidades metacognitivas y estimulantes para su participación activa.

El proceso de retroalimentación permite que los estudiantes posean una percepción positiva sobre la retroalimentación, reconociéndola como una herramienta útil que permite mejorar el proceso de aprendizaje así como su rendimiento académico, esto refleja una comprensión clara de los comentarios orientadores, permitiendo una reflexión clara de su propio desempeño ayudándole a identificar sus fortalezas y los aspectos que requiere mejorar. De esta manera se contribuye al desarrollo de la autonomía y a una mejor conciencia sobre el aprendizaje, fortaleciendo la motivación, la confianza y el compromiso con su formación académica (Quishpe, 2025).

Pregunta 5. ¿El modelo resuelto y detallado sobre el método redox está orientada a la relación de la teoría con la práctica del balanceo?

Tabla 9

El método redox orienta la relación de la teoría con la práctica de balanceo.

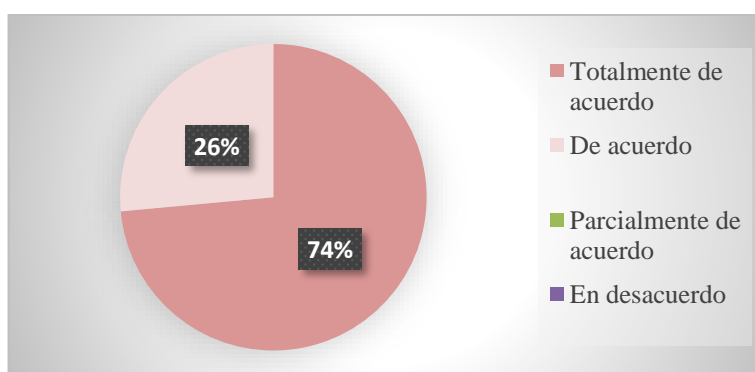
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	25	74
De acuerdo	9	26
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 10

El método redox orienta la relación de la teoría con la práctica de balanceo.



Nota. Tabla 9.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 74% mencionan que están totalmente de acuerdo que el modelo resuelto y detallado del método redox presenta una relación entre la teoría con la práctica del balanceo, el 26% indicó estar de acuerdo.

Interpretación: Según los datos expuestos, la mayoría de los estudiantes señalaron que el modelo resuelto y detallado del método redox facilita el procedimiento de igualación al relacionar la teoría con la práctica. Desde mi punto de vista, la importancia de incluir estos modelos resueltos en el libro digital radica en que sirven como una hoja de ruta visual; esto permite que el estudiante no se sienta perdido entre tantas reglas de oxidación, sino que pueda comparar su propio avance con un ejemplo real. Estimo que esta estrategia es clave en Química Inorgánica para reducir el error procedimental y dar seguridad al alumno en la resolución de ejercicios complejos. En concordancia con esto, Bernal y Guevara, (2021) manifiestan que la representación paso a paso del método redox y la relación de la teoría con la práctica promueve un aprendizaje más significativo y fortalece el razonamiento lógico de

los estudiantes al momento de resolver ecuaciones complejas por este método, ya que evita la sobrecarga cognitiva, permitiendo que los estudiantes relacionen conceptos abstractos con la práctica del balanceo.

Pregunta 6. ¿Considera que la secuencia de pasos de la igualación del método redox, facilitaría el procedimiento ordenado, reduciendo la confusión al momento de desarrollarlas?

Tabla 10

El método redox ordena y reduce la confusión en el proceso.

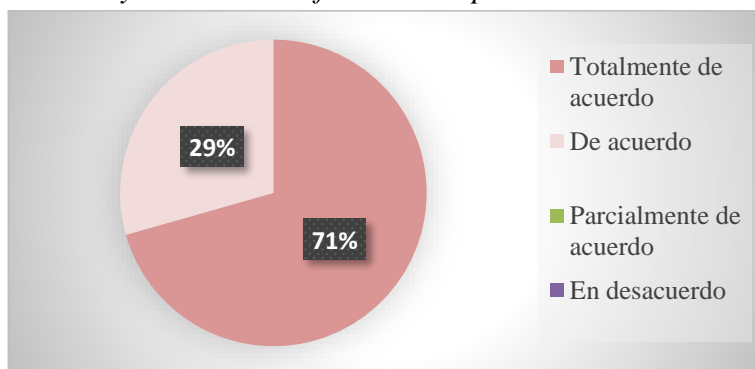
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	24	71
De acuerdo	10	29
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 11

El método redox ordena y reduce la confusión en el proceso.



Nota. Tabla 10.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 71% señaló que están totalmente de acuerdo que el procedimiento ordenado y la secuencia de pasos en el método redox redujo la confusión al momento de desarrollarlas, mientras que el 29% manifiesta estar de acuerdo.

Interpretación: Según los datos obtenidos, la mayoría de los estudiantes consideran que la secuencia de pasos para la igualación redox presentada en el libro digital facilita un procedimiento ordenado que reduce la confusión. Desde mi perspectiva como estudiante y diseñadora de la propuesta, considero que, al fragmentar un proceso complejo en etapas pequeñas y lógicas, se evita que el alumno se sienta abrumado por la cantidad de reglas del método redox. Bajo este análisis, sostengo que una estructura visualmente organizada funciona como un soporte externo que permite al estudiante concentrarse en la lógica química de cada paso, facilitando así una transición más fluida entre la teoría y la resolución práctica. En este sentido, González y Naranjo (2023) mencionan que cuando la información está estructurada de forma ordenada, el cerebro se enfoca en comprender el concepto químico en lugar de descifrar pasos aislados, logrando un aprendizaje menos estresante. El

campo de las relaciones entre teoría y práctica visto desde la didáctica de la educación es complicado porque de cierta forma el tema se forma ambiguo y escurridizo. Por esta razón la cuestión no se trata de confundir teoría y práctica sino en reconocer el aporte que cada una realiza teniendo claro que la práctica en la educación y en otros ámbitos busca reforzar a la teoría, llevando así un proceso de aprendizaje más profundo donde los estudiantes analizan los datos a través de manipular variables (Alvarez, 2012).

Pregunta 7. ¿Considera usted que la actividad “Operación Redox” es un recurso didáctico que podría facilitar el desarrollo del razonamiento lógico necesario para el balanceo de ecuaciones?

Tabla 11

La actividad "Operación Redox" reforzó la habilidad lógica en la técnica de balanceo.

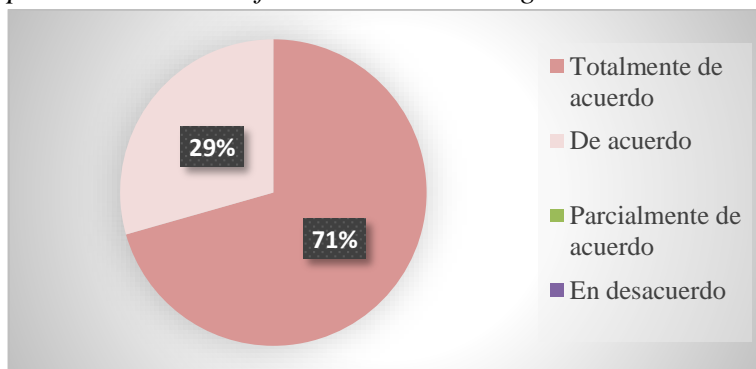
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	24	71
De acuerdo	10	29
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 12

La actividad "Operación Redox" reforzó la habilidad lógica en la técnica de balanceo.



Nota. Tabla 11.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 71% señaló estar totalmente de acuerdo que la actividad “Operación Redox” refuerza la habilidad lógica en la técnica de balanceo redox, mientras que el 29% menciona estar de acuerdo.

Interpretación: Según los datos expuestos, la mayoría de los encuestados mencionan que la actividad “Operación Redox” es un recurso que favorece el razonamiento lógico necesario para la técnica de balanceo. Desde mi análisis como estudiante, considero que el valor de esta actividad interactiva reside en que plantea el balanceo como un desafío dinámico, lo que motiva al alumno a aplicar reglas de manera estratégica y no mecánica. A mi modo de ver, este tipo de ejercicios digitales son fundamentales para que el estudiante de tercer semestre comience a estructurar su pensamiento lógico antes de enfrentarse a ejercicios de mayor complejidad. En este contexto, Landín y Mena, (2024) mencionan que la adquisición de habilidades lógicas en química está relacionada con la capacidad para asociar símbolos con

procesos reales, además requieren de aplicaciones de reglas, seguimiento de pasos secuenciales y pensamiento crítico que permiten transformar problemas complejos en una serie de decisiones lógicas para llegar a la solución correcta. En este sentido, la actividad “Operación Redox” refuerza esta conexión al presentar el balanceo como un reto organizado que valora el razonamiento lógico en lugar de solo memorizarlo.

Como indica Giler, (2023) la incidencia de las habilidades lógicas entre otras en el aprendizaje de la asignatura Química, permite obtener mejores resultados cognitivos en cada una de las etapas del ciclo de aprendizaje, así como en los procesos asociados a la etapa de experiencia y un progresivo aumento en actividades con dificultades más avanzadas permitiendo dominar temas complejos que se dificultarían de no poseer habilidades lógicas.

Pregunta 8. ¿El material audiovisual sobre el proceso del método redox contribuye a la percepción visual de los cambios electrónicos que sufren los elementos?

Tabla 12

El material audiovisual del método redox contribuyó a la percepción visual de los cambios electrónicos.

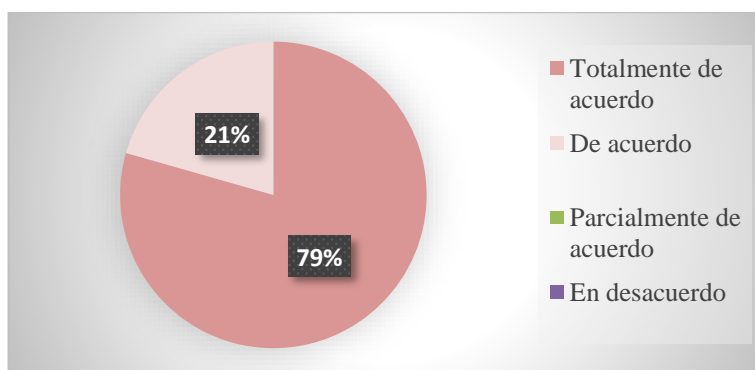
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	27	79
De acuerdo	7	21
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 13

El material audiovisual del método redox contribuyó a la percepción visual de los cambios electrónicos.



Nota. Tabla 12.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 79% manifiesta estar totalmente de acuerdo que el material audiovisual sobre el proceso del método redox contribuye a la percepción visual de los cambios electrónicos que sufren los elementos, mientras que el 21% indica estar de acuerdo.

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos, la mayoría de los encuestados coinciden en que el material audiovisual sobre el método redox favorece la percepción visual de los cambios electrónicos en los elementos. Bajo mi análisis, considero que la gran utilidad de estos recursos en la química radica en que permiten "ver" procesos subatómicos que son imposibles de observar en un pizarrón tradicional. A mi modo de ver, el uso de animaciones en el libro digital facilita que el estudiante asocie la teoría del movimiento de electrones con una representación gráfica dinámica, lo que reduce la abstracción y ayuda a diferenciar

claramente cuándo un elemento se oxida o se reduce. En este sentido, Reyes (2025) menciona que los materiales audiovisuales clarifican conceptos abstractos que la sola explicación verbal no logra transmitir, aumentando la motivación y logrando que el aprendizaje sea más significativo. Al ilustrar el flujo electrónico, los estudiantes logran construir un entendimiento más sólido sobre los conceptos fundamentales del balanceo redox.

Los recursos educativos audiovisuales tienen un peso importante porque forman parte de la autenticidad tecnológica y social, por eso en el ámbito educacional propician nuevas estrategias pedagógicas, didácticas y metodológicas, también benefician la interrelación entre los estudiantes e inducen el razonamiento acerca del material de estudio entre otros beneficios como una instrucción dinámica, precisa, clara y adaptada a las características específicas de los alumnos (Guamán y otros, 2025).

Pregunta 9. ¿Considera usted que las orientaciones metodológicas incluidas en las actividades sobre los métodos de óxido-reducción e ión-electrón presenta una secuencia lógica que facilitarían la resolución de estos métodos de balanceo?

Tabla 13

Las orientaciones metodológicas en las actividades de óxido-reducción e ión-electrón permitió ordenar la forma de resolver métodos complejos.

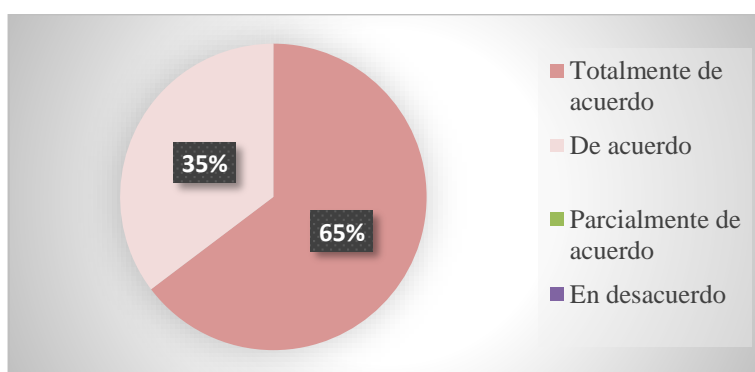
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	22	65
De acuerdo	12	35
Parcialmente de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	34	100

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 14

Las orientaciones metodológicas en las actividades de óxido-reducción e ión-electrón permitió ordenar la forma de resolver métodos complejos.



Nota. Tabla 13.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 65% señalaron estar totalmente de acuerdo que las orientaciones metodológicas incluidas en las actividades de óxido-reducción e ión-electrón permite ordenar su forma de resolver métodos complejos, mientras que el 35% manifiestan estar de acuerdo.

Interpretación: De acuerdo con los datos expuestos, la mayoría de los encuestados mencionan que las orientaciones metodológicas incluidas en las actividades sobre los métodos de óxido-reducción e ión-electrón facilita la organización de los pasos para resolver estos procedimientos complejos. Desde mi análisis académico, considero que la importancia de esta orientación metodológica radica en que ofrece un soporte estructural que orienta al estudiante en la secuencia lógica del balanceo, evitando que se omitan pasos críticos. A mi

modo de ver, este tipo de ayuda pedagógico es vital en la socialización del libro digital, ya que permite al alumno de tercer semestre abordar métodos extensos con mayor orden y menor carga cognitiva. Según Loaiza y González, (2022) mencionan que al ser métodos complejos los estudiantes no deben omitir ningún paso, ya que las mismas les ayudan a desglosar un proceso complejo en pasos manejables, de esta manera las orientaciones metodológicas que presenta las actividades ayuda a organizar el pensamiento, reduce la confusión, promueve la práctica repetitiva y refuerza el entendimiento de estos conceptos básicos de la química.

Se establece que el proceso de óxido- reducción forma parte de una secuencia importante donde la idea busca aplicar estrategias que permitan a los estudiantes no solo memorizar sino comprender cada uno de los pasos, por eso una opción de esto es el aprendizaje SQA donde se plantea el “que quiero saber y que aprendí”. Aquella permite verificar el aprendizaje significativo alcanzado por los estudiantes en el tema de óxido- reducción porque les permite organizar previamente la información que los estudiantes tienen (Soto et al, 2015).

Pregunta 10. ¿Luego de la socialización realizada, el libro digital “Rastro Inorgánico” mediante la estrategia del feedback puede ser considerada como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica?

Tabla 14

El libro digital "Rastro Inorgánico" se puede considerar como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica.

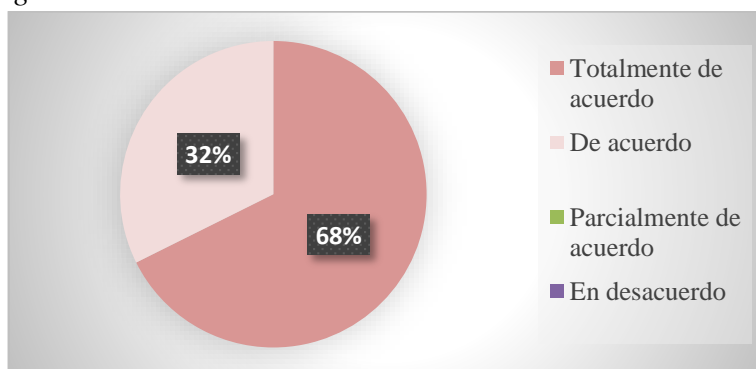
Indicadores	fi	f%
Totalmente de acuerdo	23	68%
De acuerdo	11	32%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	34	100%

Nota. Datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 15

El libro digital "Rastro Inorgánico" se puede considerar como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica.



Nota. Tabla 14.

Elaborado por: Yajaira Caiza

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 68% indica estar totalmente de acuerdo que el libro digital “Rastro Inorgánico” mediante la estrategia del feedback puede ser considerada como apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica, mientras que el 32% menciona estar de acuerdo con el apoyo que brinda al proceso de aprendizaje.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados señalan que el libro digital “Rastro Inorgánico” mediante la estrategia del feedback puede ser considerada como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica. Al presentar feedback inmediato el libro “Rastro Inorgánico” permite que los estudiantes aprendan de sus aciertos y errores en el momento exacto. Según Quiroz et al., (2024) exponen que la retroalimentación o feedback inmediata permite que los estudiantes detecten sus errores y realicen ajustes en su método

de estudio de forma instantánea, favoreciendo de esta manera a su aprendizaje autónomo, reflexivo y fortaleciendo las habilidades críticas en la asignatura de Química Inorgánica. La retroalimentación particularmente en su modalidad formativa, constituye un componente esencial para el fortalecimiento del aprendizaje significativo, la autorregulación y la mejora continua del rendimiento académico, también se busca promover la participación activa del estudiante, el desarrollo de habilidades metacognitivas y la autonomía, esta estrategia incluye modalidades diversas como una retroalimentación escrita, verbal, digital y entre pares adaptadas a las características de los entornos educativos (Dávila & Atme, 2025).

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La propuesta del feedback como una estrategia didáctica se orientó al aprendizaje de la Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, ya que fomentó el pensamiento crítico, permitió mitigar de forma inmediata los errores y motiva en el proceso de aprendizaje en temas como Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas.
- La indagación de los fundamentos teóricos de feedback como estrategia didáctica permitió sustentar la aplicación de una retroalimentación sistemática y orientadora en el proceso de enseñanza de la Química Inorgánica. Los resultados obtenidos en la encuesta evidencian que los estudiantes perciben que las actividades desarrolladas fortalecen la comprensión de ecuaciones y reacciones químicas, así como la organización en la resolución de métodos de balanceo, lo que conforma la pertinencia teórica del feedback como recurso pedagógico para mejorar el aprendizaje en estos contenidos.
- La elaboración del libro digital “Rastro Inorgánico” diseñado mediante Flipsnack e integrado con recursos interactivos como imágenes, enlaces a Genially, ejercicios y cuestionarios, contribuyó significativamente al aprendizaje de los contenidos de ecuaciones, reacciones químicas y métodos de balanceo. Los resultados de la encuesta reflejan una valoración positiva por parte de los estudiantes respecto al uso de herramientas digitales y actividades estructuradas, evidenciando que esta propuesta favorece la participación activa, la organización del estudio y la comprensión de los procesos químicos, cumpliendo así con el objetivo planteado.
- La socialización de las actividades integradas en el libro digital “Rastro Inorgánico” desarrollado en Flipsnack, se concluye que el recurso despertó el interés y la motivación de los estudiantes de tercer semestre. La recepción positiva de la propuesta sugiere que el libro digital es una herramienta didáctica pertinente para incentivar el pensamiento crítico y reflexivo en el aprendizaje de Ecuaciones Químicas y Métodos de Balanceo. La interacción con los elementos multimedia permitió que los alumnos valoraran la estrategia de feedback como un apoyo fundamental para guiar su proceso de formación en contenidos de alta complejidad.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda tanto a docentes como estudiantes a integrar el feedback como estrategia didáctica en su proceso de aprendizaje. Dado que el feedback o retroalimentación no solo ayuda a corregir errores, sino que genera el pensamiento crítico y la motivación en los estudiantes al incluir respuestas instantáneas que permite identificar y corregir errores en el momento exacto en que ocurren, fortaleciendo de esa manera su aprendizaje en temas complejos.
- Se invita a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología utilizar la estrategia didáctica feedback, así como la aplicación del libro digital “Rastro Inorgánico” como material de apoyo en el proceso de aprendizaje debido a su capacidad para organizar contenidos abstractos de forma lógica permitiendo a los estudiantes utilizarlo para nivelar sus conocimientos de manera autónoma y personalizada.
- Se incentiva a la comunidad educativa hacer uso de herramientas digitales como flipsnack para la creación de libros, guías, folletos, etc. interactivos con la capacidad de integrar formatos multimedia (videos, audios, enlaces) en un solo entorno, para propiciar formas más didácticas de motivar el proceso de aprendizaje y reducir la dispersión de la atención a través de recursos visualmente atractivos creados por esta herramienta digital.
- Se sugiere a docentes y estudiantes que el diseño de futuras actividades didáctica mantenga el enfoque de gamificación y retos lógicos presentes en este libro ya que la combinación de diversas actividades demostró ser eficaz para mantener el interés, la curiosidad y la aplicación práctica de los estudiantes, asegurando que los mismos se involucren activamente en el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1 TÍTULO: LIBRO DIGITAL “RASTRO INORGÁNICO”

El libro “Rastro Inorgánico”, es creado especialmente para los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con el fin de acompañarlos en el proceso de aprendizaje de una manera clara, visual, activa y sobre todo reflexiva.

6.2 OBJETIVO

Contribuir al proceso de aprendizaje significativo de la Química Inorgánica a través del libro digital “Rastro Inorgánico” que facilite la retroalimentación continua y la reflexión activa de los estudiantes de tercer semestre.

6.3 CONTENIDO

Tabla 15

Estructura del libro digital

1. Portada	
2. Libro digital	<ul style="list-style-type: none">• Dedicatoria• Objetivos generales y específicos• Estrategia Didáctica
3. Herramientas Digitales	<ul style="list-style-type: none">• Importancia• Conceptos, como registrarse: genially, canva, flipsnack, TOMI play, padlet.
4. Química Inorgánica	<ul style="list-style-type: none">• Concepto• Objetivo• Temas: Ecuaciones y Reacciones Químicas y Métodos de Balanceo de Ecuaciones Químicas.
5. Unidad 2: Ecuaciones y reacciones químicas	<ul style="list-style-type: none">• Contenido• Actividad• Espacio para feedback y reflexión• Evaluación
6. Unidad 3: Métodos de Balanceo de ecuaciones químicas	<ul style="list-style-type: none">• Contenido• Actividad• Espacio para feedback y reflexión• Evaluación

Nota. La tabla presenta el contenido del libro digital “Rastro Inorgánico”

Elaborado por: Yajaira Caiza

6.4 LINK DE ACCESO:

<https://www.flipsnack.com/EF7A687A9F7/libro-rastro-inorg-nico-t3yhe6gseo>

6.5 CÓDIGO QR DE ACCESO AL LIBRO DIGITAL “RASTRO INORGÁNICO”



6.6 CAPTURAS DE PANTALLA

Figura 16

Libro digital "Rastro Inorgánico" y Estrategia Didáctica.



Nota. Libro digital y Estrategia Didáctica
Elaborado por: Yajaira Caiza

Figura 17

Herramientas Digitales y Objetivo de la Química Inorgánica.

The infographic is divided into two main vertical panels. The left panel is titled 'HERRAMIENTAS DIGITALES' and contains a paragraph explaining that digital tools, according to Carcaño (2021), are software programs that promote active and collaborative learning, facilitating learning when previous knowledge and student development stages are considered. Below the text is a vertical flowchart connecting five digital tools: genially, Canva, flipsnack, TOMi Play, and padlet. Each tool is represented by its logo and connected to a corresponding chemical illustration (e.g., a flask with purple liquid, a test tube, a beaker with blue liquid). The right panel is titled 'Química Inorgánica' and contains a definition: 'LA QUÍMICA INORGÁNICA ES UNA DE LAS RAMAS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA QUE SE ENCARGA DE ANALIZAR LA COMPOSICIÓN, FORMACIÓN Y ESTRUCTURAS DE LOS ELEMENTOS Y COMPUESTOS INORGÁNICOS, ASÍ COMO LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE ESTOS EXPERIMENTAN.' Below this is the 'OBJETIVO' section, which states: 'LA QUÍMICA INORGÁNICA TIENE COMO OBJETIVO EL ESTUDIO DE LA MATERIA EN CUANTO A SU COMPOSICIÓN, PROPIEDADES Y TRANSFORMACIONES DE ELEMENTOS Y COMPUESTOS INORGÁNICOS, ASÍ COMO LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE ESTOS EXPERIMENTAN.' To the right of the objective text are two boxes: 'EQUACIONES Y REACCIONES QUÍMICAS' and 'MÉTODOS DE BALANCEO DE ECUACIONES QUÍMICAS'. At the bottom of the right panel, a cartoon dog in a lab coat holds a magnifying glass over a circle containing the text 'EXPLORAREMOS LOS CONTENIDOS DE:'. The entire infographic is decorated with a grid background and various chemical symbols and icons.

Nota. Herramientas Digitales, Objetivo de la Química Inorgánica y Contenidos a explorar.
Elaborado por: Yajaira Caiza

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, R. A., y Rosado, K. A. (2023). Uso de la gamificación como estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión de problemas de aplicación con números racionales. *Revista Minerva Journal*, 4.
- Alvarez, C. (2012). *La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/160871/140871>
- Armijos, J. (2024). La Importancia Del Feedback En La Docencia: Transformando El Aprendizaje a Través De La Retroalimentación. *Edulearn Academy*. <https://blog.edulearn.ec/?p=337>
- Aslam, R., Khan, N., y Oad, L. (2021). Retroalimentación constructiva, motivación de aprendizaje y logro académico en química Asunto: Experiencias cualitativas de la intervención en aula. *Revista Estudios Educativos Globales Review*. https://www.researchgate.net/publication/354023602_Constructive_Feedback_Learning_Motivation_and_Academic_Achievement_in_Chemistry_Subject_Qualitative_Experiences_from_Classroom_Intervention
- Balseca-Pico, N., Quilligana-Chifla, M., y Aman-Balseca, D. (2024). Una mirada histórica en la enseñanza-aprendizaje de la química: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9281986>
- Bárcenas Parra, A. M. (2023). Aprendizaje desde el error en la enseñanza de la Química. *Revista Académica Arjé*, 6(2). <https://doi.org/> <https://doi.org/10.47633/arje.v6i2.662>
- Bernal, J., y Guevara, J. (2021). Elementos teóricos y metodológicos del modelo de química en contexto para el diseño de una secuencia didáctica fundamentada en el equilibrio químico redox y diagramas logarítmicos.: <https://repositorio.upn.edu.co/items/94c5683b-bb25-4c3f-8079-edd0f2382d01>
- Brito Zúñiga, G. G. (2023). *Química General Inorgánica*. Guayaquil-Ecuador: CIDE.
- Burga, V. R., Ortega, M. Y., y Hernández, B. (2023). Retroalimentación formativa en el desempeño docente. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, Horizontes*, 7(27).
- Carcaño Bringas, E. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista vinculando*.
- Carrasco, D. (2024). Flipsnack, la herramienta que ayuda a transformar PDF en una experiencia más interactiva: <https://marketing4ecommerce.net/flipsnack-la-herramienta-que-ayuda-a-transformar-pdf-en-una-experiencia-mas-interactiva/>
- Carrasco-Huamán, M. L. (2022). Aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza. *593 Digital Publisher CEIT*.
- Cavero, J. (2024). Tomi Digital: <https://bit4learn.com/tomi-digital/>
- Cedeño, E., y Moya, M. (2019). La Retroalimentación como Estrategia de Mejoramiento del Proceso Formativo de los Educandos. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
- Celso, B. E., Heredia, D. V., Basantes, C. V., y Parra, P. F. (2024). Técnicas pedagógicas del siglo XIX: El Método del Caso como alternativa didáctica para el aprendizaje de Química General. *Tarama Revista Científica de Humanidades y Ciencias Sociales*.

- Chonillo-Sislema, L., Heredia-Gavin, D., Chayña-Apaza, J., Ramos-Pineda, Z., y Sánchez-Solórzano, J. (2024). Dificultades en el aprendizaje de química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas. *Revista Innova Educación*, 6(1), 71-88. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2024.01.005>
- Contreras-Basurto, A., Valenzuela-Ramírez, S., y Rivera-Landeros, E. (2024). Aprendizaje basado en proyectos, como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*. <https://doi.org/10.29057/escs.v11i21.11735>
- Cornellà, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*.
- Dávila, E., y Atme, J. (2025). 3228Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*<https://revistahorizontes.org>Volumen 9 / N° 39 / julio-La retroalimentación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/2253/3533>
- Delgado Saltos, S., y Arroyo Cobeña, M. (2025). Uso de Actividades Lúdicas como Estrategia de Aprendizaje de la Química Inorgánica, en la Unidad Educativa Cayetano. *ResearchGate*. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(8\)6231-6260](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)6231-6260)
- Drachuk, V., Shchudrova, T., Kopchuk, T., y Goroshko, A. (2020). Herramientas Digitales Para Recoger Retroalimentación De Forma Eficaz. *Actas de la conferencia Sworld-U*s.
- Espinoza, E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Espinoza, E. E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado*.
- Ferreira, A. C. (2020). El feedback para la mejora del aprendizaje: una experiencia en la formación inicial de profesores. *Revista d'Innovació Docent Universitària*(12), 42-53.
- Freire, E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Garcés, J., Labra, P., y Vega, L. (2020). Feedback: A reflective strategy on the learning process in renewed Higher Education Careers. *Scielo Uruguay*, 11(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.1.2942>
- Giler, P. (2023). *Habilidades para la vida y ciclo de aprendizaje en Química en estudiantes de Bachillerato*. <https://www.reincisol.com/ojs/index.php/Remulci/article/view/25/35>
- González Oviedo, N., y Naranjo Lugo, A. (2023). Aportes de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia en la Comprensión del Concepto de Concentraciones Químicas en Educación Secundaria: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstreams/9a02e522-ec65-4b3e-8ae1-934f76bfaa67/download>

- Guamán , V., Chapa, C., y Marín, I. (2025). *IMPORTANCIA DE LOS MEDIOS AUDIOVISUALES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE*. <https://revista.excedinter.com/index.php/rtest/article/view/17/445>
- Guevara, J. A., Ramírez, M., Pérez, S., y Vilca, G. (2024). Retroalimentación en la evaluación formativa de los aprendizajes: de la sistematización a la narración. *Revista Meta Avaliação*.
- Gutiérrez, C., y Álvarez, A. C. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*. <http://repositorio.cidecuador.org/jspui/handle/123456789/2556>
- Hattie , J., y Clarke, S. (2020). *Aprendizaje Visible: Feedback* . España-Madrid : Routledge
- Heredia, Y., y Sánchez, A. L. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. México-Monterrey: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Hernández, M., Zapata, I., Mojica, F., Ramírez, B., y Escobar, M. (2024). Modificación de los hábitos de lectura en jóvenes universitarios a partir de la inserción de formatos digitales. *Revista Científica De Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 326-345. <https://doi.org/https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.138>
- Imaicela Vega , R. E., Conza Chuquirima, J. H., Conza Chuquirima , M. E., Jiménez Chuquimarca , K., Cango Alejandro , M. C., y Vega Lanchi , M. M. (2025). Estrategias de retroalimentación formativa para potenciar el desempeño escolar. *Revista InveCom*, 5(1).
- Jiménez, J., Aguilar, J., y Becerra, G. (2025). Desarrollo y ampliación de Infraestructura digital para plataformas con interoperabilidad para revistas indexadas y libros no tangibles en acceso abierto con apoyo y seguimiento técnico editorial conforme a las necesidades editoriales de las Facultades, I. *Revista de la Sociedad de la Información y la Comunicación*, 13(14), 56-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.38128/cienciayfilosofa.v13i14.104>
- Jumbo-Jumbo, C., y Gutiérrez Caiza , F. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. *Ciencia Latina* . <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/5183/7856/&ved=2ahUKEwiQ8PXu-f2MAxVQq4QIHQckO00QFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw20jIKTJYDi8nLFn7gdnXt4>
- Landín, M., Lima, P., y Mena, A. (2024). Aprendizaje Basado en Problemas en el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Crítico de los Estudiantes del Séptimo Ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 8(2). https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10991
- Loaiza , J., y González Zuluaga, K. (2022). Elaboración de una secuencia de enseñanza sobre estequiometría mediada por las prácticas experimentales para alcanzar un Aprendizaje Significativo Crítico a partir de una revisión bibliográfica:

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/entities/publication/474498ab-5dc5-488e-873a-700a82f5b547>

- Lu, X., Sales, A., y Heffernan, N. (2021). Retroalimentación inmediata versus retroalimentación tardía sobre el aprendizaje: ¿Los instintos de las personas realmente entran en conflicto con la realidad? *Revista de teoría y práctica de la educación superior*.
- Maila-Álvarez, V., Figueroa-Cepeda, H., Pérez-Alarcón, E., y Cedeño-López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Revista Cátedra*.
- McCarthy, N., Neville, K., y Pope, A. (2025). *Retroalimentación y evaluación formativa: mirar hacia atrás para avanzar*. https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00414-9?utm_source=chatgpt.com
- Mera, L. A., Basantes, C. V., Benavides, C. V., y Parra, P. F. (2024). Estrategias innovadoras para fortalecer las habilidades docentes-investigativas en la educación en química y biología: una revisión sistemática de la literatura. *Frontiers in Education*, 9, 1-2. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1363132>
- Miranda, E., y Cajamarca, M. (2022). Uso De Recursos Educativos Digitales Para La Enseñanza de la Química. *Revista Minerva*, 59-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.53591/minerva.v3i4.726>
- Moreno, L. L., y Rochera, M. J. (2022). Feedback del profesorado con uso de TIC y percepciones del alumnado en la educación secundaria. *Revista Educación*, 46(2), 1-41. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i2.49779>
- Moreno, T. (2023). La retroalimentación de la evaluación formativa en educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(2).
- Narváez, C., y Michelle, A. (2022). Libros digitales para la enseñanza - aprendizaje de la Química en Tercero de Bachillerato de la unidad educativa Luis Cordero. *DSPACE*.
- Navarro, E., Polo, A. E., Ortega-Parra, J. A., Navarro, O., Cruz-Montero, J. M., y Salazar, E. O. (2020). Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Orrego, M. C., Villacrés, H., Maliza, M., Oña, X., y Quintana, X. J. (2022). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato.
- Ortega, C. (2023). *Marco teórico: Qué es y cómo redactarlo con ejemplos*. QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/marco-teorico/>
- Paniagua, L. (2025). Padlet: qué es, para qué sirve y principales ejemplos: <https://smowl.net/es/blog/padlet-que-es/>
- Parra Álvarez, P. F., Quiroz Carrión, E. N., y Benavides Enríquez, C. V. (2025). Tendencias emergentes en realidad virtual para el aprendizaje de Química, Biología y Ciencias Ambientales: un enfoque bibliométrico. *Revista Esprint Investigación*.
- Patricio-Rangle, E., y López-Cuevas, A. (2025). Tres Métodos de Balanceo para Ecuaciones Químicas. *Vida Científica*, 13(25), 16-18.


- Pedroza, L. H., y García-Poyato, J. (2022). La retroalimentación de la práctica docente, una revisión sistemática de la literatura. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 569-593.
- Picazo, M. (2024). Características de Flipsnack: Herramienta de Publicación Digital: <https://latarde.com/caracteristicas-de-flipsnack/>
- Prieto, D. O. (2025). Cómo el feedback mejora el aprendizaje y rendimiento académico: <https://estrategiasdeestudio.work/aprendizaje/como-el-feedback-mejora-el-aprendizaje-y-rendimiento-academico/>
- Quiroz, M., Mecías, V., Proaño, L., y Hernández, J. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673
- Quishpe, N. (2025). *Retroalimentación del aprendizaje en la evaluación formativa de Química Orgánica, Tercer Año de Bachillerato General Unificado, Unidad Educativa Fiscal Bicentenario D7 espartino, de Quito, 2024-2025*. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a6e6c7ff-e139-452d-a02f-382ba976f32d/content>
- Reyes García, J. (2025). Potencialidades de una popular serie televisiva japonesa para la enseñanza de reacciones de óxido-reducción: una propuesta didáctica. *Revista UNAM Educación Química*. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0001-5478-9017>
- Risso, I. (2021). ¿Para qué sirve Genially? Aprende a utilizarlo y crea los mejores contenidos interactivos: <https://www.crehana.com/blog/negocios/para-que-sirve-genially/>
- Rivera, A. (2021). *Recursos educativos digitales y su importancia en la educación del siglo XXI*. <https://lucaedu.com/recursos-educativos-digitales/>
- Rodríguez, T. M., y Cedeño, L. M. (2020). Flipped Classroom como estrategia didáctica para un aprendizaje significativo del idioma inglés. *Revista científico-profesional Dialnet*.
- Romero, S. (2023). Fortalecimiento del aprendizaje de reacciones químicas a través del proceso mental denominado "atención" desde la metacognición.: <https://repositorio.upn.edu.co/items/a1b1796b-17ce-4843-b356-64fffd36dc10>
- Sacón Caicedo, A. G., Solórzano Calderón, M. J., y Delgado Cedeño, M. F. (2024). Entornos Virtuales y su Rol Motivador en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 8(1). https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10270
- Sampaolesi, S., Barraqué, F., Briand, L., y Vetere, V. (2023). El recurso audiovisual como complemento al trabajo experimental en Química. Elaboración de una colección de videos y su socialización en una plataforma de libre acceso. *Scielo*, 34(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.3.83833>
- Sánchez, D. V., y Ruvalcaba, J. C. (2023). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro). *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*. <https://doi.org/10.29057/estr.v10i19.9757>
- Santana Giler, F. E., Cano, Y., Rengifo Mendoza, W., y Chinga López, S. (2024). Propuesta didáctica para el aprendizaje de Química Inorgánica en estudiantes de bachillerato.

- Revista de la Asociación de Educadores en la Química de la República Argentina*, 30(1), 59-68.
- Siavil, C. (2020). *Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: Análisis desde la mirada estudiantil*. Redalcy: <https://www.redalyc.org/journal/280/28063104019/28063104019.pdf>
- Solis, L., y Velázquez, Y. (2025). Uso de herramientas digitales para el estudio y la gestión eficiente de la información académica. *Revista UNESUM*.
- Soto, I., Rojas, R., Jiménez, A., y Meléndez, L. (2015). *Elaboración y aplicación de secuencia didáctica para*. Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa.
- Tamayo, R. M., Menacho, A. S., y Hinojo, G. N. (2023). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso formativo del estudiante. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1467-1480.
- Tixi, E. F. (2023). Estilos de aprendizajes en la enseñanza de química inorgánica I. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3. <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i2.e18>
- Torres, C., Cárdenas, N., Toapanta, M., y Pazmiño, C. (2024). Evaluación del aprendizaje y feedback constructivo mejorando el rendimiento estudiantil a través de métodos innovadores. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*.
- Trejo, J. E. (2021). La retroalimentación oral o escrita para mejorar la producción escrita en la universidad. *Educación: Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 27.
- Vargas, K., Yana, M., Perez, K., Chura, W., y Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2).
- Velarde, M. (2024). ¿Qué es Canva y para qué sirve?: <https://tecnobits.net/que-es-canva-y-para-que-sirve/>
- Vera, M. (2022). Retroalimentación como herramienta efectiva para el aprendizaje. *Tzhoecoen*, 14(2), 21-33. <https://doi.org/10.26495/tzh.v14i2.2281>
- Vicente_Martínez, Y. (2022). Balanceo de ecuaciones químicas. *Con-Ciencia SERRANA*, 4(7), 27-29.

8. ANEXOS

8.1 ANEXO 1:

Encuesta destinada a los estudiantes de tercer semestre para evaluar los aspectos relacionados con la socialización.



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Rastro Inorgánico

OBJETIVO:
Evaluar la eficiencia del libro digital "Rastro Inorgánico" en la contribución del proceso de aprendizaje de los estudiantes de tercer semestre en la asignatura de Química Inorgánica.

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de responder.
- Seleccione la opción que mejor refleje su criterio personal.
- Es obligatorio responder a todas las preguntas.

Agradezco de antemano su participación y su contribución a esta investigación.

Este formulario recoge automáticamente los correos de todos los encuestados. [Cambiar configuración](#)

1. ¿Los contenidos teóricos sobre Reacciones Químicas permite la retroalimentación en el aprendizaje sobre los cambios que ocurren durante una reacción? *

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Parcialmente de acuerdo

En desacuerdo

2. ¿La actividad de aprendizaje "Reto Inorgánico" sobre Ecuaciones y Reacciones Químicas esta orientada a reforzar la capacidad de razonamiento en la temática de procesos químicos? *

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Parcialmente de acuerdo

En desacuerdo

3. ¿El recurso audiovisual de cada proceso sobre la clasificación de reacciones químicas esta enfocado en desarrollar la habilidad para identificar los mecanismos de acción de cada grupo de reacción? *

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

4. ¿La práctica sobre el balanceo por el método de inspección con su orientación correctiva proporcionó la base para analizar la lógica de la igualación de una reacción? *

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

5. ¿El modelo resuelto y detallado sobre el método redox está orientada a la relación de la teoría con la práctica del balanceo? *

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

6. ¿Considera que la secuencia de pasos de la igualación del método redox, facilitaría el procedimiento ordenado, reduciendo la confusión al momento de desarrollarlas? *

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

7. ¿Considera usted que la actividad "Operación Redox" es un recurso didáctico que podría facilitar el desarrollo del razonamiento lógico necesario para el balanceo de ecuaciones? *

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

8. ¿El material audiovisual sobre el proceso del método redox contribuye a la percepción visual de los cambios electrónicos que sufren los elementos? *

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

9. ¿Considera usted que las orientaciones metodológicas incluidas en las actividades sobre los métodos de óxido-reducción e ión-electrón presenta una secuencia lógica que facilitaría la resolución de estos métodos de balanceo? *

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

10. ¿Luego de la socialización realizada, el libro digital "Rastro Inorgánico" mediante la estrategia del feedback puede ser considerada como un apoyo en el aprendizaje de Química Inorgánica? *

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

8.2 ANEXO 2:

Fotografías de la socialización del libro digital “Rastro Inorgánico” en la asignatura de Química Inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

