



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Química y Biología

**Título: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FORMULACIÓN Y
NOMENCLATURA INORGÁNICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN
JUEGOS (ABJ).**

Autor: Zulay Alejandra Abril Ibarra

Director -Tutor: Dr. Edison Francisco Higuera Aguirre

Quito, 13 de marzo de 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, ZULAY ALEJANDRA ABRIL IBARRA con C.I. 1850357060 autora del trabajo de graduación titulado **“Guía Metodológica para la enseñanza de la Formulación y Nomenclatura Inorgánica a través del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)”**, previa a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES con Mención en Química y Biología** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad central del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 13 de marzo 2024



Zulay Alejandra Abril Ibarra

C.I.: 1850357060

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “*Guía metodológica para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica a través del aprendizaje basado en juegos (ABJ)*”, presentado por la estudiante Zulay Alejandra Abril Ibarra, titular de la Cédula de Identidad N° 1850357060, para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Química y Biología, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 13 días del mes de marzo de 2025.

A handwritten signature in blue ink that reads 'Edison Higuera Aguirre'.

Edison Francisco Higuera Aguirre
C.I. 0910633676
Correo: ehiguera821@puce.edu.ec
telefónico 0984085260

NOTA

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 1% índice de similitud con otras fuentes.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Zulay Alejandra Abril Ibarra, titular de la Cédula de Identidad N° 1850357060, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Química y Biología son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 13 días del mes de marzo de 2025.



Zulay Abril
C.I.: 1850357060

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Formulación del problema	13
1.1.1. Pregunta de investigación	15
1.1.2. Subpreguntas de investigación.....	15
1.2. Objetivos de la Investigación.....	16
1.2.1. Objetivo General:.....	16
1.2.2. Objetivos Específicos:	16
1.3. Justificación	16
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1 Antecedentes de la investigación	19
2.2. Bases Teóricas.....	22
2.2.1. Enseñanza - Aprendizaje de Química	22
2.2.2. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje en química.....	24
2.2.3. Desafíos actuales en la enseñanza de la química inorgánica	28
2.2.4. Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).....	30
2.2.3. Diseño	35
2.3. Bases legales	39
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador	39
2.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)	40
2.3.3. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).....	41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	43
3.1. Tipo de investigación	43
3.2. Diseño de investigación	43
3.3. Unidades de estudio	44
3.3.1. Población.....	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	44
3.5. Técnicas de análisis de datos	45
3.6. Operacionalización de variables	46
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	50
4.1. Resultados de la entrevista aplicada a los docentes de Química del Instituto Superior Politécnica del Ecuador.	50

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	74
5.1. Título de la propuesta.....	74
5.2. Descripción de la propuesta	74
5.3. Justificación de la Propuesta.....	74
5.4. Objetivos de la propuesta.....	76
5.4.1. Objetivo general.....	76
5.4.2. Objetivos específicos	76
5.5. Temporización de la Propuesta	76
5.6. Beneficiarios de la Propuesta.....	76
5.6.1. Beneficiarios directos.....	76
5.6.2. Beneficiarios indirectos	77
5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta.....	77
5.8. Metodología de la Propuesta.....	77
5.8.1. Planificación y diseño	78
5.8.2. Desarrollo y aplicación en el aula.....	79
5.8.3. Reflexión y evaluación	80
5.9. Propuesta de la guía metodológica	80
5.10. Instrumento de evaluación de la propuesta.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre el ABJ, gamificación y aprendizaje lúdico.....	34
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Validación del Instrumento por parte de expertos.....	93
Anexo 2. Cuestionario final aplicado en la entrevista.	93
Anexo 3. Consentimiento informado firmado por los docentes.	95

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCION EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FORMULACIÓN Y
NOMENCLATURA INORGÁNICA A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN
JUEGOS (ABJ)**

Autor:

Zulay Abril

Director-Tutor:

Dr. Edison Higuera

Fecha:

Marzo, 2025

RESUMEN

El uso de estrategias de enseñanza tradicionales ha generado dificultades en la comprensión y aplicación de las reglas de nomenclatura y formulación química; lo que afecta la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Ante esta situación, el objetivo principal de este trabajo es el fortalecer y facilitar el proceso de enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica en el Instituto Superior Politécnica del Ecuador, sección preuniversitario, a través de una guía metodológica que integra planificaciones de clases y juegos diseñados para la enseñanza de valencias, nomenclatura de compuestos binarios y ternarios, y formulación química. Este estudio, con un enfoque cualitativo, se basó en el análisis de entrevistas realizadas a docentes de química del instituto. Los resultados permitieron evidenciar que, si bien algunos docentes han intentado incluir dinámicas interactivas, el enfoque tradicional sigue predominando. Además, se identificó que los docentes reconocen las limitaciones de los métodos tradicionales y muestran apertura a la incorporación de estrategias innovadoras. En conclusión, la implementación de estrategias de ABJ en la enseñanza de la nomenclatura inorgánica representa una alternativa efectiva para transformar el aprendizaje en una experiencia más significativa, motivadora y participativa.

Palabras clave: Aprendizaje basado en juegos, metodologías activas, nomenclatura inorgánica, guía metodológica, juegos educativos.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**METHODOLOGICAL GUIDE FOR TEACHING INORGANIC FORMULATION
AND NOMENCLATURE THROUGH GAME-BASED LEARNING (GBL)**

Autor:

Zulay Abril

Director-Tutor:

Dr. Edison Higuera

Fecha:

Marzo, 2025

ABSTRACT

The use of traditional teaching strategies has generated difficulties in the understanding and application of nomenclature and chemical formulation rules, which affects students' motivation and learning. Given this situation, the main objective of this work is to strengthen and facilitate the teaching process of inorganic formulation and nomenclature at the Higher Polytechnic Institute of Ecuador, pre-university section, through a methodological guide that integrates lesson plans and games designed for teaching valences, nomenclature of binary and ternary compounds, and chemical formulation. This study, with a qualitative approach, was based on the analysis of interviews conducted with chemistry teachers at the institute. The results revealed that, although some teachers have attempted to include interactive dynamics, the traditional approach still predominates. Additionally, it was identified that the teachers recognize the limitations of traditional methods and show openness to incorporating innovative strategies. In conclusion, the implementation of ABJ strategies in the teaching of inorganic nomenclature represents an effective alternative to transform learning into a more meaningful, motivating, and participatory experience.

Keywords: Game-based learning, active methodologies, inorganic nomenclature, methodological guide, educational games.

INTRODUCCIÓN

La educación ha ido evolucionando continuamente, para tratar de adaptarse a los cambios culturales, tecnológicos y científicos de la sociedad. Con el fin de lograr alcanzar un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad, se ha ido transitado desde las tan arraigadas metodologías educativas tradicionales centradas en la teoría y el docente, hacia metodologías activas donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje (López-Alegría et al., 2023). En este sentido, es necesario que los docentes cuenten con recursos y metodologías innovadoras que faciliten la enseñanza y permitan una construcción significativa del aprendizaje.

Una de las asignaturas que presenta más retos para su enseñanza, y requiere urgentemente un paso hacia el uso de estrategias metodológicas activas, es la Química. Los estudiantes consideran a esta ciencia como difícil y aburrida por la complejidad de sus conceptos, pocas prácticas y muchas fórmulas. Uno de los temas que más les cuesta a los estudiantes comprender y recordar a largo plazo, es la formulación y nomenclatura inorgánica, debido a su naturaleza abstracta y la necesidad de memorización de reglas. A pesar de que estas temáticas son bases fundamentales y de gran utilidad en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, los estudiantes no se ven motivados a aprenderlas (Galarza & Batista, 2024). En este sentido, implementar estrategias innovadoras de enseñanza como el Aprendizaje basado en juegos (ABJ) puede ser de gran ayuda para involucrar a los alumnos de forma más dinámica en el aprendizaje.

Sin importar el nivel o la realidad educativa, es necesario que se implementen estrategias educativas de calidad. Dentro de instituciones como los preuniversitarios, es muy importante incluir metodologías que fomenten la participación y el aprendizaje activo, ya que muchos estudiantes vienen de contextos donde han construido una actitud negativa hacia el aprendizaje, pero buscan nivelar su conocimiento para ingresar a instituciones de educación superior.

En el caso del preuniversitario del Instituto Superior Politécnica del Ecuador, se ha identificado que los métodos de enseñanza tradicionales, como la clase magistral y la resolución de ejercicios, predominan en el aula, lo que dificulta la comprensión y aplicación práctica del contenido. Además, los docentes, en su mayoría tienen formación en áreas diferentes a la pedagogía; por lo que, enfrentan limitaciones en el uso de estrategias activas y dinámicas que faciliten el aprendizaje significativo de los estudiantes. Ante esta problemática,

se propone el diseño de una guía metodológica basada en el ABJ, que permita transformar la enseñanza de la formulación y nomenclatura química en un proceso más interactivo, dinámico y efectivo. La importancia de esta propuesta radica en que el ABJ fomenta la motivación, el pensamiento crítico y la retención del conocimiento (Hartt et al., 2020); por lo que permite diseñar actividades para reforzar los conceptos fundamentales de la química inorgánica. Esta guía no solo facilitará la labor docente, sino que también contribuirá a mejorar la experiencia de los estudiantes, permitiéndoles aprender de una manera más lúdica y significativa.

El presente trabajo se estructura en 5 capítulos que abordan la problemática y la solución planteada:

En el Capítulo 1, se presenta el planteamiento del problema, detallando el contexto educativo y las dificultades identificadas en la enseñanza de la química inorgánica. Además, se establecen los objetivos generales y específicos, junto con la justificación de la investigación.

El Capítulo 2 está dedicado al marco teórico, donde se revisan los antecedentes investigativos que respaldan esta investigación, los fundamentos del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) y las bases legales que sustentan la investigación.

En el Capítulo 3, se describe la metodología de investigación, incluyendo el enfoque utilizado, que fue el enfoque cualitativo, y las técnicas utilizadas para obtener la información necesaria, como lo fueron las entrevistas a docentes del preuniversitario.

El Capítulo 4 presenta los resultados obtenidos del análisis de las respuestas obtenidas en la entrevista sobre las estrategias pedagógicas actuales y la percepción de los docentes sobre la enseñanza de la formulación y nomenclatura química.

Finalmente, en el Capítulo 5, se presenta detalladamente la propuesta de la guía metodológica, incluyendo la estructura, los juegos diseñados y la planificación de clases basada en el PPI, junto con una rúbrica de evaluación para medir su efectividad.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

La educación es el motor de la sociedad, que impulsa la formación de individuos capaces de comprender y contribuir en el desarrollo de su entorno; por lo que, debe adaptarse y renovarse continuamente para poder hacer frente a un mundo que está en constante transformación. Al hablar de la enseñanza de las ciencias naturales, esta debería fundamentarse en metodologías innovadoras y centradas en el estudiante, que transformen conceptos abstractos en experiencias de aprendizaje significativas y prácticas. Según informes internacionales de la UNESCO, (2021) y estudios nacionales y regionales (Ministerio de Educación, 2022; Navarro Montaña et al., 2022), un sistema educativo de calidad integra estrategias activas para fomentar el pensamiento crítico, la participación y el aprendizaje colaborativo; y permitir que los estudiantes comprendan de forma integral fenómenos complejos.

Como parte de las ciencias naturales, la química ocupa un lugar muy importante en la sociedad actual y el mundo en general, ya que respalda casi todas las facetas. El objetivo de la química es aumentar el conocimiento sobre la estructura, composición, propiedades y cambios de la materia; y lograr la comprensión de símbolos, fórmulas y ecuaciones que permitirán adquirir habilidades y conocimientos para explicar problemas cotidianos (Chacha et al., 2022). A pesar de la importancia evidente de la Química, aún no se ha logrado una educación química eficaz en todo el mundo.

Esta ciencia incluye conceptos abstractos que han sido enseñados con metodologías tradicionales, repetitivas y basadas en el docente. Por lo que, temáticas como estructura atómica o molecular, enlaces químicos, formación de compuestos y su nomenclatura suelen ser bastante abrumadores por el uso de simbolismos y no tener elementos tangibles; por ello, la búsqueda de metodologías activas para la enseñanza de esta ciencia sigue siendo un reto en las instituciones educativas.

De acuerdo con Voskoglou & Salem, (2020), los métodos tradicionales de enseñanza para química, a menudo se basan en clases magistrales y la memorización de conceptos y fórmulas; por lo que, no siempre logran captar el interés de los estudiantes, ni fomentan una comprensión profunda y duradera. La falta de motivación y la percepción de esta ciencia como difícil y abstracta contribuyen a un bajo rendimiento académico y a una disminución del interés en esta rama. Esta falta de interés por la química puede desencadenar una serie de problemas a

largo plazo. Los estudiantes desmotivados son menos propensos a elegir carreras científicas, lo que puede llevar a una escasez de profesionales calificados en campos críticos para el desarrollo científico, tecnológico y económico a nivel global.

En Ecuador, la educación en ciencias enfrenta retos incluso más desafiantes, ya que las metodologías de enseñanza tradicionales todavía prevalecen, lo que ha provocado que muchos estudiantes experimenten dificultades significativas al tratar de comprender y aplicar conceptos científicos (Zaquinaula, 2024). Esto es bastante evidente en el campo de la química, donde la formulación y nomenclatura inorgánica son áreas notoriamente retadoras para los estudiantes.

El sistema educativo ecuatoriano ha venido tratando de implementar varias reformas para mejorar la calidad de la enseñanza, pero los resultados han sido poco exitosos. Algunos docentes utilizan muy poco los recursos didácticos innovadores, o no buscan formarse en nuevas metodologías educativas; lo que limitaría su capacidad para mejorar sus prácticas de enseñanza y hacer las clases más atractivas y efectivas (Sinchi et al., 2024). La falta de innovación en las prácticas educativas, puede haber ido desencadenando falta de interés y motivación entre los estudiantes hacia esta área de la ciencia. Esta desmotivación no solo impactaría su rendimiento académico, sino que también puede resultar en un rápido olvido de los conceptos aprendidos, lo que dificulta la construcción de una base sólida para posteriormente poder adquirir conocimientos, destrezas y habilidades.

En los últimos años, no solo en Ecuador, sino a nivel de Latinoamérica, ha aumentado exponencialmente la cantidad de centros de capacitación de estudiantes, así como de institutos preuniversitarios. Estas instituciones, que tienen como objetivo nivelar los conocimientos de los estudiantes de escuela, colegio o incluso universidad, necesitan estrategias metodológicas activas, que permitan el aprendizaje significativo y ayuden a los estudiantes a alcanzar sus objetivos de estudio. En este contexto, se vuelve imprescindible integrar metodologías más atractivas y efectivas que capten el interés de los estudiantes y mejoren su comprensión y retención del conocimiento químico en cualquier nivel educativo.

El Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador, sección Preuniversitario, se encarga de la preparación de estudiantes para rendir exámenes de ingreso para las universidades públicas y privadas del país. Tiene sedes en Quito, Riobamba y Ambato, por lo que recibe estudiantes de diferentes sectores sociales; esto exige que el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfoque en el alumno para poder comprender temas que quedaron con vacíos en su

preparación regular. Para abordar este y otras problemáticas a nivel similar, es necesario innovar en las metodologías de enseñanza.

El uso de metodologías activas permite a los estudiantes participar dinámicamente, desarrollar competencias transversales y aprender de forma autónoma; por lo que, juega un papel fundamental en la configuración del aprendizaje como un proceso constructivo, más que receptivo (Idoiaga-Mondragon et al., 2023). Una metodología con alto potencial es Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), este ha emergido como una estrategia educativa prometedora que puede transformar la experiencia de aprendizaje. El ABJ utiliza el poder del juego para aumentar la motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más interactivo y significativo (N. A. Barbosa et al., 2023).

En este contexto, se vuelve imprescindible integrar metodologías más atractivas y efectivas que capten el interés de los estudiantes y mejoren su comprensión y retención del conocimiento químico en cualquier nivel educativo. Este trabajo propone el diseño de una guía metodológica que utilice en el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica, dirigida a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador - Preuniversitario.

1.1.1. Pregunta de investigación

¿Cómo estaría diseñada una guía metodológica para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica a través del aprendizaje basado en juegos dirigida a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario en el periodo 2025?

1.1.2. Subpreguntas de investigación

1. ¿Cuál es la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de formulación y nomenclatura inorgánica que llevan a cabo los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario?
2. ¿Cuáles son las características de las estrategias metodológicas que emplean los docentes de química para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica en el Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario?
3. ¿Cómo estaría estructurada una guía metodológica para la enseñanza de la formulación y nomenclatura química a través del aprendizaje basado en juegos dirigida a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario en el periodo 2024 – 2025?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General:

Diseñar una guía metodológica para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica a través del aprendizaje basado en juegos, dirigida a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario en el periodo 2025.

1.2.2. Objetivos Específicos:

1. Explorar la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de formulación y nomenclatura inorgánica que llevan a cabo los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario.
2. Analizar las características de las estrategias metodológicas que emplean los docentes de química para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica en el Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario.
3. Estructurar una guía metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación y nomenclatura química a través del aprendizaje basado en juegos dirigida a los docentes del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador – Preuniversitario en el periodo 2025.

1.3. Justificación

La química es una ciencia central, que contribuye a la comprensión de fenómenos naturales y al desarrollo de tecnologías innovadoras; por lo que, es importante alcanzar una comprensión profunda de sus conceptos y principios (Jadán-Guerrero et al., 2024). La enseñanza de la química enfrenta diversos desafíos que dificultan su aprendizaje y comprensión, debido a la complejidad de sus conceptos abstractos, necesidad de extensa memorización, falta de motivación, entre otros (Orrego et al., 2019). Asimilar la formulación y nomenclatura inorgánica es fundamental para lograr conocimientos sólidos en esta rama; sin embargo, varios estudios han demostrado que la comprensión y sobre todo retención de estos conceptos puede ser un desafío significativo para los estudiantes.

El uso de metodologías activas como estrategias para el aprendizaje es una tendencia actual. Entre ellas, el aprendizaje Basado en Juegos (ABJ) ha mostrado ser una metodología efectiva para mejorar el compromiso, la motivación y la retención del conocimiento en diversas disciplinas (Hartt et al., 2020). Además, a través del juego con más compañeros, los estudiantes monitorean, evalúan, discrepan y resuelven sus desacuerdos, lo que promueve el juicio, el razonamiento y el pensamiento crítico (Mao et al., 2022). El uso de la metodología ABJ para

la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica, puede contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando una comprensión más profunda y duradera de estos conceptos fundamentales.

La implementación de metodologías innovadoras como el ABJ puede ayudar a cerrar brechas educativas y promover la inclusión educativa. Esto permite que los estudiantes desarrollen habilidades y competencias sociales como la cooperación, la colaboración, la solidaridad y la autorregulación emocional (García et al., 2020). Se ha demostrado que el ABJ ayuda a mejorar las habilidades de comunicación y fortalece la capacidad de los estudiantes para resolver desacuerdos de forma pacífica (N. A. Barbosa et al., 2023). Esto sugiere que la guía metodológica propuesta tiene el potencial de transformar la manera en que se enseña la química, haciendo el aprendizaje más accesible, colaborativo y atractivo: lo cual no solo beneficiará a los estudiantes al mejorar su rendimiento académico y su interés en la ciencia, sino que también contribuirá a formar ciudadanos mucho más empáticos y críticos.

Las instituciones y centros educativos buscan constantemente mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados de aprendizaje de sus estudiantes. Una guía metodológica para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica a través del ABJ proporcionaría al Preuniversitario del Instituto Superior Tecnológico Politécnica del Ecuador una herramienta innovadora que permitirá mejorar sus prácticas pedagógicas. Esto podría ayudar al incremento en las tasas de ingresos, tasas de retención y éxito académico, así como en la satisfacción de estudiantes y docentes. Además, al adoptar metodologías modernas y efectivas, la institución mejorará su reputación y competitividad frente a otros centros de capacitación, preuniversitarios e institutos.

Como docente, es necesario saber que las formas y métodos tradicionales de actividad pedagógica deben ser reconsiderados y adaptados a las nuevas condiciones; por lo que, es necesario innovar en métodos, formas, técnicas, medios, etc. (Korneiko et al., 2023). En este contexto, para los docentes, la guía metodológica será un recurso valioso que favorecerá a la práctica profesional y les permitirá enseñar de manera más interactiva y eficaz. Esto no solo aumentará su satisfacción profesional al observar mejoras en el rendimiento y la motivación de sus estudiantes, sino que también les proporcionará habilidades y conocimientos pedagógicos que pueden aplicar en otras áreas de su enseñanza. La guía también puede servir como un modelo de buenas prácticas que los docentes pueden compartir y adaptar en sus comunidades educativas.

Desde una perspectiva personal, es muy motivante y satisfactorio contribuir a que, tanto estudiantes como docentes, se beneficien con una guía metodológica que permitirá un aprendizaje más significativo y agradable. Como docente se es consciente de que muchos estudiantes encuentran muy desafiante la formulación y nomenclatura inorgánica, lo que disminuye su interés en la química; por lo que, el uso de juegos en la enseñanza se puede reducir el estrés y la ansiedad asociados con el aprendizaje de estos conceptos. Además, la creación de esta guía no solo permitirá aplicar un enfoque innovador en las clases, sino que también contribuirá al crecimiento profesional al equipar al docente con herramientas modernas y eficaces para la enseñanza de la química. Y, se estaría proporcionando una herramienta que no solo sería útil para el contexto actual, sino que también tenga el potencial de ser incorporada a otros niveles educativos y disciplinas, promoviendo un aprendizaje más activo y significativo.

Si bien es cierto que el desarrollo y aplicación de una guía metodológica basada en ABJ presenta numerosos beneficios dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, el proyecto también puede presentar ciertas limitaciones. Una de ellas es que se implementaría solamente en estudiantes de tercero de bachillerato o ya bachilleres a nivel preuniversitario. Por lo que, no se tendrían referencias históricas relevantes para analizar cuidadosamente la eficacia de la metodología. Sin embargo, también es novedosa la implementación en este tipo de centros de capacitación, donde los estudiantes vienen de diferentes realidades educativas.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes de la investigación

En este apartado se han analizado trabajos previos enfocados en el uso de metodologías activas para la enseñanza de la química. Estos antecedentes permiten establecer un marco de referencia para comprender cómo estrategias innovadoras, como el aprendizaje basado en juegos (ABJ), han sido implementadas con éxito en diferentes contextos nacionales e internacionales. A continuación se presentan las publicaciones más relevantes relacionadas con el tema del presente proyecto.

Echeverri, (2023) en “El juego una estrategia para la enseñanza aprendizaje de la Nomenclatura Química Inorgánica” plantea implementar una estrategia basada en el juego para el desarrollo de las competencias y el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica en estudiantes de décimo grado. En este estudio, desarrollaron e implementaron cinco guías didácticas fundamentadas en el juego. La población fue un grupo de 9 estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Lagunill localizada en la zona rural del municipio del Chaparrade, Colombia. Se realizó un pre test para evaluar el conocimiento previo de nomenclatura inorgánica y, posterior a la aplicación de las guías didácticas, se les aplicó un post test; posteriormente, se analizó el proceso de forma cualitativa y cuantitativa. Cualitativamente, el autor evidenció mayor participación y motivación en el aula; y de manera cuantitativa, en el post test, se evidenció un mejor nivel de comprensión del tema.

Estas guías didácticas basadas en el juego mejoraron la precisión y seguridad en la identificación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos; por lo que, el autor concluyó que hubo un incremento significativo en el conocimiento y comprensión de los estudiantes en la nomenclatura. Esta investigación proporciona evidencia de que el juego es una herramienta efectiva para la enseñanza de la química inorgánica, lo cual es relevante para diseñar una guía metodológica basada en juegos.

Vargas-Rodríguez et al., (2023), en su estudio “El cubo RUBIQUIM como herramienta en el aprendizaje basado en juegos para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica de sales binarias” establecieron como su objetivo mejorar los aprendizajes cognitivos de la nomenclatura de sales binarias en alumnos del nivel medio superior utilizando el cubo Rubik llamado RUBIQUIM. La muestra incluyó 198 alumnos, dividiéndolos en 3 grupos experimentales y se utilizó un grupo control de 53 estudiantes de tercer semestre de Bachillerato. Para llevar a cabo el estudio, inicialmente, se aplicó un pre test; luego se

desarrollaron 4 sesiones de clases donde se aplicaron los cubos de Rubik “RUBIQUIM” con etiquetas representativas de sales binarias y se evaluaron los aprendizajes a través de un post-test. Al contrastar los grupos, se observó que los estudiantes del grupo control solo lograron identificar compuestos de forma general, mientras que los del grupo experimental fueron capaces de identificar, asociar y aplicar los conocimientos de las diferentes nomenclaturas, es decir, se logró un mejor aprendizaje.

Entonces, se concluyó que las lecciones basadas en juegos mejoraron significativamente el rendimiento académico de los estudiantes. Esta investigación sugiere que el uso de juegos interactivos como el cubo Rubik, transformado a RUBIQUIM puede ser una estrategia efectiva para enseñar conceptos complejos de química, lo cual puede servir de base para ser integrado en la guía metodológica.

En el trabajo de investigación “Guía de aprendizaje basada en juegos para los “compuestos binarios” en Química del Bachillerato en la Unidad Educativa “Herlinda Toral” realizado por Acurio & Delgado, (2022), se planteó el objetivo de analizar la metodología de aprendizaje basado en juegos para la comprensión de los compuestos binarios en estudiantes de segundo año de bachillerato. El estudio se realizó sobre 27 alumnos con la colaboración del mismo docente. Se inició con un pre test con preguntas de diferente complejidad, después se aplicaron 4 juegos en distintas semanas para reforzar el conocimiento sobre compuestos binarios; y, finalmente, se realizó un post test con preguntas de mayor dificultad que las realizadas en el pre test. Los resultados obtenidos en cada pregunta fueron mucho mejores a los obtenidos en la evaluación inicial, a pesar de ser preguntas más complejas.

Se concluyó que los juegos implementados en la guía permiten que los estudiantes consoliden su conocimiento sobre la nomenclatura de compuestos binarios, además de que ayuda a que las clases tengan mayor participación del alumnado. Esto muestra que incluir juegos en diferentes sesiones de clase, y no solo en una hora como en artículos anteriores, es de mucha ayuda para ir afianzando los conocimientos gradualmente.

“Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica”, publicado por Maila-Álvarez et al., (2020) con el objetivo de evaluar la efectividad del aprendizaje basado en juegos, realizaron una investigación cuasi-experimental con estudiantes de la Universidad Central del Ecuador. Participaron 35 estudiantes como grupo control y 43 estudiantes como grupo experimental; se utilizó un pre test como diagnóstico y un post test después de aplicar las estrategias lúdicas. Los resultados mostraron diferencias

estadísticamente significativas en los puntajes alcanzados en el post test en el grupo experimental y grupo control; así también, se observó que, al incorporar estas estrategias, hubo una mejor predisposición durante la clase, así como más compañerismo, alegría y participación gracias a la motivación generada.

A la conclusión a la que llegaron los autores, es que los estudiantes que utilizaron juegos mostraron una mejora significativa en su rendimiento y comprensión de la nomenclatura química, gracias a que se genera un ambiente proactivo, que promueve la creatividad, el trabajo en equipo y mejora la predisposición hacia temáticas que como la nomenclatura química inorgánica. Todo esto refuerza la idea de que el aprendizaje basado en juegos es una metodología eficaz para la enseñanza de la química, no solo para niños, sino también para personas adultas, ya que la edad no sería un limitante para aprender jugando, y esto a su vez proporciona un respaldo para la presente propuesta de tesis.

“Guía didáctica de juegos lúdicos tradicionales para la enseñanza de la química enfocada en el aprendizaje activo”, tesis realizada por Almachi, (2022), es un trabajo que, a diferencia de los estudios anteriores, es de tipo proyectivo, como el que se está desarrollando. Aquí el autor establece la necesidad de incluir metodologías activas como los juegos lúdicos tradicionales para la enseñanza de química. Se realizaron encuestas y entrevistas a 90 estudiantes y 3 docentes de la asignatura de química de la Unidad Educativa Hipatia Cárdenas de Bustamante. Los resultados mostraron que los conocimientos de química están bastante limitados, ya que los estudiantes no son capaces de hacer uso eficiente de sus conceptos. Además, se evidencia que los docentes no usan estrategias innovadoras o dinámicas en sus clases.

Este estudio concluye que el uso de juegos es una relación entre la teoría y la práctica que logran desarrollar una verdadera comprensión de la asignatura de Química. Esto muestra la aplicabilidad a nivel de país del ABP para la enseñanza de química, debido a que se promete resultados muy alentadores y además se ve la necesidad de que los docentes utilicen estrategias innovadoras en sus clases más abstractas.

El artículo “Effectiveness of Game-Based Lessons in Improving the Performance of Grade 8 Students in Chemistry”, publicado por Leño y Haide, (2023), tenía como objetivo determinar la efectividad del aprendizaje basado en juegos en lecciones de química para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de octavo grado. Para esta investigación se incluyó a 30 estudiantes y 5 profesores de Buhang National High School, ubicada en Sorsogon,

Filipinas. Se desarrollaron seis lecciones basadas en juegos. Las lecciones tuvieron las temáticas: (1) Naturaleza de las partículas de la materia, (2) Propiedades de la materia, (3) Cambios de fase en la materia, (4) Estructura del átomo (5) Símbolos atómicos y (6) Tendencias en la tabla periódica. Las puntuaciones de la postest posterior mostraron un mejor desempeño en comparación al pre test, lo que puede atribuirse al uso de juegos. Además, el investigador observó un aumento significativo en la interacción entre el maestro y el estudiante cuando se emplearon las lecciones basadas en juegos, lo que hizo las clases más interesantes y entretenidas.

Esto permite concluir que los juegos mejoraron significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Estos resultados proporcionan evidencia de que el aprendizaje basado en juegos es efectivo para mejorar el rendimiento en varias temáticas químicas, apoyando la implementación de esta metodología en el desarrollo de la actual propuesta.

Los estudios presentados evidencian la efectividad de la metodología ABJ para mejorar la comprensión de conceptos complejos, como la formulación y nomenclatura inorgánica, y saca a la luz las oportunidades que hay al integrar enfoques pedagógicos dinámicos. Con esta revisión, se ha fundamentado la relevancia de diseñar una guía metodológica que aproveche los beneficios del ABJ en el aprendizaje de la química para estudiantes de nivel pre universitario.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Enseñanza - Aprendizaje de Química

2.2.1.1 Enseñanza de la química

El término enseñanza “proviene del vocablo latino *insignare*, que significa señalar, y consiste en el sistema o método de dar una instrucción” (Hernández, 1969, como se citó en Ortiz & Salcedo, 2020, p, 06). Calero et al., (2024) explica que enseñar es una palabra ampliamente utilizada en el contexto de diferentes ciencias y marcos teóricos; describe esta palabra como el proceso de permitir que alguien que posee un conocimiento pueda transmitirlo a otra persona que no lo tiene, facilitando su adquisición. Este proceso no es un acto unidireccional, sino que debe tenerse en cuenta la acción del estudiante; en este contexto, la reacción de la enseñanza será el aprendizaje (Touri, 2020).

El enseñar es una actividad tanto humana como profesional, que requiere del desarrollo de la competencia científica y didáctica, pero sobre todo mucha originalidad, creatividad, e

incluso amor (Ortiz & Salcedo, 2020). La enseñanza de las ciencias, como la química, requiere que el docente relacione los conceptos científicos con aplicaciones tecnológicas y la vida cotidiana. Sin embargo, como explica Lacolla, (2024), esto se ha visto limitado, ya que la mayoría de docentes de esta rama se ven más como científicos que docentes y optan por la enseñanza únicamente por transmisión.

La química nace como una ciencia experimental que parte desde la alquimia. Los alquimistas dejaron un legado de proyectos, secretos y misterios que han perdurado y han sido revelados por las ciencias naturales, sobre todo por la química (Largo-Taborda et al., 2022). A pesar de que, desde hace siglos, el hombre ha estado interesado en comprender los fenómenos naturales; actualmente, la química en las aulas no genera interés y no se logra conectar con los estudiantes.

La enseñanza de la química desempeña un papel fundamental a la hora de darles a los estudiantes los conocimientos y las habilidades científicas necesarias. Sin embargo, las metodologías de enseñanza tradicionales a menudo no consiguen implicar a los estudiantes de forma eficaz, lo que conduce al desinterés y a una retención limitada de la información (Kochkarova & Turgunov, 2023). Como indica Artikovna, (2023), para enseñar a los estudiantes modernos, los profesores están obligados a proporcionar nuevos enfoques de enseñanza, en los que cada estudiante esté involucrado. El uso de esta enseñanza interactiva aumenta el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la química.

2.2.1.2 Aprendizaje de la química

Según Hernández (1969, como se citó en Ortiz & Salcedo, 2020), la palabra aprendizaje “proviene de *ad*, *a*, y *prehendere*, que significa agarrar o percibir. En términos generales, se le puede considerar como la búsqueda constante de una plena realización” (p. 02). El aprendizaje permite adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores a través de la experiencia, educación o práctica. Este proceso implica asimilar la información y poder aplicarla en diferentes situaciones; por lo que, requiere de atención, retención y recuperación de esta información cuando sea necesario (Ruiz Martín, 2023).

Cuando se habla de aprender ciencias, el aprendizaje es un proceso relativamente distinto al cotidiano; requiere un aprendizaje más explícito y más estructurado, basado en entender principios que explican cómo funciona el mundo de forma compleja y conectada (Bravo et al., 2022). Así pues, el objetivo del aprendizaje de la química es mejorar la comprensión de los conceptos químicos por parte de los estudiantes y relacionarlos con situaciones del mundo real.

En química, existen un conjunto de conceptos, teorías, fórmulas y procesos relacionados con representaciones químicas, que son un factor determinante que distingue a la química de otros campos de la ciencia. Y justamente esto es lo que la hace una disciplina poco atractiva; así se vuelve necesario un paradigma de aprendizaje que pueda aumentar el interés y desarrolle de forma eficaz las habilidades de pensamiento creativo de los estudiantes (Putri et al., 2024). En base a esto, es vital optar por utilizar un modelo de aprendizaje que involucre activamente el pensamiento de los estudiantes en el aula.

2.2.2. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje en química

La enseñanza juega un papel fundamental al orientar el proceso de aprendizaje; por lo que, son dos conceptos que están estrechamente vinculados (Rochina-Chileno et al., 2020). Es evidente que las estrategias utilizadas para enseñar incidirán directamente en lo que los estudiantes aprenden. Por este motivo, como señala Osorio-Gomez et al., (2021), se habla de un proceso de enseñanza-aprendizaje, cuando se tiene como base el formar integralmente la personalidad del estudiante y el ayudar, con múltiples estrategias, a adquirir los conocimientos necesarios.

A lo largo de la historia, se han tenido varios enfoques y paradigmas para la enseñanza-aprendizaje. Los paradigmas tradicionales son los que más fuerza han tenido, ya que presentan al docente como una máxima autoridad a la que no se le contradice nada y mantienen la pasividad de los estudiantes (Defaz, 2020). A pesar de que el docente trata de abandonar estas metodologías arcaicas, la realidad indica que, de las investigaciones y publicaciones con nuevos enfoques pedagógicos, muy poco llega a ser aplicado en el día a día.

Hablando de la enseñanza-aprendizaje de química, actualmente se emplean en su mayoría estrategias tradicionales. Varios autores indican que la principal estrategia metodológica empleada son las clases magistrales, la memorización, evaluaciones estandarizadas, lecciones orales y enfoque en el libro de texto como única fuente para el aprendizaje (Dávila-Acedo et al., 2022; Elhousni et al., 2025; Rissanen, 2018), este tipo de estrategias provoca una dependencia del docente para adquirir conocimientos, además de que los estudiantes se convierten en receptores pasivos de la información, lo que a futuro va a limitar su pensamiento crítico.

Defaz, (2020) menciona que, en los paradigmas tradicionales, el docente adquiere un rol de poder, y los estudiantes adquieren por su parte un pensamiento conformista, en el que toman la información proporcionada por el docente como una verdad única e indiscutible.

Además, para muchos temas de química, el docente solo pide la memorización de símbolos y conceptos sin que el estudiante comprenda la utilidad o relación entre estos. Esto, sumado a evaluaciones que solo se basan en medir y no en aportar comprensiones, interpretaciones o argumentos (Ortiz & Salcedo, 2020), ha vuelto a la química una materia aburrida, agotadora y sin sentido.

Los giros actuales, impulsan el uso de estrategias innovadoras y más eficientes que promuevan la participación, la creatividad, la motivación y el aprendizaje activo en asignaturas de carácter científico como química, biología, física, etc. De acuerdo con Baque-Reyes & Portilla-Faican, (2021), estas nuevas estrategias, permiten que los estudiantes desarrollen su conocimiento y este perdure a través del tiempo. Para esto, se requiere que el docente transforme las prácticas caducas en innovadoras, dándole enfoques constructivistas a través de metodologías activas.

La pedagogía constructivista ha tomado mucha fuerza en la última década, ya que el estudiante se convierte en un sujeto activo en su propio proceso de aprendizaje, lo que ayuda a construir sus conocimientos en base a experiencias significativas previas y a interacciones con su entorno (Vera-Velazquez et al., 2020). Para la enseñanza de química también se ha optado por intentar implementar metodologías activas y de aprendizaje significativo que, con el uso de estrategias didácticas permita adquirir aprendizajes que permanezcan y se nutran a través del tiempo. Entre las actualmente empleadas se puede describir a las siguientes:

Aprendizaje basado en juegos: El aprendizaje basado en juegos, GBL o ABJ se refiere al uso de juegos que involucra elementos de contenido curricular para alcanzar los resultados de aprendizaje prescritos. Esta metodología puede ser digital y no digital. El aprendizaje basado en juegos digitales se define como el aprendizaje basado en juegos que requiere el uso de un dispositivo tecnológico, como una computadora, un teléfono inteligente o una tableta, para participar. El aprendizaje basado en juegos no digitales se define como el aprendizaje basado en juegos que no requiere el uso de un dispositivo o programa tecnológico para participar (Kinach, 2022).

En la enseñanza de química se utiliza el ABJ digital y no digital, esta metodología ha sido utilizada para mejorar la enseñanza-aprendizaje de estequiometría, gases ideales, y espontaneidad de reacciones a través de un ScapeRoom diseñado con puzzles o juegos (Infante, 2022); de química orgánica, a través de un juego de mesa con tarjetas de preguntas de verdadero-falso (Da Silva Júnior et al., 2020); de química inorgánica, con un juego de mesa

que tenía dos ruedas con cationes y aniones que formarían compuestos y debían ser nombrados (Etokeren & Abosedo, 2021), o con los juegos planteados en la sección de Antecedentes; entre otros.

Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Esta metodología se basa en el uso de proyectos para que los estudiantes apliquen y pongan en práctica los conocimientos adquiridos. Se centra en el aprendizaje activo y colaborativo; por lo que, aumenta la motivación de los estudiantes y se favorece el desarrollo de habilidades de equipo. Aquí, lo que se busca es que los estudiantes investiguen para profundizar más en los temas revisados y que sus resultados puedan ser plasmados en un proyecto final (Echeverría-Giler & Pérez-Parra, 2024). Como se promueve el aprendizaje a través de la investigación, el estudiante toma control de su propio aprendizaje, seleccionando la información relevante y estructurándola para resolver una problemática.

Varios autores han incluido el ABP para clases de química, utilizando esta estrategia para la enseñanza de temas como las reacciones químicas y mezclas a través de proyectos de creación de jabones (Algumedo, 2020); de la temática ácido-base, con el fin de que los alumnos analicen su relación con la fertilidad del suelo (Echeverría-Giler & Pérez-Parra, 2024); de las propiedades de material coloidal con el análisis de materiales y fenómenos cotidianos que involucran coloides (Andini & Rusmini, 2022); de química orgánica, a través de proyectos enfocados al estudio de las propiedades de la miel (Lucía et al., 2018); para construcción de oxigenadores caseros donde se apliquen los principios de gases e ingeniería (Ling et al., 2024), entre otros.

Gamificación: Es un enfoque que busca motivar a los estudiantes mediante el uso de elementos de juegos y diseño de videojuegos en entornos de aprendizaje, con el objetivo de involucrar a los estudiantes captando su interés e inspirándolos a seguir aprendiendo (Jenkins & Mason, 2020). Las clases gamificadas motivan a los estudiantes y proporcionan a los docentes mejores herramientas para guiar y recompensar a los estudiantes para ayudarlos a desarrollar todo su potencial. Liwanag, (2021) menciona que esta estrategia también enseña resiliencia al replantear el fracaso como una parte necesaria del aprendizaje (oportunidad y no obstáculo), acortar los ciclos de retroalimentación, evaluar sus capacidades y recompensar el esfuerzo más que el dominio entre los usuarios.

Esta estrategia metodológica ha sido probada para la enseñanza de varios temas en química, como por ejemplo: enseñanza de química orgánica respecto a propiedades, tipos,

estructura y nomenclatura de hidrocarburos (Da Silva Júnior et al., 2022; Lutfi et al., 2023); de formación de enlaces, estructura de Lewis, geometría molecular, fórmulas químicas y nomenclatura química (Liwanag, 2021); química analítica (Urbano Antela, 2023); fenómenos de difracción óptica (Da Costa Junior et al., 2020); estequiometría (Cai, 2022); entre otros.

Aprendizaje basado en problemas: Es un método de enseñanza activa que permite a los alumnos construir su conocimiento sobre la solución de un problema de la vida real. El problema es el punto de partida para adquirir e integrar los conocimientos. Esta metodología conduce a los estudiantes a “Aprender a aprender”, ya que aquí los alumnos resuelven el problema original, que necesita búsqueda de datos para su resolución y tiene varios caminos para llegar a la solución. El aprendizaje basado en problemas surgió como estrategia de enseñanza a nivel de educación superior, donde los estudiantes se enfrentan a problemas reales que pueden enfrentar en su vida laboral, lo que les ayuda a adquirir y desarrollar las destrezas necesarias (Amorós, 2017; Pérez, 2023).

Si bien tiene mayor aplicación en el área de medicina, ya que ahí es donde surgió, para la enseñanza de la química también ha mostrado mucha utilidad en temas como las leyes de la química (Witri et al., 2023); transformaciones energéticas y equilibrio químico (Amorós, 2017); soluciones ácido base y análisis ambiental (Witri et al., 2023); entre otros. Como se observa, este tipo de enseñanza tiene mayor aplicación en la educación superior que en etapas educativas básicas.

Aprendizaje colaborativo: Este tipo de estrategias se centran en un ejercicio de aprender juntos, aprovechando los potenciales individuales para una ganancia colectiva. Con esta técnica el estudiante aprende más de lo que aprendería solo, ya que la interacción con los miembros del equipo hace que puedan contrastar sus conocimientos de esta manera pueden construir el de cada uno. El aprendizaje colaborativo no es lo mismo que el trabajo en grupo, ya que aquí se acentúan las responsabilidades individuales para alcanzar una meta en común, es decir, aquí las relaciones son simétricas y recíprocas (Almendros et al., 2021; Santos, 2021).

Esta estrategia se ha aplicado en la enseñanza de química orgánica y análisis instrumental (Martínez et al., 2015); de las propiedades químicas de materiales utilizados en ingeniería (Salazar Peralta et al., 2020); reacciones químicas, caculos estequiométricos y propiedades de soluciones ácidas y básicas (Santos, 2021); disociación y ionización (Almeida et al., 2024).

Clase invertida: También conocida como Flipped Classroom, es una metodología que se basa en preparar a los alumnos antes de la clase, permitiendo que revisen los contenidos teóricos de la clase en videos u otros recursos y en la clase se realicen actividades dinámicas prácticas y cooperativas. Se basa en la teoría de la carga cognitiva, que sugiere que transferir algún contenido a un entorno de aprendizaje previo a la clase permitirá a los estudiantes asimilar nuevos conocimientos de una manera manejable y evitar saturar su capacidad de memoria. Y, el tiempo ahorrado en el aula se utiliza luego para crear actividades con un marco constructivista, donde los estudiantes deberían generar activamente nuevos conocimientos en lugar de absorberlos pasivamente (Almendros et al., 2021; Holloway et al., 2024).

La clase invertida se ha usado en la enseñanza propiedades de materiales, cambios químicos, átomos y moléculas, y leyes de conservación de la masa y de gases (Yu et al., 2023); de cálculos de concentración molar (Francis et al., 2020); disoluciones, cinética y equilibrio químico (Almendros et al., 2021); química orgánica (Holloway et al., 2024); entre otros.

2.2.3. Desafíos actuales en la enseñanza de la química inorgánica

La química a nivel científico es una ‘ciencia central’, ya que conecta diferentes disciplinas como la biología, la medicina, la nanociencias y la ciencia de los materiales; sin embargo, la percepción pública general de la química no siempre es positiva y la actitud general de los estudiantes hacia la química está muy influenciada por sus experiencias en la escuela (Albright & Domenici, 2022).

Arteaga et al., (2023) manifiestan que:

La química, muchas veces se muestra como abstracta, difícil, monótona, distante y lejana de las experiencias profesionales o de la vida real. Eso, sumado a las principales dificultades de aprendizaje que se presentan en el alumnado de ciencias por tener pautas de razonamiento superficiales y poco científicas, hace que la química sea una materia difícil de enseñar. (p. 02)

Debido a que la mayoría de estudiantes tienden a percibir a la química como una ciencia abstracta, compleja y lejos de la vida cotidiana, temáticas como formulación y nomenclatura inorgánica suelen ser mucho más complejas de enseñar.

Ekanger et al., (2020) coincide con Sobel, (2020) al definir las principales dificultades en la enseñanza de química inorgánica. Los autores manifiestan que existe una falta de conexión de esta temática con aplicaciones prácticas, ya que los estudiantes ven a los conceptos de química inorgánica como algo abstracto, sin relación en la industria o la vida cotidiana.

Además, dentro de la química inorgánica aparecen conceptos que requieren de conocimientos matemáticos y teóricos como la teoría de orbitales, leyes químicas, simetría molecular o varios cálculos que involucran sustancias inorgánicas; por lo que muchas veces, al no tener habilidades matemáticas avanzadas o no comprender la teoría adecuadamente suelen volverse temas desafiantes.

Dentro de la química inorgánica se incluye a la formulación y nomenclatura de sustancias inorgánicas, que se refiere a las reglas y convenciones utilizadas para poder escribir y nombrar a estas sustancias. La formulación consiste en la escritura de las fórmulas químicas, indicando los compuestos que las forman y sus proporciones con el uso de símbolos y números. Y la nomenclatura, se refiere al sistema de nombres utilizados para identificar a los compuestos orgánicos. Se tienen tres nomenclaturas principales: Sistemática, Stock y Tradicional, cada una con sus características y reglas propias (Vera & Padilla, 2020).

Esta sección es una de las más importantes, ya que es el lenguaje propio y universal de la química. Su correcta aplicación permite comprender conceptos básicos como la cantidad de sustancia, que explica las relaciones de combinación entre átomos que forman las moléculas; representación de reacciones químicas, a través de la ecuaciones donde se explica cómo se combinan las sustancias y sus proporciones; clasificación de sustancias por los átomos que las forman; facilita el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos en una muestra; etc (Vera & Padilla, 2020).

Martínez, (2022) explica que para muchos estudiantes la formulación constituye uno de los contenidos más complicados del temario de química de la asignatura Química de secundaria. Esto se debe a que, en muchas ocasiones, la formulación inorgánica es el primer contacto de estos alumnos con la química, y la falta de comprensión del tema puede generar problemas con los temas posteriores, generando un efecto de "bola de nieve".

Si bien la nomenclatura es de vital importancia, se ha observado que los estudiantes presentan una gran dificultad para comprenderla. Esta complejidad en su enseñanza viene dada por varios factores, entre ellos, como indica Buendía-Atencio et al., (2022) es la complejidad de las reglas, que son percibidas como extensas y difíciles de memorizar; o la falta de práctica, ya que muchos estudiantes necesitan realizar diferentes tipos de ejercicios para aplicar correctamente las reglas, y generalmente el aprendizaje tradicional no ofrece estas oportunidades; finalmente, se puede decir que los estudiantes tienen problemas para relacionar

los nombres químicos con las fórmulas y sus aplicaciones reales, lo que dificulta la retención y el aprendizaje profundo.

Otros desafíos a los que el docente se enfrenta para la enseñanza de nomenclatura química es la carencia de recursos interactivos, ya que los docentes tienen limitadas herramientas pedagógicas para la enseñanza de este tema. Además, los métodos tradicionales de enseñanza se centran en la memorización mecánica de estos nombres en lugar de estrategias interactivas que promuevan un aprendizaje significativo (Etokeren & Abosedo, 2021). Todo esto desencadena una falta de interés y motivación enorme que hace que la nomenclatura sea percibida como monótona y provoca una baja participación de los estudiantes.

2.2.4. Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

2.2.4.1. Definición

El aprendizaje basado en juegos (ABJ) se refiere al uso de juegos como herramienta para mejorar y promover el aprendizaje. Se ha demostrado que este método de aprendizaje ayuda a los estudiantes a retener conocimientos, así como a mejorar sus habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, dos atributos importantes de los estudiantes del siglo XXI (Imwattana et al., 2023). Plass et al., (2020) comenta que los juegos son sistemas donde los jugadores participan en un conflicto artificial, definido por reglas, a menudo incluyen un elemento de azar, tienen un progreso acumulativo, dan un resultado cuantificable y son atractivos, lo que motiva al jugador a participar.

El término “aprendizaje basado en juegos” se menciona a menudo en la literatura como sinónimo del término “juego serio”. Sin embargo, Schrader, (2023) aclara que el ABJ puede verse como un enfoque de la enseñanza en contextos educativos, que tiene el objetivo de aprendizaje en mente; por lo que, se rediseña una tarea de aprendizaje para hacerla más interesante y más efectiva. Esto implica el uso de juegos en el proceso, esto significa que se puede hacer uso de juegos serios como herramienta del ABJ. El término “juego serio” incluye juegos digitales y no digitales, que son sistemas inseparables y completos que tienen fines educativos o pedagógicos; tienen el objetivo crear experiencias lúdicas inmersivas para mejorar la conciencia, la comprensión y el dominio de conceptos o habilidades específicas (Zhang & Yu, 2022).

Si bien los juegos serios son lo más utilizados dentro del ABJ, es importante diferenciar que no todos los juegos que se usen en el ABJ deben ser necesariamente juegos serios. Para ser un juego serio, el juego debe haber sido creado desde el inicio con un objetivo educativo; pero,

dentro del enfoque ABJ también se puede utilizar juegos que no fueron diseñados específicamente para aprender, pero se los adapta con fines educativos; por ejemplo, el uso de Monopoly para enseñar economía, o Minecraft para aprender geología. Además, es común que se utilicen Escape Rooms y Breakouts Educativos que pueden ser rediseñados con objetivos de aprendizaje bien definidos y alineados con contenidos educativos específicos (López-Alcarria et al., 2022).

A pesar de que el juego ha sido subestimado en el ámbito educativo por considerarse netamente una actividad recreativa, varios estudios han demostrado que el juego es clave para el aprendizaje, ya que aumentan la atención y concentración de los estudiantes, fomentan la persistencia y mejoran el rendimiento académico por su capacidad para aumentar la participación en clase y promueve la autonomía.

2.2.4.2. Fundamentos teóricos del ABJ

El ABJ tiene cuatro fundamentos teóricos principales: la motivación, cognitivo (aprendizaje), afectivo y sociocultural. De acuerdo a lo expuesto por Schrader, (2023) y Plass et al., (2020) se puede definir a estos fundamentos de la siguiente forma:

Fundamentos motivacionales: Es importante reconocer que la motivación es clave para que los estudiantes presten atención y muestren persistencia en el proceso de aprendizaje. Los juegos utilizados en el ABJ aumentan la motivación de los estudiantes, ya que generan interés y un compromiso sostenido. Tiene factores como el desafío, la competencia y la autonomía; que hacen que los estudiantes se sientan capaces de progresar en el juego, tengan control sobre las acciones dentro de los juegos y puedan participar con otros jugadores; necesidades que al ser satisfechas, según la teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci (2000, como se citó en Plass et al., 2020), en los estudiantes también logrará aumentar la motivación. Entonces, estos factores refuerzan tanto la motivación intrínseca (aprender por placer) como la extrínseca (aprender por recompensas). El uso de juegos además permite un "fracaso amable" (graceful failure) que hace ver el error como parte del aprendizaje y fomenta la persistencia.

Fundamentos cognitivos: Los juegos facilitan el proceso de aprendizaje, ya que estructuran la información de manera significativa y adaptada a contextos interactivos no teóricos. El ABJ permite que los estudiantes asocien conceptos mediante el uso de tarjetas, fichas o tableros y el aprendizaje sea más accesible. Además, con los juegos se fomenta a que los estudiantes construyan modelos mentales a través de la resolución de problemas y toma de decisiones basadas en la lógica y análisis dentro de estos. Finalmente, se puede decir que el

ABJ permite aprender haciendo, lo que mejorará potencialmente la retención y aplicación de los conocimientos.

Fundamentos afectivos: Las emociones siempre influyen en el proceso de aprendizaje, si son positivas lo facilitan, y si son negativas, será mucho más complejo involucrarse en este proceso. Pekrun, (2006) afirma que los juegos generan emociones positivas cuando los estudiantes sienten que tienen control sobre su aprendizaje y que su esfuerzo tiene algún propósito, por lo que fomenta la emoción y el sentido de logro que harán que el aprendizaje sea más significativo.

Fundamentos socioculturales: Dentro del ABJ las actividades generalmente involucran el trabajo colaborativo y promueven competencia saludable; por lo que construyen una comunidad de práctica donde los jugadores pueden ir formando un conocimiento colectivo. Aprender con otros suele fortalecer el sentido de comunidad, ya que mejora la comunicación y el trabajo en equipo; esto permite que haya espacios donde los estudiantes pueden aprender compartiendo experiencias y conocimientos. Además, con estas actividades los estudiantes aprenden a seguir instrucciones, respetar turnos y colaborar con sus compañeros, lo que favorecerá también el comportamiento dentro del aula.

Adicionalmente, se puede incluir en la lista el compromiso educativo o “engagement”, que es la inmersión de los estudiantes hacia las actividades realizadas en clase, y cuanto mayor sea este, habrá más involucración y dedicación de los estudiantes con las tareas diseñadas para el aprendizaje. El compromiso educativo es un elemento clave en la formación a nivel de bachillerato y universitaria y se relaciona positivamente con los resultados de aprendizaje. Y la motivación mejora este compromiso, la retención de conocimientos y la satisfacción del estudiante, lo que lleva a un aprendizaje más efectivo y significativo (Rodríguez-Ferrer et al., 2023).

Estos principios teóricos muestran cómo y porqué el ABJ puede mejorar el proceso de aprendizaje. Su aplicación influye positivamente en el compromiso de los estudiantes, facilita la retención y comprensión de conceptos y ayuda a que desarrollen habilidades críticas al resolver problemas, tomar decisiones y trabajar en equipo. El ABJ crea ambientes positivos y motivadores que mejoran la enseñanza y aprendizaje.

2.2.4.3. Ventajas e inconvenientes del ABJ

El aprendizaje ABJ presenta varias ventajas al ser aplicado en el aula, como se mencionó en el apartado anterior, los juegos en el aprendizaje no solo son herramientas

divertidas, sino que están respaldados por fundamentos teóricos sólidos. Sus ventajas entonces son múltiples: principalmente estimula la motivación de los alumnos y ayuda al razonamiento, reflexión y la autonomía; el ABJ permite que el proceso de aprendizaje sea activo; potencia la imaginación y creatividad; fomenta las habilidades sociales; y ayuda a participar y desafiar a los alumnos. Esta metodología puede también facilitar el abordar temas complejos y dar retroalimentación continua, acompañando todo el proceso con un elemento de “diversión” que lo hace más llevadero. Seleccionar adecuadamente un juego ayuda a que los alumnos desarrollen características que se le atribuye al trabajo serio como: mejorar la atención, memorizar, aprender y esforzarse; pero de forma placentera y gratificante.

A pesar de sus múltiples ventajas, el ABJ también presenta unos pocos inconvenientes. Al tratarse de la implementación de juegos en el aprendizaje, los alumnos pueden centrarse únicamente en ganar el juego y no en aprender, y dependiendo del entorno existe la posibilidad de que los estudiantes hagan trampa o se desmotiven e incluso desmotiven a los compañeros “perdedores” de la actividad (Calvo-Centeno et al., 2020). Además, Greipl et al., (2020) explica que algunos estudiantes pueden tener una percepción negativa de los juegos, ya que no ven el beneficio claro de la actividad y prefieren la explicación que les brinda los métodos tradicionales.

Otro inconveniente es a nivel del diseño, ya que puede tomar mucho tiempo la preparación del juego por parte del docente, así como la realización de la actividad. Además, actualmente el ABJ está haciendo énfasis en el uso de juegos digitales, por lo que es bastante complicada la creación de estos juegos con alta calidad para llamar la atención de los alumnos. Otra limitación es el problema conocido como “brócoli con chocolate”, en el que los alumnos pueden perder el interés rápidamente si el juego no está bien integrado con el contenido educativo y lo perciben como una forma de “endulzar” un tema aburrido (Liu et al., 2020).

Dependiendo del lugar, también se puede tener limitaciones institucionales, ya que puede haber una falta de apoyo administrativo y un ambiente que dificulte implementar el ABJ en las aulas. Así también, algunos docentes encuentran bastante desafiante el integrar juegos a la enseñanza por falta de tiempo, experiencia o incluso por temor a que los estudiantes se distraigan. Para evitar estos problemas, es necesario tener una planificación cuidadosa y un diseño adecuado dependiendo de la institución educativa que evite la sobrecarga cognitiva y se ajuste a los recursos y apoyo institucional.

2.2.4.4. ¿Es lo mismo el ABJ y la Gamificación?

La gamificación y el ABJ son metodologías innovadoras que se consideran una tendencia líder en educación. Ambas tecnologías pueden parecer similares, pero son dos técnicas distintas con relaciones multidimensionales. El ABJ y la gamificación son diferentes, ya que el ABJ incorpora juegos sin problemas en el plan de estudios educativo para lograr resultados de aprendizaje específicos. Mientras que, la gamificación implica convertir el proceso de aprendizaje en un juego utilizando elementos del juego, por ejemplo, niveles, puntos, insignias, tablas de clasificación, avatares, misiones, gráficos sociales o certificados (Dahalan et al., 2024).

Si bien el ABJ y la gamificación tienen como objetivo resolver un problema, alentar a los participantes y aumentar el aprendizaje mediante el uso de ideas y tácticas basadas en el juego, tienen diferentes métodos de lograrlo. De acuerdo con Zhang & Yu, (2022), una distinción puede hacerse por la separabilidad de los elementos del juego. La gamificación implica elementos de juego gamificantes separables y no necesariamente requiere formas completas de juegos, mientras que el aprendizaje basado en juegos implica juegos serios completos para fines educativos. La gamificación puede existir sin juegos completos, mientras que el aprendizaje relacionado con juegos debe implementarse a través de un juego sistemático.

Además de la gamificación, el aprendizaje lúdico es otra metodología de enseñanza de la que se requiere aclarar las diferencias respecto al ABJ. Basándose en lo propuesto por Plass et al., (2020), se diferencian los tres conceptos en la siguiente tabla:

Tabla 1

Diferencias entre el ABJ, gamificación y aprendizaje lúdico.

	Actividad de aprendizaje	Elementos del juego	Ejemplos
Aprendizaje basado en Juegos	La actividad se transforma completamente en un juego educativo, con reglas, objetivos y mecánicas propias.	Se integran todas las mecánicas y características de un juego.	Un juego diseñado para aprender fracciones.

Gamificación	La tarea de Se añaden Hojas de trabajo con aprendizaje sigue recompensas puntuaciones y siendo la misma, externas (puntos, premios. pero tiene medallas, rankings). elementos de un juego.
Aprendizaje lúdico	La actividad se Se usan Simulación con rediseña para ser recompensas retroalimentación más atractiva y internas lúdica. significativa (con (retroalimentación experimentos o divertida, dinámicas), sin animaciones convertirse en un interactivas). juego completo.

Nota: Adaptado de Handbook of Game-based Learning de Plass et al., 2020, p.16.

En resumen, se puede decir que la gamificación añade elementos de juego sin modificar la tarea de aprendizaje, el aprendizaje basado en juegos transforma la tarea en un juego completo, y el aprendizaje lúdico incorpora aspectos de juego de manera sutil para mejorar la experiencia de aprendizaje sin convertirla en un juego total.

Zhang & Yu, (2022) evalúa a la gamificación y el ABJ respecto al grado de aprendizaje y motivación. Se encontró que el ABJ tiene efectos más estables y significativos en el rendimiento académico que la gamificación; debido a que la gamificación depende en gran medida de la inmersión del estudiante, lo que puede hacer que sus efectos sean menos estables debido a factores externos como el diseño del juego o la frustración del estudiante. Por lo tanto, si el objetivo es mejorar el rendimiento académico de manera estable y sostenida, el ABJ es una mejor opción por su impacto más sólido en la comprensión y el logro académico. Y si el propósito es aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, la gamificación puede ser más efectiva, especialmente al fomentar la motivación intrínseca mediante la autonomía y el sentido de logro.

2.2.3. Diseño

El objetivo de los juegos para el aprendizaje es facilitar este proceso; por lo que, su diseño requiere un equilibrio cuidadoso entre la necesidad de cubrir el tema y el deseo de

promover la jugabilidad. Si se centra demasiado en lograr los objetivos de aprendizaje, el entorno resultante puede no parecer realmente un juego, ya que pueden perderse elementos importantes de un juego, como el carácter lúdico y la elección del jugador. Por el contrario, si el enfoque se centra demasiado en el carácter lúdico, las características que respaldan el carácter lúdico pueden obstaculizar el aprendizaje. Por lo tanto, el proceso de diseño tiene que calibrar cuidadosamente en qué medida cada uno de estos dos objetivos de diseño deben influir en decisiones de diseño específicas (Plass et al., 2020).

Para lograr un alto grado de compromiso y motivación, las actividades y retos deben diseñarse de manera que los estudiantes los consideren alcanzables, y a su vez presenten un reto para ellos, así como presentarles metas y objetivos claramente definidos, retroalimentación directa y que tengan la sensación de tener cierto control sobre las tareas que realizan (Rodríguez-Ferrer et al., 2023).

En esta era digital el ABJ se está centrando en el uso de juegos de carácter digital; sin embargo, el diseño de estos juegos presenta varias limitaciones, ya que se requiere de softwares costosos y de mantenimiento continuo y muchas instituciones carecen de los recursos y tiempo para este diseño. Además, suele ser más complicado implementar dentro del currículo, porque muchas veces estas plataformas digitales “sobreestructuran y sobresimplifican” los temas educativos.

Ocurre lo contrario con los juegos no digitales, que tienen una capacidad de personalización para entornos de aprendizaje específicos. Los educadores pueden modificar la estructura de un juego no digital existente para que se ajuste al marco curricular de su nivel de grado y jurisdicción; por lo son mucho más accesibles. Esta flexibilidad también ofrece la oportunidad de cambiar aspectos del juego en función de las necesidades y preferencias de alumnos. Esta naturaleza adaptable presenta una pedagogía ideal para los profesores de diferentes instituciones o que desean dar cabida a diversas clases. Además, los juegos no digitales permiten la interacción social, lo que contribuye positivamente en el desarrollo cognitivo, esta capacidad para respaldar mejor el trabajo colaborativo puede conducir a un pensamiento profundo y estimular el interés de los estudiantes en aprender más sobre las áreas temáticas de los juegos (Kinach, 2022; Naderi & Moafian, 2023).

Para el diseño de ABJ se inicia eligiendo los contenidos curriculares que se van a trabajar, así como los recursos disponibles. Es importante describir los aspectos lúdicos del juego, crear los materiales y componentes, redactar las instrucciones y reglas del juego y

finalmente, realizar pruebas y modificaciones necesarias para preparar la versión final del juego.

Es importante previamente definir la forma de aprendizaje que se quiere obtener con el juego. Puede ser por adquisición, si se trata de transferir información del docente al estudiante para que el aprendizaje sea una repetición del conocimiento adquirido; otra forma es por imitación, si se replicarán comportamientos o acciones para modelar las propias; también puede ser por experimentación, si se aplican procesos de aprendizaje activos y contextualizados relacionados con actividades prácticas; o por participación, que se centra en aspectos sociales del aprendizaje; y la forma de aprendizaje por descubrimiento, donde el aprendizaje surge de las acciones a través de materiales y situaciones del juego.

Morales De Francisco et al., (2020) explica que el ABJ consiste en diseñar actividades educativas usando reglas y conflictos artificiales para hacerlas más atractivas y envolventes. Para su diseño, se utiliza principalmente el Marco MDE (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas):

- **Mecánicas:** Son las reglas y elementos del juego (dados, fichas, tableros, etc.).
- **Dinámicas:** Son las interacciones del jugador con el juego y cómo cambian según sus decisiones.
- **Estéticas:** Son las emociones que el juego busca generar en los jugadores.

Desde la perspectiva del diseñador, las mecánicas crean dinámicas que influyen en la experiencia del jugador. Desde el punto de vista del jugador, la estética es clave, ya que define su experiencia y motivación. Existen otros modelos para analizar juegos, como Octalysis, pero el Marco MDE es el más utilizado en el ABJ. Un buen diseño de juegos debe equilibrar mecánicas, dinámicas y estética para que los estudiantes se involucren y disfruten la experiencia.

Las características que influyen en el diseño de los juegos también deben tenerse en cuenta, ya que afectará las motivación, emociones y resultados de aprendizaje. Estas son las características a tener en cuenta de acuerdo con Schrader, (2023) son:

Modo de juego: Integrar la competencia y colaboración ofrece mejores resultados. Cuando los estudiantes trabajan en equipos para competir contra el sistema o resolver desafíos juntos, el aprendizaje es más significativo y menos estresante. Si bien es cierto que la competencia puede motivar a algunos estudiantes, también desmotiva a otros; por ello es

recomendable diseñar juegos donde los estudiantes cooperen en grupos y compitan contra el sistema, en lugar de una competencia directa entre ellos.

Control del jugador: Interactividad y personalización: Dar la posibilidad de tomar decisiones dentro del juego aumenta el sentido de autonomía y compromiso. Además, es bueno que haya cierto grado de personalización, como la posibilidad de elegir los personajes, rutas de aprendizaje o niveles de dificultad.

Diseño estético y narrativo: Los elementos visuales, o auditivos en el caso de juegos digitales, influyen en la motivación de los estudiantes. Es recomendable el uso de colores cálidos y formas redondeadas para generar emociones positivas. Y, el incluir una historia bien construida con un propósito o una misión ser más efectivo que solo presentar ejercicios sin contexto, y esto hace que los estudiantes se involucren emocionalmente con el juego.

Retroalimentación y apoyo: Los juegos deben proporcionar retroalimentación inmediata y significativa, para que los estudiantes comprendan sus errores y aprendan de ellos. Esta retroalimentación puede ser visual con efectos animados cuando se responde correcta o incorrectamente; verbal o escrita con explicaciones detalladas sobre la respuesta correcta; o interacción con personajes del juego a través de un guía que ayude al jugador a mejorar. Además, el apoyo debe tener un equilibrio, ya que demasiado apoyo puede hacer que el estudiante se haga dependiente y si no hay mucha ayuda, el estudiante puede frustrarse y abandonar la actividad.

Finalmente, es importante es coger el tipo de juego que se utilizará, según varios autores (Fernández Rodríguez, 2022; Silva Siesquen & Vásquez Muñoz, 2023; Solas et al., 2023), los más utilizados dentro de la educación son:

Juegos de mesa: Juegos definidos por reglas que se realizan sobre un tablero, suelen contener cartas, fichas u otros componentes, exigen que durante el juego se utilicen habilidades como el razonamiento o la resolución de problemas para ganar.

Juegos de rol y simulaciones: son actividades que permiten a los estudiantes asumir roles específicos mientras se sumergen en situaciones simuladas que imitan contextos de la vida real.

Puzzles: los rompecabezas y otros juegos de ingenio dan la posibilidad de que los estudiantes resuelvan problemas colaborativamente, ayudando a desarrollar el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes, ya que deben trabajar juntos para encontrar soluciones.

Juegos digitales: los estudiantes utilizan dispositivos electrónicos como celulares, tablets o computadoras para participar en juegos diseñados para enseñar habilidades o transmitir información de manera más interesante y práctica.

Juegos de escape: se incluye los ScapeRooms y Breakaouts, que contienen enigmas, generalmente relacionados con las temáticas de las clases, que requieren ser resueltos para salir de una habitación o abrir una caja cerrada por varios candados con un límite de tiempo.

Juegos de aventura: los estudiantes participan en juegos con un entorno creado virtualmente o por ellos mismos (imaginario), donde deben cumplir misiones para avanzar en la historia.

Juegos de construcción: implican el uso de herramientas o recursos reales o digitales para construir cosas, sean máquinas, sistemas, edificaciones, etc.

Los juegos más utilizados en el ABJ, son los juegos de mesa, que son una opción bastante popular en el aula porque son fáciles de adaptar a diferentes grupos de estudiantes, son más económicos que los juegos digitales, y permiten el trabajo en pequeños grupos con elementos como tableros, cartas y dados. La finalidad sería balancear todos los factores analizados dentro del juego seleccionado para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

2.3. Bases legales

El marco legal que sustenta esta investigación se fundamenta en la normativa educativa vigente del Ecuador, donde se establece la importancia del acceso a una educación de calidad y el uso de metodologías innovadoras, como el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), en el aula.

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador, (2008), se establecen derechos y principios fundamentales para garantizar una educación de calidad. Se consideraron los siguientes artículos como relevantes para la elaboración del presente estudio:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo.

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. Artículo

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

La Constitución establece entonces que la educación es un derecho fundamental y es un deber garantizar la calidad, igualdad e inclusión en el proceso educativo. Además, se subraya que el sistema educativo debe desarrollar las capacidades individuales y colectivas, fomentar el pensamiento crítico y la innovación; por lo que existe la necesidad de adoptar metodologías activas y contextuales, como el ABJ, que permitan a los estudiantes abordar de forma significativa conceptos complejos, como la formulación y nomenclatura inorgánica, y así contribuir al buen vivir.

2.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

En la Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2011) establece la obligatoriedad de garantizar un aprendizaje significativo y contextualizado. Regula el sistema educativo en el Ecuador y establece principios relacionados con la innovación pedagógica. Para el presente proyecto se destacan los siguientes artículos:

Art. 2.1.- *Principios rectores de la educación.*- Rigen la presente Ley los siguientes principios:

a. *Acceso universal a la educación:* Se garantiza el acceso universal integrador y equitativo a una educación de calidad; la permanencia, movilidad y culminación del ciclo de enseñanza de calidad para niñas, niños, adolescentes y jóvenes, promoviendo oportunidades de aprendizaje para todas y todos a lo largo de la vida sin ningún tipo de discriminación y exclusión;

b. *No discriminación*: Se prohíbe la discriminación, exclusión, restricción, preferencia u otro trato diferente que directa o indirectamente se base en los motivos prohibidos de discriminación y que tenga por objeto o por resultado anular o menoscabar el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución, los instrumentos de derechos humanos y la presente Ley;

c. *Igualdad de oportunidades y de trato*: Se garantizan entornos de aprendizaje accesibles y asequibles material y económicamente a todas las niñas, niños y adolescentes, respetando sus diversas necesidades, capacidades y características, eliminando todas las formas de discriminación. Se establecerán medidas de acción afirmativa para efectivizar el ejercicio del derecho a la educación.

La LOEI, (2011) promueve el acceso universal, la no discriminación y la igualdad de oportunidades en la educación. Por esto, para asegurar entornos de aprendizaje inclusivos y de calidad es necesario adaptar las estrategias pedagógicas a las diversas necesidades del estudiantado. Esto respalda la incorporación de enfoques innovadores como el aprendizaje basado en juegos, que pueden hacer más interactiva y motivadora la enseñanza de temas difíciles como la formulación y nomenclatura inorgánica en el contexto preuniversitario.

2.3.3. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

La LOES regula el sistema de educación superior y establece principios que fomentan la innovación pedagógica y la mejora en los procesos de enseñanza. Para el desarrollo del trabajo se tuvieron en cuenta los siguientes artículos:

Art. 2.- *Objeto*.- Esta Ley tiene como objeto definir sus principios, garantizar el derecho a la educación superior de calidad que propenda a la excelencia interculturalidad, al acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna

Art. 3.- *Fines de la Educación Superior*.- La educación superior de carácter humanista, intercultural y científica constituye un derecho de las personas y un bien público social que, de conformidad con la Constitución de la República, responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos.

Art. 6.1.- *Deberes de las y los profesores e investigadores*: Son deberes de las y los profesores e investigadores de conformidad con la Constitución y esta Ley los siguientes:

b) Ejercer su derecho a la libertad de cátedra respetando los derechos y garantías constitucionales y legales del sistema y de sus propias instituciones;

- d) Mantener un proceso permanente de formación y capacitación para una constante actualización de la cátedra y consecución del principio de calidad;
- e) Someterse periódicamente a los procesos de evaluación; y,
- f) Cumplir con la normativa vigente, así como con las disposiciones internas de la institución de educación superior a la que pertenecen.

Este sustento legal confirma la pertinencia de la guía metodológica propuesta, asegurando su validez dentro del sistema educativo ecuatoriano y garantizando su aplicabilidad en la enseñanza de la química. Además, respalda la implementación del ABJ en la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica, ya que promueve metodologías activas que favorecen la participación estudiantil, la motivación y el aprendizaje significativo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación tiene como objetivo diseñar una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos utilizando el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), la guía estará orientada a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación y nomenclatura inorgánica. Esta herramienta se dirige a los docentes del Instituto Superior Politécnica del Ecuador del área de química, con el fin de transformar la enseñanza tradicional en una experiencia de aprendizaje activa y lúdica.

Para el desarrollo de este estudio, se ha seleccionado la investigación proyectiva. De acuerdo a Becerra & Herrera, (2023), una investigación proyectiva se basa en la elaboración de una propuesta, un programa o un plan que tiene como fin solucionar un problema en una institución. Para realizar esta propuesta se requiere conocer la situación y necesidades del momento para abordar un problema práctico y generar un programa, creación o invención.

Además, el enfoque de la investigación es de tipo cualitativo, este enfoque se basa en conocer y comprender el mundo de la experiencia vivida, desde el punto de vista de las personas involucradas. Esta investigación se enfoca en el sujeto, que se transforma en el fenómeno de estudio y su proceso de indagación es inductivo. Aquí el investigador interactúa con los participantes buscando respuestas con el fin de comprender lo que la gente dice (Rebollo & Abalos, 2020).

El presente trabajo proyectivo con enfoque cualitativo permitirá describir y proponer una alternativa innovadora que ayude a mejorar la pedagogía en el ámbito de la química para los docentes del instituto. Al ser una investigación proyectiva, esta guía metodológica no será evaluada en este proyecto, solamente se llegará a desarrollar la propuesta.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación hace referencia al procedimiento que seguirá el trabajo investigativo, es decir, las decisiones para el proceso de recolección de datos. Este proceso engloba a dónde y cuándo (temporalidad) se recogerá la información, así como la amplitud de esta información (amplitud del foco) (Hurtado, 2012).

Para responder el dónde se recogerá la información, se hace referencia a las fuentes; por lo que este proyecto tendrá un diseño de campo. La investigación de campo hace referencia a que la información se obtendrá del ambiente natural con el fin de saber el comportamiento

de los elementos en condiciones normales, para llegar a conclusiones (Barbosa et al., 2020). En este caso, la información será proporcionada por los docentes de química del Instituto Superior Politécnica del Ecuador.

Para la temporalidad y amplitud del foco se clasificó de acuerdo a lo planteado por Hurtado, (2012). Respecto al diseño de acuerdo a la temporalidad, la investigación será de carácter transeccional contemporáneo, ya que la información será sobre un evento actual, en un único momento. Y finalmente, respecto a la amplitud del foco, será univariable, porque se enfoca solamente en el uso de metodologías activas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de química en el Instituto Superior Politécnica del Ecuador.

3.3. Unidades de estudio

Definido el objetivo y el procedimiento, se determina en quien se realizará la investigación. Estas entidades serán las personas, instituciones, documentos, etc., que poseen el evento de estudio (Hurtado, 2012).

3.3.1. Población

La población hace referencia a todos los seres que tienen el evento de estudio y están dentro de los criterios de inclusión. Como población se tomará a los 7 docentes del área de química del Instituto Superior Politécnica del Ecuador, de las ciudades de Quito y Riobamba, ya que en Ambato solo el autor del trabajo es docente de química. No es necesario realizar un muestreo cuando todos los miembros de la población pueden ser identificados y contactados individualmente (McEwan, 2020); por lo que, en el presente estudio, no se realizará un muestreo y la muestra serán la misma población de los 7 docentes de química del Instituto Superior Politécnica del Ecuador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica seleccionada para desarrollar el proyecto de investigación es la entrevista y el instrumento el cuestionario. De acuerdo con Hurtado (2012), la entrevista es una técnica que permite obtener información directa, profunda y detallada del evento o situación de interés. Generalmente la entrevista utiliza el cuestionario como instrumento para obtener los datos. En este caso se optó por realizar una entrevista a través de un cuestionario semiestructurado, utilizando preguntas semiabiertas con un hilo conductor definido previamente en el guion; esto facilita la flexibilidad para indagar y, al mismo tiempo, mantener un enfoque coherente con los objetivos de la investigación.

El cuestionario utilizado en la entrevista fue validado por tres expertos (Anexo 1) en el área de química y docentes en instituciones de educación superior. Se optó por separar la pregunta 1, en base a recomendaciones de los evaluadores; pero, no se asumieron las observaciones de añadir opciones como visitas técnicas u otras estrategias, ya que, en el contexto de preuniversitario, no tendrían aplicabilidad. En el anexo 2, se presenta el cuestionario final aplicado.

3.5. Técnicas de análisis de datos

Una vez obtenidos los datos, es necesario analizarlos para descubrir su significado respecto a los objetivos de la investigación. Se utilizará la técnica de “análisis de contenido” con las grabaciones de las entrevistas realizadas a cada uno de los docentes; para establecer relaciones, identificar patrones de respuestas, extraer significados y clasificar las respuestas similares en categorías que representarán sus interpretaciones y hallazgos (Hurtado, 2012).

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Pregunta
Enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica	Proceso de transmisión de conocimientos que facilita el aprendizaje de los estudiantes. Este proceso incluye la selección de métodos, estrategias y recursos pedagógicas que permitan una interacción efectiva entre el educador y los estudiantes. Tiene como objetivo fomentar tanto la dimensión cognitiva como la personal de los estudiantes (Osorio-Gomez et al., 2021).	Métodos y estrategias pedagógicas Selección de métodos, estrategias y recursos Interacción docente-estudiante Desarrollo de las dimensiones cognitiva y personal de los estudiantes	Tipos de métodos y estrategias utilizadas. Frecuencia de uso de métodos y estrategias (Escala Likert). Criterio pedagógico para la selección de métodos, estrategias y recursos. Nivel de interacción docente-estudiante generado por los métodos. Uso de estrategias para promover pensamiento crítico.	E n t r e v i s t a	1, 2 3 4 5 6

			Estrategias aplicadas para el desarrollo de la autonomía y responsabilidad estudiantil.		7
Aprendizaje Basado en Juegos	Metodología activa que utiliza juegos como herramientas didácticas para facilitar el aprendizaje significativo. Este enfoque promueve la motivación, la participación activa y el desarrollo de competencias cognitivas y sociales mediante la integración de experiencias lúdicas como elementos educativos en actividades diseñadas para alcanzar objetivos específicos.	Herramientas didácticas	Tipos de recursos didácticos utilizados en la clase de formulación y nomenclatura.	E n t r e v i s t a	8
			Percepción estudiantil sobre el aprendizaje y disfrute de actividades lúdicas (según visión docente).		9
		Aprendizaje significativo	Aplicación práctica de los conceptos aprendidos en contextos reales o simulados.		10
			Instrumentos utilizados para evaluar la retención del conocimiento.		11
		Motivación	Evidencias de actitud positiva hacia el aprendizaje		12

		Participación activa	(participación, entusiasmo, preguntas). Estrategias aplicadas para promover la participación activa.		13
		Desarrollo de competencias	Estrategias utilizadas para valorar el desarrollo de competencias.		14
		Experiencias lúdicas	Incorporación de actividades lúdicas para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica		15
Guía metodológica	Recurso estructurado que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la planificación, ejecución y evaluación de actividades	Proceso de enseñanza	Valoración docente sobre la utilidad e importancia de la guía metodológica en el proceso de enseñanza.	E n t r e	16

pedagógicas. Su propósito es asegurar que las estrategias, actividades y recursos empleados respondan a los objetivos educativos de manera eficiente y efectiva (Bravo, 2024).	Planificación	Nivel de coherencia entre objetivos, contenidos, actividades, recursos y evaluación.	v	17, 20
	Ejecución	Grado de cumplimiento de lo planificado durante la clase. Nivel de adaptación del docente a situaciones imprevistas durante la ejecución.	i s t a	18 19
	Evaluación	Procedimientos usados para verificar la efectividad de las estrategias propuestas en la guía.		20

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1. Resultados de la entrevista aplicada a los docentes de Química del Instituto Superior Politécnica del Ecuador.

Entrevista a Docentes del Área de Química

Se realizaron entrevistas a docentes del Instituto Superior Politécnica del Ecuador de nivel preuniversitario del área de Química, para comprender el contexto en el que ejercen su práctica docente en la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica y conocer las estrategias pedagógicas que aplican, en especial aquellas basadas en metodologías activas. El perfil profesional de los docentes entrevistados es el siguiente: seis docentes con título de tercer nivel en Ingenierías y un docente con título de tercer nivel en Pedagogía de Química.

Las entrevistas se realizaron a través de la plataforma Microsoft Teams, y se grabó de cada sesión para facilitar su análisis, después de obtener el consentimiento informado de los participantes (Anexo 3). El grupo entrevistado estuvo conformado por siete docentes, quienes respondieron a veinte preguntas semiestructuradas. Las ideas principales de cada docente fueron resaltadas entre comillas para dar relevancia a las opiniones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación y nomenclatura inorgánica.

Pregunta 1.- ¿Cuáles son los métodos más comunes que utiliza para enseñar formulación y nomenclatura inorgánica? (Clase magistral, resolución de ejercicios, actividades prácticas, gamificación, clase invertida, aprendizaje basado en juegos, otros)

- **Docente Q1:** “Yo en la parte de formulación y nomenclatura inorgánica, uso mucho la parte de *clase magistral* y la parte de *actividades prácticas*, entonces siempre comienzo dando un poco de teoría, viendo hasta donde los chicos también se recuerdan, porque son conocimientos ya vistos anteriormente en sus unidades educativas. Y de ahí obviamente parto para la parte de estado de oxidación que es muy importante en este tipo de tema. Siempre, obviamente he tratado de ver cómo tipos *juegos* de memoria, ver qué tanto se acuerda. Pero en general, clase magistral y resolución de ejercicios con actividades prácticas”
- **Docente Q2:** “Yo realizo mis clases con mezcla de todas estas opciones, mi clase es mixta, primero doy una explicación con *clase magistral*, luego hacemos *ejercicios* y siempre busco la manera de *relacionar con algo sencillo* para que puedan aprender nomenclatura, porque son varias reglas. (...) Una vez que aprenden todas las reglas, etcétera, les comienzo a hacer, digámoslo así *competencias*, entre ellos.”

- **Docente Q3:** “Yo para la enseñanza del tema de la formulación y nomenclatura inorgánica, lo (...) esencial, o lo primero que hago es una *clase magistral*, en la cual se trata de enseñarles cómo se formula y con mi ejemplo, luego ya utiliza lo que es la *gamificación* o el *aprendizaje basado en juegos*. (...) Lo que hago es interactuar para que vayan aprendiendo poco a poco y (...) de mejor forma lo que es el tema de nomenclatura inorgánica.”
- **Docente Q4:** “La verdad, soy más de *clase magistral*, resolución de ejercicios y actividades prácticas, ajá, en inorgánica, sí. También entraría tipo *dinámicas* aquí (...), y siempre les comento o sea digamos, este compuesto tiene esta utilidad o aplicación o la *relación* de la química con otras ciencias. Siempre trato de explicarles en qué se puede aplicar para que sepan la utilidad y se les ayude a como que aprenderlo.”
- **Docente Q5:** “Bueno, en mi caso, primeramente, la *clase magistral*, se podría decir un poquito la *resolución de ejercicios* y con ellos inventarnos, tal vez alguna fórmula o formulación para que ellos desde cero saquen, y de ahí siempre (...) lo que yo ocupo, lo que sería *Quizizz* o veces, *Kahoot*, eso lo utilizaría para finalizar la clase y una retroalimentación”
- **Docente Q6:** “Bueno, básicamente es la *resolución de ejercicios* como (...) en química, que en este caso conlleva justamente al proceso de que (...) el estudiante aprenda mediante la práctica y la resolución de ejercicios, pues es un método bastante eficaz para que los chicos puedan comprender. Uso la *clase magistral*, (...) que sería una explicación previa y lógicamente que ellos puedan justamente ponerlo en práctica. Eso sería justamente una exposición que sería justamente la parte eficaz para para los chicos.”
- **Docente Q7:** “En la parte teórica, por ejemplo, doy un poquito de lo que sería *clase magistral*, pero obviamente no hago mucho para no cansar a los estudiantes. Y voy mostrando como una pequeñita actividad *práctica* de cómo más o menos se utiliza la nomenclatura en ciertos casos.”

Todos los docentes coinciden en que el uso de la clase magistral es necesario para la explicación de conceptos de nomenclatura y formulación inorgánica. La mayoría además indicó que, para complementar las clases utilizan la resolución de ejercicios, y algunos también usan actividades prácticas, gamificación y juegos para relajar o amenizar, con el fin de hacer el aprendizaje más dinámico. Además, algunos (Q4 y Q7) destacan la importancia de relacionar los compuestos con aplicaciones reales, facilitando la comprensión de su utilidad en la vida cotidiana.

Pregunta 2.- ¿Cómo priorizaría estos métodos en orden de preferencia según su eficacia y aplicabilidad en el aula?

- **Docente Q1:** “Yo creo que, en primer lugar, la resolución de ejercicio es clave, o sea, al ser un tema bastante de memoria (...) yo creo que la parte de resolución de ejercicios es obviamente clave para que los chicos se vayan familiarizando y practicando (...) con la parte formulación ajá. De ahí, obviamente, tener la teoría obviamente básica, y las actividades prácticas, ya sean (...) dentro del aula o afuera”
- **Docente Q2:** “Yo creería que primero sería de priorizar lo que es la clase magistral. Se necesita primero una explicación (...) del tema y después sería resolución de ejercicios para que los chicos comiencen a practicar lo que yo expliqué, y ver dudas, resolver dudas. Ya, por último, ya sería ya aplicaciones como tipos de juegos para que sigan en la práctica, pero ya sin esas dudas, ya eliminadas.”
- **Docente Q3:** “Creo que siempre va a ser la clase magistral, primero, porque, o sea, son como que los docentes ya saben cómo técnicas o tips que ayudan a los estudiantes a aprender. Y luego sería también lo que es la gamificación o su vez, también la clase invertida. También creo que es una buena opción, para que los estudiantes se auto eduquen y con las dudas que tengan al otro día llegar al profesor y lograr lo que es un mejor aprendizaje.”
- **Docente Q4:** “Primero sería la clase magistral donde les entrego toda la teoría resumida. Pueden ser diapositivas, o sea, siempre le preparo antes la clase. De ahí actividades prácticas donde claro les comentaría las aplicaciones, o en lo que se puede usar y algún dato así medio curioso que a veces me salen así en algún short de YouTube de química, porque si sí me gusta full. En resolución de ejercicios, luego de toda la teoría, siempre les mando ya los ejercicios que siempre resuelvo con ellos y les voy revisando en qué se equivocan.”
- **Docente Q5:** “Resolución de ejercicios y bueno, creo que en la clase se podría poner las actividades, por ejemplo, ellos dónde lo podrían aplicar, ya sea en su carrera o fuera de su carrera, o algo que ellos van a aplicar en su vida. De ahí la gamificación, (...) clase invertida, (...) también sería otros, por ejemplo, utilizar juegos o a veces también trae cartas o cosas así, (...) o ponerlos a hacer talleres, también (...) podemos ponerle (...) un grupo contra otro grupo.”
- **Docente Q6:** “En mi experiencia en este caso podríamos mencionar primero (...) exposición, la clase magistral y, lógicamente, la parte aplicativa, ¿no? como vuelvo y

reitero, en química específicamente es resolución y creo que en gran parte justamente resolución, ¿no?, por eso sería esa esos 2 procesos, uno a la clase o la exposición, (...) y segundo, la parte de resolución.”

- **Docente Q7:** “Primero sería clase magistral, luego actividades prácticas y luego al último, resolución de ejercicios.”

De acuerdo al orden de preferencia, estaría primero la clase magistral, ya que permite estructurar el conocimiento y brindar estrategias clave para la comprensión del tema. Docentes como Q2, Q3, Q4, Q6 y Q7 consideran que una explicación inicial es fundamental para establecer las bases de la nomenclatura. Como siguiente metodología, muchos prefieren la resolución de ejercicios, debido a que la sección de nomenclatura requiere de práctica para ir reforzando las reglas; sin embargo, otros docentes mencionaron que son mejores las actividades prácticas o metodologías activas sobre la resolución de ejercicios.

Pregunta 3.- ¿Con qué frecuencia podría decir que implementa metodologías activas en sus clases? (Muy frecuentemente, frecuentemente, ocasionalmente, Raramente, nunca)

- **Docente Q1:** “Al ser un tema donde yo considero, un tema poco teórico, la parte de metodologías activas, implemento muy frecuentemente. O sea, mantener a los chicos activos y obviamente que estén concentrados en lo que estamos haciendo.”
- **Docente Q2:** “Yo utilizo estas estrategias para enseñar frecuentemente. O sea, primero doy la clase magistral y luego que explicó a los a los chicos, comienzo a hacer ese tipo de metodologías. (...) Yo tengo el, digámoslo así, de participar con los chicos. Usualmente mis chicos están en los 18, 17 años, entonces hacemos, por ejemplo, igual por competencias o por retos o por adivinanzas. Entonces, sí, frecuentemente, una vez que ya entienden mis estudiantes el tema ya comienzo con esa aplicación.”
- **Docente Q3:** “Creo que es muy frecuentemente, porque primero se determina que tipo de aprendizaje tiene el estudiante, (...) entonces tengo que ir viendo cómo se adaptan los estudiantes, en algunas personas me ha ayudado mejor hacer de forma dinámica y en otros necesito lo que es una clase magistral más lenta. O solo utilizo esa clase magistral porque tienen dificultad en lo que son símbolos químicos, entonces (...) si me ayuda el utilizar diferentes metodologías, dependiendo del tipo de aprendizaje del estudiante.”
- **Docente Q4:** “Sí, la verdad, ocasionalmente, para ayudar a que participe el estudiante”

- **Docente Q5:** “Creo que frecuentemente, porque igualmente siempre dependería de tanto docente como estudiante, porque en algunos casos he visto que todas las clases son exposición de los estudiantes, en ese caso no habría esa metodología activa o retroalimentación de ambas partes.”
- **Docente Q6:** “Muy frecuentemente es justamente esta. La gamificación (...) este caso, que se utiliza mucho utilizando justamente aplicaciones que hoy en día lo tenemos, ¿no?”
- **Docente Q7:** “Frecuentemente. Talleres más que todo, talleres y (...) hacer como, por ejemplo, como concursos de quién puede más también, un poquito como gamificar.”

Las respuestas de todos los docentes se mantienen en que hacen uso de metodologías activas “frecuentemente” o “muy frecuentemente”, ya que consideran que facilitan la comprensión de la formulación y nomenclatura inorgánica al mantener a los estudiantes involucrados y participativos. Solamente un docente (Q4), hace uso de estas metodologías ocasionalmente y no como estrategia principal.

Pregunta 4.- ¿Qué criterios considera al seleccionar los métodos y recursos para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica? (Adaptación al nivel de los estudiantes, disponibilidad de recursos, tiempo disponible, otros). ¿Por qué?

- **Docente Q1:** “Adaptar al nivel de los estudiantes. O sea, los chicos como tal, al momento que ven (...) un tema siempre hay uno que captan mejor que otro, entonces yo creo que a veces también hay que hacer talleres o ejercicios dentro de clase para que se puedan ellos ayudar entre ellos mismos. Ayuda bastante porque tienen mucha más confianza con su compañero que estar preguntando al profesor.”
- **Docente Q2:** “Yo creo que más sería la enseñanza de acuerdo a la adaptación, (...) al nivel de los estudiantes. O sea, cómo yo puedo adaptar la enseñanza a que ellos comprendan, o sea, con el idioma que ellos entienden, etcétera.”
- **Docente Q3:** “Principalmente la adaptación al nivel de los estudiantes, porque sí como estamos en un preuniversitario, tratamos diferentes estudiantes, no solo de un mismo colegio, sino de diferentes. Entonces algunos les enseñaron a algunos no. Entonces lo que me toca es nivelar primero y poder continuar aplicando otros tipos de metodología.”
- **Docente Q4:** “Entonces, creo que adaptación al nivel y disponibilidad de recursos, porque hay chicos que vinieron de colegios en los que saben super bien, o hay chicos

que tal vez en el colegio, no les dieron; y para esta parte de nomenclatura tengo un juego que bueno (...) entonces es como que, por ejemplo, van ganando puntos y hacemos como equipos”

- **Docente Q5:** “el nivel de los estudiantes, porque en nuestro caso, como es un curso de preparación para la universidad, muchos de ellos no van a ocupar química, pero si tienen que aprender para pasar por primer semestre, creo que esto sería también siempre el nivel de los estudiantes, una prueba de evaluativa al principio y eso. Disponibilidad de recursos también, ya que, en este caso, por ejemplo, como yo le decía, yo trabajo con Quizzis, Kahoot. Entonces, a veces sí ha habido casos de los chicos que no tienen teléfono. Entonces toca ver una computadora para ellos o el Internet que muchas veces no tiene”
- **Docente Q6:** “Lo que ellos en este caso requieren ese momento (...)”. Uno, en este caso que el estudiante en ese momento (...) puede utilizar y otro en este caso que el estudiante pueda en casa también seguirlo (...) repasando, que eso sería importante también.”
- **Docente Q7:** “Con adaptación al nivel de los estudiantes. Porque no todos los estudiantes van a entender o vienen siquiera con un poquito de entendimiento de lo que es o cómo funciona la química. Entonces se tiene que tratar de como nivelarlos un poquito adaptándome al nivel de cada estudiante.”

Todos los docentes coinciden en que adaptar al nivel de los estudiantes es el principal criterio para seleccionar los métodos y recursos para las clases de nomenclatura y formulación. Algunos docentes también indicaron que tiene en cuenta la disponibilidad de recursos, ya que suelen utilizar recursos digitales y no digitales que deben ser preparados con anterioridad.

Pregunta 5- ¿De qué manera los métodos y estrategias que utiliza promueven la interacción entre usted y sus estudiantes? (Generando debates, fomentando preguntas, promoviendo actividades grupales, otros).

- **Docente Q1:** “Ya a ver, en mi caso, yo creería que, para la aparte de química y justamente en ese tema, fomentando preguntas, (...) entonces hay muchos temas que ellos deben ya conocer o saber, más que nada estados de oxidación o cosas por el estilo, entonces hacer que pregunten.”
- **Docente Q2:** “En sí en las clases, siempre trato de promover preguntas, generar confianza entre el estudiante y el profe para que me puedan decir las dudas y también

el debate. Por ejemplo, a veces los profes tenemos una forma de ver y ellos se encuentran una forma más fácil de aprender. Entonces, mediante el debate también surgen nuevas ideas para enseñarles.”

- **Docente Q3:** “La metodología que yo utilizo es pasar 2 estudiantes a la pizarra y dictar una nomenclatura y ellos deben desarrollar su compuesto. Entonces creo que es generar competencia. No les estoy diciendo que mira quien responda más rápido, sino que el que hace más lento y el que tenga más seguridad en su respuesta. Entonces lo que yo intento es tener una actividad grupal para que tengan esa emoción de que están jugando por equipos, pero a su vez que aprendan de lo que están desarrollando en la pizarra.”
- **Docente Q4:** “Creo que, generando debates, en especial a los primeros temas que se ve y siempre les hago como que preguntarse cosas. Trato de darles toda la información mientras les voy comentando con datos curiosos y les voy como que justificando.”
- **Docente Q5:** “Creo que más que nada sería fomentando preguntas, porque cuando ellos se les pone resuélveme este ejercicio o haga esta nomenclatura, ellos dicen por qué esto es una sal o por qué esto es un hidruro.”
- **Docente Q6:** “Aquí es específicamente fomentar preguntas, o sea, dar dudas al estudiante y con ello, en este caso, que a mí (...) me digan, o sea, qué es lo que encontraron. Entregarles a ellos información y que el siguiente día de ellos justamente vengan a formular una pregunta, porque así es como ellos van a encontrar mucho más rápido la respuesta.”
- **Docente Q7:** “Fomentando preguntas. Por ejemplo, se puede poner un ejemplo, un ejemplo cotidiano, preguntando, por ejemplo, ¿qué gases están en la atmósfera?, ¿cómo están conformados? Así haciéndoles con ejemplos sencillos y que ellos puedan relacionar para que entienda.”

La mayoría (Q1, Q5, Q6, Q7) destaca que fomentan preguntas guiadas y ejemplos cotidianos para promover la interacción con los estudiantes. Otros docentes (Q2, Q4) mencionan la importancia de generar debates, para comparar diferentes formas de aprendizaje. Y, se incluye también las competencias grupales (Q3), para motivarlos a participar.

Pregunta 6.- ¿Qué actividades implementa para desarrollar el pensamiento crítico y la comprensión conceptual de nomenclatura y formulación inorgánica en sus estudiantes? (Resolución de problemas, análisis de casos, juegos educativos, otros).

- **Docente Q1:** “Aquí me gusta la parte de resolución de problemas, o sea, una vez ya dada la teoría y obviamente ejemplos de mi parte (...). Que entiendan, que ellos piensen y que puedan decir “OK, a ver qué está pasando aquí” y obviamente ayudarles en el camino. Yo siempre proponía ejercicios y los pasaba de la pizarra. Entonces, lo que si trataba era de “a ver acordémonos, (...) qué elementos están aquí”, porque no solamente es lanzar el estado de oxidación y ya; tenemos que pensar si son metales, no metales, son monovalentes, divalentes, etcétera.”
- **Docente Q2:** “Lo que yo utilizo para que tengan un pensamiento crítico es lanzar los ejercicios de dificultad alta para que entre ellos mismos discutan y decir, no sabes que, es de esta manera, no sabes que la profe nos enseñó así y así entre ellos empiezan a generar una manera de resolver.”
- **Docente Q3:** “Por lo general, implemento lo que es la resolución de problemas, porque les se explicar (...), y cómo ellos se dan cuenta o cómo ellos utilizarían lo que vamos a aprender, de lo que es la nomenclatura inorgánica, es relacionando con sustancias que nos está rodeando. Entonces lo que hago es decir “¿sabes que la leche de Magnesio tiene esto?, el bicarbonato también tiene elementos químicos o su formulación en nomenclatura inorgánica. Entonces intento que tengan un pensamiento crítico y que no piensen que solo en la formulación o en la materia, o aprender para pasar el año, sino que todo lo relacionen con el mundo real.”
- **Docente Q4:** “Les doy las aplicaciones de ciertos compuestos. Las aplicaciones de los más comunes, que casi siempre son los que les toman. Entonces, igualmente, en las tarjetitas que te contaba, casi siempre lo hago de los compuestos más comunes que son los más posibles que les tomen.”
- **Docente Q5:** “Creo que más que nada hago una formulación en el problema, que diga, por ejemplo, permanganato de alguna cosa; entonces ellos desde ese punto, desde la lectura que le vayan entendiendo que significa per, por ejemplo, per-ico y todo eso, cuántos valores tienen. Entonces creo que en esa parte podrían desarrollar el pensamiento crítico y un poquito la comprensión lectora.”
- **Docente Q6:** “Aquí en este caso sería la resolución de problemas. Envío problemas para que, al día siguiente, justamente ellos vengan con sus dudas y lógicamente resolver esas dudas”
- **Docente Q7:** “Implementar ese tipo de ejemplos reales para esta parte del pensamiento crítico. Con ejemplos reales entienden mejor para mí”

La mayoría de docentes, para desarrollar el pensamiento crítico, utilizan lo que es la resolución de problemas. Además, algunos docentes indican que es bastante útil el aprendizaje basado en la contextualización, en el que relacionan las clases de nomenclatura con ejemplos de la vida diaria para lograr un aprendizaje significativo.

Pregunta 7.- ¿Qué estrategias utiliza para fomentar valores como la responsabilidad y la autonomía en sus estudiantes? (Proyectos individuales, tareas desafiantes, actividades colaborativas, otros).

- **Docente Q1:** “Yo creo que la mejor forma de poder ver y valorar la responsabilidad de tu estudiante es mediante una prueba. ¿Por qué? Porque la responsabilidad se basa en ver cuánto estudiaste, cuánto empeño le pusiste a la materia o al tema y obviamente la autonomía de ver qué conocimiento realmente adquiriste.”
- **Docente Q2:** “Bueno, yo utilizo (...) 2 técnicas primero, (...) tareas o talleres que se haga aquí en clase conmigo, para yo poder resolver las dudas, porque los estudiantes llevan las tareas y dejan ahí, cuando ya no pueden un ejercicio, dejan ahí; preferible, hacen conmigo y se elimina dudas. Y luego aplicar actividades colaborativas, como a veces los estudiantes no tienen confianza con el profesor y si con los amigos entonces al final ya se refuerzan con actividades colaborativas.”
- **Docente Q3:** “Bien, directamente en el pre, es difícil enviar lo que son tareas desafiantes o enviar una tarea para calificarla; por eso, (...) yo utilizo el tema hacerlos pasar a (...) la pizarra, (...) entonces con esto de la interacción con la pizarra o pararse al frente de sus compañeros, ya creo que estoy creando lo que es una responsabilidad de que también aprendan y no queden como que “Ay, no sé” con el curso, en ese sentido de también de una autonomía de poder pasar y responder sin miedo.”
- **Docente Q4:** “Creo que tareas desafiantes. No simplemente (...) les mando un deber, (...); si no trato de motivarles, ¿no? De motivarles, diciéndoles yo creo que sí sacan este ejercicio de aquí ya fijo, ya les fue super bien en la prueba, entonces ahí es como que como que sí siento que lo tratan de hacer.”
- **Docente Q5:** “Tareas creo que siempre sería para la retroalimentación y en este caso, por ejemplo, la siguiente clase decirle, ¿qué vimos la anterior? entonces más que nada en eso sería para que un poquito se acuerden, para que la autonomía de ellos esté en que siquiera debo repasarme lo que ya vimos. Y la responsabilidad en deberes y cuando hacemos alguna tarea de tiempo como 20 ejercicios en 10 minutos. Entonces creo que ahí sería también la responsabilidad de que, si me repaso, me va a ir bien.”

- **Docente Q6:** “Bueno, aquí en este caso podríamos mencionar 2; tareas desafiantes y actividades colaborativas, tareas desafiantes mediante la competitividad. No le asignamos una (...) calificación, pero para competir, requieren tener conocimiento que deben revisar. Y actividades colaborativas también, en este caso que mediante el conocimiento previo que ellos tienen, también pueden interactuar y, lógicamente, ayudar a resolver también (...) grupalmente.”
- **Docente Q7:** “Más con actividades colaborativas. Parte y parte de cada estudiante”

Para esta pregunta, los docentes usan varias estrategias, algunos utilizan actividades colaborativas para que puedan ayudar al equipo; otros tareas o talleres con ejercicios desafiantes, generalmente como deber en casa y que revisen para participar la clase siguiente; y, finalmente, los restantes, utilizan pruebas o hacen que los estudiantes pasen a participar en la pizarra.

Pregunta 8.- ¿Qué tipo de juegos ha utilizado para enseñar los temas de nomenclatura y formulación inorgánica? (Juegos de mesa, juegos digitales, dinámicas de rol, otros)

- **Docente Q1:** “En esa parte yo soy un poquito más tirada de antigua. Todavía no logro ver cómo aplicar la parte de juegos a la parte de enseñanza (...), y en nomenclatura y formulación inorgánica, en un poquito más complicado ese tema, pero sí lo he hecho con otros conceptos. Por ejemplo, he usado el ahorcado, porque lo otro si se me complica un poquito, claro yo sí soy más de la parte de hacer claro con pizarrita, con marcadores.”
- **Docente Q2:** “Yo he utilizado 2 maneras, cuando yo doy clases presenciales hago (...) competencias o quien resuelve más rápido, o cómo adivinanzas. Siempre les pongo un jefe de grupo que les ayuda a todos, o sea, dinámica de rol. Pero cuando doy clases virtuales en cuanto a lo que es química, siempre utilizo juegos digitales porque se me hace más fácil la obtención de los mismos en una plataforma en Google.”
- **Docente Q3:** “Bueno en la universidad me hicieron crear lo que es un juego de mesa, con números de oxidación de los elementos, no implementado dentro de lo que es el pre universitario por el tiempo y porque no todos necesitan aprender química.”
- **Docente Q4:** “Bueno, el de las tarjetitas de nomenclatura que encontré en Pinterest (...), o hay un juego que me inventé que se llama “Responde y conquista”. Entonces les hago formar cuatro grupos, porque el pizarrón tiene cuatro esquinas, entonces pasan al frente y rellena un territorio. Les doy el chance de ir invadiendo en territorio de otros

al responder preguntas, ahí mezclo un chance de cultura general también para no hacerle tan como que tan difícil.”

- **Docente Q5:** “Creo que más que nada, juegos digitales, porque ahora cómo la tecnología está, hay muchos juegos, hay hasta páginas como Pet que se puede crear enlaces, entonces, más que nada juegos digitales para ellos.”
- **Docente Q6:** “Más que juegos, utilizo la gamificación, he utilizado el famoso Quizziz, el Kahhot también el workshop que un modelo de evaluación, o sea, en este caso ellos también trabajan de esa manera.”
- **Docente Q7:** “No, he utilizado juegos”

Las respuestas para esta pregunta son variadas. La mayoría de los docentes no han utilizado juegos para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica, algunos porque no saben cómo aplicar los juegos para la enseñanza; otros por el tiempo; y otros, más que juegos, han aplicado la gamificación. Los restantes si han usado juegos, que han encontrado en internet (Q2 y Q5) o juegos creados por ellos (Q4).

Pregunta 9.- ¿Cómo perciben los estudiantes estas actividades en términos de aprendizaje y disfrute? (Actitudes muy positivas, positivas, neutras, negativas)

- **Docente Q1:** “Tú sabes que en los estudiantes tenemos de todo, la verdad, pero la mayoría yo puedo decir que son actitudes positivas.” (En otras materias o temas)
- **Docente Q2:** “Usar estas actividades extras para el aprendizaje, me ha resultado muy positivo, porque les surge este sentimiento de que vamos a hacerlo, vamos a ganar, nosotros vamos a hacer el mejor equipo, entonces se entusiasman y lo hacen, quieren vencer a los demás; y, por otro lado, cuando se hace en la virtualidad, los chicos participan más porque ya hay un tiempo y se me activan un poquito, no es aburrido de estar solo escuchando y anotando.”
- **Docente Q3:** No ha usado juegos en esta temática.
- **Docente Q4:** “Me quedaría entre actitudes muy positivas y positivas. Porque casi siempre hay un chico que tal vez es full introvertido y te dice que no quiere participar, entonces ya nada.”
- **Docente Q5:** “Creo que positivas, ya que cuando uno viene con un proyector y una computadora para crear un compuesto desde cero, hay juegos que, por ejemplo, dicen tu compuesto explotó porque le pasó esto. Entonces creo que es como que ellos ven, no

podemos palpar, obviamente en formulaciones en átomos, pero siquiera pueden ver así (...) qué es lo que está sucediendo.”

- **Docente Q6:** No ha usado juegos en esta temática.
- **Docente Q7:** No ha usado juegos en esta temática.

Para esta pregunta, solo se tomaron las opiniones de los docentes que han utilizado juegos. Los docentes explican que los estudiantes tienen actitudes muy positivas y positivas al utilizar estas estrategias de juegos, especialmente en actividades con un elemento de competencia. Los estudiantes muestran más interés cuando las actividades implican competir y trabajo en equipo. Sin embargo, Q4 menciona que también hay estudiantes que a veces prefieren no participar en actividades grupales, lo que afectaría su percepción de disfrute.

Pregunta 10.- ¿Cómo asegura que lo aprendido tenga aplicabilidad en la vida diaria o en contextos reales? (Relacionando el contenido con ejemplos reales, usando casos prácticos, promoviendo experimentos, otros).

- **Docente Q1:** “Yo siempre trato de decirles, hasta para que sepan que la sal es cloruro de sodio, químicamente o para que sepan que el agua, la fórmula es H_2O o no sé para que sepan que, si tienen algún accidente con algún tipo de ácido nítrico, sulfúrico, etcétera, puedan ver que una u otra forma los compuestos si están en nuestra vida diaria.”
- **Docente Q2:** “La nomenclatura en realidad me sirve más para aplicar en reacciones, porque primero hago nomenclatura y luego aplico en reacciones, yo he tenido aquí la oportunidad de hacer prácticas, es decir, con laboratorio. Entonces hay un laboratorio improvisado, les pongo una reacción que genera gas y podemos inflar un globo con ese gas, entonces les digo ¿porque se infló?, ya hacen la reacción con la nomenclatura que ya saben. Y con casos reales, trato de relacionar así para que vayan aprendiendo y no estén ahí solo de memoria.”
- **Docente Q3:** “Yo utilizo los ejemplos reales, aquí me refiero a que todo lo que nos está rodeando está formado de compuestos químicos o de elementos, entonces ellos al enterarse ya creo que tienen más curiosidad y ya van investigar. Y a la otra clase ya me preguntan, profe, esto también está formado de esto. Entonces creo que al relacionar con ejemplos reales es mucho más fácil utilizar lo que es nomenclatura inorgánica.”
- **Docente Q4:** “Relacionar el contenido con ejemplos reales, y si les hago de vez en cuando un caso práctico de las etiquetas de productos o medicamentos”

- **Docente Q5:** “Poniendo como casos prácticos, por ejemplo, el cloro, cómo viene el cloro, si el cloro es un compuesto, por qué no nos afecta y podemos utilizarlo. O si no sí ha habido raros casos en los cuales, por ejemplo, podemos hacer experimentos, pero como digo aquí, como es también un ambiente cerrado y todo, entonces no habría mucho esa parte. Pero más que nada poniendo con conceptos prácticos.”
- **Docente Q6:** “Primero lo relaciono con ejemplos reales, lo que ellos tienen en casa, por ejemplo, nomenclaturas de algunos compuestos que ellos tienen. Y la utilización de casos prácticos, por ejemplo, este compuesto una sal, de dónde se puede obtener una sal.”
- **Docente Q7:** “Más fácil y práctico es usando ejemplos reales para que ellos entiendan mejor.”

La mayoría (Q1, Q3, Q6, Q7) coinciden en la importancia de relacionar la nomenclatura con compuestos comunes, como la sal (NaCl) o el agua (H₂O), para que los estudiantes comprendan la presencia de la química en su entorno. Otros docentes (Q2, Q4, Q5) utilizan casos prácticos, como el análisis de etiquetas de productos. Además, algunos (Q2, Q5) mencionan la implementación de experimentos sencillos, como la generación de gases en laboratorio, para demostrar la aplicación práctica de la nomenclatura y reforzar el aprendizaje.

Pregunta 11.- ¿Qué herramientas emplea para medir la retención del aprendizaje en el tiempo? (Exámenes, cuestionarios, proyectos, otros).

- **Docente Q1:** “En esa parte es tratar de siempre concatenar temas, entonces decirles, chicos, estamos viendo, no sé se me ocurre algún tema de leyes ponderales. ¿Chicos se acuerdan como hacíamos con la formulación, para hacer una reacción? Y etcétera, etcétera. Se trata de decir que ese tipo de temas les pueden ayudar para unos temas posteriores. También, uso de cuestionarios cada cierto tiempo, viendo que tanto se acuerdan de los temas que se vieron hace un mes, 2 meses. Pero es más complicado, si los chicos no ven aplicabilidad.”
- **Docente Q2:** “Como aquí es instituto, lo que más manejamos son exámenes, para ver el conocimiento.”
- **Docente Q3:** “En el pre, lo que son los cuestionarios, o a su vez llenar los libros que nos otorga igual el pre, igual con otros ejercicios externos que yo me manejo, entonces creo que esa es la única manera de ver, más que la retención, el aprendizaje en sí, como ellos aprendieron si fue de mejor manera o no.”

- **Docente Q4:** “Les tomo cuestionarios, en Kahoot. Cada 3 temas me aseguro que hayan aprendido.”
- **Docente Q5:** “Creo que más exámenes, en mi caso lo que hago son, por ejemplo, exámenes rápidos. Al final un examen de 5 minutos y ya para tener en cuenta cómo están yendo los tiempos y los conocimientos. Con un examen así, chiquito, pero práctico, se pondría un 60% del tema actual y por ahí preguntas de clases pasadas.”
- **Docente Q6:** “Los exámenes, en este caso elaboro y les proyecto de los chicos, y utilizando la gamificación, pues una vez terminados y saben justamente el puntaje y la calificación que ellos tienen y con ello, volver a retroalimentar en caso justamente, que se lo requiera.”
- **Docente Q7:** “Con exámenes, ahí se ve el aprendizaje.”

La mayoría de los docentes (Q2, Q5, Q6, Q7) consideran que los exámenes son la herramienta principal para evaluar el conocimiento adquirido a lo largo del tiempo. En algunos casos, implementan exámenes rápidos y prácticos para verificar qué tan bien recuerdan los estudiantes los temas previos. Solo Q1 destaca la importancia de relacionar los conceptos nuevos con los ya aprendidos, reforzando la continuidad en el aprendizaje.

Pregunta 12.- ¿Qué indicadores observa para determinar si los estudiantes tienen una actitud positiva hacia el aprendizaje? (Participación activa, preguntas frecuentes, entusiasmo en clase, otros).

- **Docente Q1:** “Aquí sí clave la participación activa; un estudiante (...) que no entiende, que está desinteresado en la clase, no participa, no pregunta, nada. O sea, una participación activa creo que involucra a la mayoría de reacciones que tiene un estudiante ante un tema, si le parece chévere o no.”
- **Docente Q2:** “Entusiasmo y participación en la clase. Se puede utilizar un experimento interesante que aplique la nomenclatura, eso genera un entusiasmo en clase, o sea mostrarles en realidad para qué funciona lo que les estoy enseñando y ver su reacción”
- **Docente Q3:** “Lo que miro es siempre la participación activa dentro de los estudiantes, ahí se puede determinar quién quiere estudiar o quién quiere entrar a la universidad.”
- **Docente Q4:** “La participación activa y el entusiasmo”
- **Docente Q5:** “Creo que la participación siempre sería lo adecuado, y el entusiasmo, porque si es que una persona se le pregunta algo y dice, “Ah no, no quiero”, se aleja, se aísla, tal vez no entendió el tema o lo típico que esto no voy a utilizar en mi vida.

Entonces, más que nada, creo que sería la actitud del estudiante y siempre ver como también se lleva con nosotros, chicos.”

- **Docente Q6:** “Aquí es participación activa, entusiasmo en clase también, justamente porque cuando uno trabaja uno ve a los estudiantes que a veces viene un poquito deprimidos, un poco, más estresados, cuando se le acerca las fechas de evaluación.”
- **Docente Q7:** “Entusiasmo en la clase.”

La mayoría de los docentes (Q1, Q3, Q4, Q5, Q6) coinciden en que un estudiante interesado y motivado participa en clase, responde preguntas y se involucra en las actividades. Otros docentes resaltan que la actitud y el ánimo de los estudiantes reflejan su interés por aprender. Y, Q5 menciona que la forma en que los estudiantes interactúan con los docentes y sus compañeros también es un indicador de su actitud hacia el aprendizaje.

Pregunta 13.- ¿Cómo fomenta la participación activa de los estudiantes durante sus clases? (Dinámicas grupales, resolución de problemas en equipo, juegos, otros).

- **Docente Q1:** “La mejor forma que yo he encontrado es mediante recompensas. Así tú le digas que el estudiante se exonera de dar un examen, aunque la nota no le afecte ni nada. Si tú le dices, sabes que tú me participas, tú me haces, me demuestras que sabes, te exoneras de la prueba de la siguiente semana; los chicos participan, es un buen incentivo.”
- **Docente Q2:** “Principalmente sería dinámicas grupales para que participen con más confianza”
- **Docente Q3:** “Dinámicas grupales, les dividido en 2 grupos, grupo A y grupo B entonces ahí entra (...) la participación en el premio es ganar, entonces creo que les le reanima un poco en el tema de la clase. Igual, hago preguntas porque necesito que la clase se vuelva un poco dinámica, porque al tener una clase tradicional se aburren los estudiantes, ya va a haber menos estudiantes o a veces van obligados.”
- **Docente Q4:** “Les hago una actividad que no tiene nada que ver con la clase para animarlos, como para que estén despiertos. Para que participen cuando a veces no quieren, se jugar con un dado y el que saque el mismo número que sale en el dado me va a responder esto y ahí les hago así.”
- **Docente Q5:** “Creo que serían dinámicas grupales, resolución de problemas en equipos contra otros equipos y juegos más, en este caso en mi caso hecho juegos virtuales, no presencialmente.”

- **Docente Q6:** “Si hacemos un par de dinámicas cuando ya se observa que es un poquito cansada (...) la clase, pues hacemos dinámicas. A veces se relaciona con el tema, a veces no se relaciona, pero la intención justamente es que se retira ese cansancio, ese estrés, y volver a continuar”
- **Docente Q7:** “Con resolución de problemas en equipo y haciendo uso de la gamificación.”

Docentes como Q2, Q3 y Q5 mencionan que utilizan dinámicas grupales y competencia entre equipos; coinciden que al dividir a los estudiantes en grupos y generar competencias se motiva la participación y mantiene el interés en la clase. Q4, Q6 y Q5 incluyen elementos lúdicos, como el uso de dados, dinámicas o juegos virtuales; Q1 destaca que ofrecer recompensas académicas, como la exoneración de un examen; y, Q7 fomenta la participación mediante la gamificación, para mantener la atención y reforzar el aprendizaje.

Pregunta 14.- ¿Cómo evalúa el progreso en las competencias adquiridas por sus estudiantes? (Observación directa, exámenes, proyectos, otros).

- **Docente Q1:** “Utilizando exámenes”
- **Docente Q2:** “Tipo talleres, les someto un banco de preguntas y les algo que realicen. Pero siempre tienen la ayuda del profe en algún tipo de duda y de ahí saco una nota, pero siempre están en asesoría continua conmigo.”
- **Docente Q3:** “Con la observación directa, como te menciono al primer día, lo que les hago es resolver ejercicios de nomenclatura inorgánica con el cuaderno y al segundo día, sin en el cuaderno. Para ver como ellos aprendieron, y también me califico yo. Igual, puedo calificar su tipo de aprendizaje.”
- **Docente Q4:** “Observación directa, observando el progreso, si la anterior clase no podían este ejercicio y esta vez, retomando el tema, ya hubo más chicos que lo lograron.”
- **Docente Q5:** “Ver si son capaces de crear un compuesto, si formularon un compuesto significa que ya entendieron el tema pasado y si no retroalimentar; y exámenes super cortos que duren, por ejemplo, 15 minutos o 10 minutos.”
- **Docente Q6:** “La observación directa, porque uno ya sabe el momento en el que un estudiante tiene dudas, y automáticamente me acerco, le solicito que me diga o mediante preguntas en este caso le voy asignando algo (...) que él posiblemente no

comprende y creo que con ello podemos hacer retroalimentación también y lógicamente con los exámenes.”

- **Docente Q7:** “Más en exámenes, pero también en observación directa porque ya se les ve nomás cuando alguien no puede.”

Los docentes evalúan el progreso en las competencias adquiridas por los estudiantes mediante exámenes y observación directa. Mientras que algunos docentes (Q1, Q5, Q7, Q2) priorizan los exámenes como herramienta de medición, otros (Q3, Q4, Q6) enfatizan la observación directa, analizando la evolución del desempeño de los estudiantes en la resolución de ejercicios que se les plantea en clase y la aplicación de conceptos sin apoyo de apuntes o del docente.

Pregunta 15.- ¿Qué tipo de actividades lúdicas ha utilizado como parte de su metodología de enseñanza? (Role-playing, juegos interactivos, competencias grupales, simulaciones, otros).

- **Docente Q1:** “Competencias grupales con recompensas que también a los chicos les incentiva bastante.”
- **Docente Q2:** “Yo utilizo competencias grupales como refuerzo, y dinámicas como el Tingo, tingo, tango, cuando a veces están un poquito cansados o no quieren participar.”
- **Docente Q3:** “Lo único que he hecho es competencias grupales”
- **Docente Q4:** “Juegos interactivos y competencias, les llevo chupetes o barriletes al que ganó para que se animen en ese tema.”
- **Docente Q5:** “Juegos interactivos, pero con la tecnología y competencias grupales, también cuando les hacemos competir un grupo con otro grupo a ver cuál saca las formulaciones más rápido y cosas así.”
- **Docente Q6:** “Dinámicas, porque con ello los chicos se desestresan, por eso utilizo yo la verdad mucho de lo que es dinámicas y con ello es como que ese minuto de relax, como que les ayuda para seguir trabajando.”
- **Docente Q7:** “Utilizo una canción para que se aprendan la nomenclatura”

La mayoría de los docentes (Q1, Q2, Q3, Q5) han utilizado competencias grupales como principal estrategia lúdica, algunas veces acompañadas de recompensas para incentivar a los estudiantes. Otros docentes (Q4, Q5) mencionan el uso de juegos interactivos con tecnología, como plataformas digitales. Adicionalmente, estrategias como dinámicas de relajación (Q6) y el uso de canciones mnemotécnicas (Q7) han sido aplicadas para facilitar la retención de conocimientos y reducir el estrés en los estudiantes.

Pregunta 16.- ¿Qué tan importante considera a una guía metodológica para orientar el proceso de enseñanza? (Muy importante, importante, moderadamente importante, poco importante, nada importante) ¿Por qué?

- **Docente Q1:** “Yo sí considero importante, porque a pesar de que está autonomía de cada profesor de como imparte sus clases, yo creo que no está de más, tener una información adicional.”
- **Docente Q2:** “Sería muy importante tener una guía metodológica porque, como dice la palabra, es una guía para poder llegar mejor a los estudiantes con el conocimiento. A veces algunos profesores enseñan a la manera antigua y ya, en cambio teniendo una guía metodológica, es como que ayuda también el profe implementar nuevas cosas.”
- **Docente Q3:** “Creo que es muy importante, porque si me implementan o me enseñan a poder utilizar, a implementar otras metodologías o estrategias yo agradecida, ya que no solo se trata de dar clases tradicionales o clases magistrales. Los estudiantes considero que quisieran irse de lo tradicional, quisieran aprender de otra forma, quisieran aprender un poco más fácil, pero con forma dinámica.”
- **Docente Q4:** “Y la verdad que considero muy importante más que nada, porque siempre es como que no se sabe todo. Entonces quien sabe para un tema o para cierto momento pegue una actividad que ya la ha visto por ahí, entonces es como que incluso le puede ir como que modificando a ti.”
- **Docente Q5:** “Creo que debería ser muy importante, ya que ayudaría a cubrir adecuadamente los temas necesarios para las universidades”
- **Docente Q6:** “Bueno, aquí es sumamente importante, porque creo que tener una planificación pues ayuda mucho. ¿Qué es lo que voy a hacer? ¿Hasta dónde voy a llegar? ¿Qué es lo que yo tengo que profundizar? ¿Qué es lo que ellos deben practicar? Entonces saber cómo ir introduciendo un tema, qué es lo que en este caso ellos ya saben y lógicamente qué es lo que deben conceptualizar y como digo la aplicación que al final debemos hacer es sumamente importante.”
- **Docente Q7:** “Muy importante, porque utilizando una metodología precisa, el estudiante va a captar mejor la información y no se va a aburrir.”

Todos los docentes consideran que una guía metodológica es muy importante o importante para orientar el proceso de enseñanza, ya que proporciona una estructura clara y estrategias que facilitan la planificación y aplicación de metodologías efectivas. Varios docentes (Q2, Q3, Q6,

Q7) destacan que una guía permite mejorar la enseñanza, alejándose de métodos tradicionales y promoviendo estrategias más dinámicas y comprensibles para los estudiantes.

Pregunta 17.- ¿Qué estrategias utiliza para garantizar coherencia entre los recursos, actividades y la evaluación? (Planificación detallada, uso de rúbricas, alineación con objetivos, otros).

- **Docente Q1:** “Yo siempre que tengo una clase y yo ordeno en función de lo que voy a dar, si esta herramienta o esta información que encontré en tal lado, en un libro, en mis anteriores cuadernos me sirve, etcétera, etcétera, etcétera. Utilizo entonces una planificación detallada”
- **Docente Q2:** “En este caso sería una planificación detallada, siempre planificamos todo lo que son clases y los recursos que vamos a necesitar para hacer las actividades.”
- **Docente Q3:** “Lo que yo utilizo es una planificación, lo que yo planifico ese mismo día yo creo que está detallado, cómo voy a dar entonces de esa forma me utilizo para garantizar una coherencia.”
- **Docente Q4:** “La planificación detallada”
- **Docente Q5:** “Sería la planificación detallada y alineación de objetivos. La planificación, que se va a ver de este tema, si se va a hacer un taller o tal vez aquí entraría una prueba y cosas así. Yo diría planificación detallada muy importante.”
- **Docente Q6:** “La planificación. Yo siempre planifico mi clase. ¿Qué es lo que voy a hacer antes? ¿Qué es lo que hago en los diferentes tiempos? En este caso es hasta donde yo tengo que llegar en el tiempo justamente que yo tengo para trabajar.”
- **Docente Q7:** “Alinear con objetivos.”

La mayoría de docentes (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6) destacan la importancia de la planificación detallada para estructurar previamente sus clases, asegurándose de que los contenidos se organicen de manera lógica. Además, algunos docentes (Q5, Q7) mencionan la alineación con los objetivos como un criterio clave para mantener la coherencia en el proceso educativo.

Pregunta 18.- ¿Con qué frecuencia logra ejecutar sus clases tal como las ha planificado? (Muy frecuentemente, frecuentemente, ocasionalmente, Raramente, nunca) ¿Por qué?

- **Docente Q1:** “Muy frecuentemente, lo único que tal vez salga a veces en mis manos como el tiempo. A veces los chicos se demoran un poquito más, o incluso que son demasiado pilas, y avanza de una.”

- **Docente Q2:** “En este caso sería frecuentemente, por ejemplo, yo tengo planificado tal día a darles nomenclatura de hidróxidos, pero a veces los chicos tienen un poquito de dificultad, entonces me toca alargar el tema un día más, es como que la planificación un poquito sea larga.”
- **Docente Q3:** “Creo que puede ser frecuentemente, porque depende del tipo del aprendizaje que tienen. En algunos cursos puedo enseñar mucho más rápido porque ya saben lo que son símbolos químicos y no tienen problemas. En cambio, en otros me demoro más, porque no saben.”
- **Docente Q4:** “Frecuentemente. El tema de que a veces los ejercicios les voy revisando de uno en uno y no les resuelvo todo el ejercicio, pero les voy complementando en alguno que se han equivocado. Entonces a veces, como son bastantes alumnos, si siento que me quita un poco de tiempo y me impide cubrir todos los ejercicios planificados.”
- **Docente Q5:** “Muy frecuentemente, ya que en este caso sí se planificó entonces ya sabemos cómo sería el rol y también si es que algo se desvía de la planificación, pues le podremos tal vez otra vez poner en rumbo.”
- **Docente Q6:** “Muy frecuentemente, creo que se cubre todo en los tiempos que tenemos destinados.”
- **Docente Q7:** “Muy frecuentemente. Porque bueno, ya tanto tiempo ya me ha enseñado a ver más o menos la rapidez o qué tan bien los chicos comienzan a responder a lo que se les da, entonces sí, si me da buenos resultados”

La mayoría de los docentes señala que logra ejecutar sus clases muy frecuentemente o frecuentemente, y explican que hay ciertos factores pueden afectar la planificación. Algunos docentes (Q1, Q5, Q6, Q7) mencionan que logran desarrollar su planificación casi en su totalidad, ajustando el ritmo según el desempeño de los estudiantes. Otros docentes (Q2, Q3, Q4) indican que, aunque generalmente siguen su planificación, en algunos casos deben extender o modificar las sesiones debido a dificultades de los estudiantes.

Pregunta 19.- ¿Qué desafíos cree que podría enfrentar al implementar una guía metodológica en el aula? (Falta de tiempo, recursos limitados, resistencia al cambio, otros).

- **Docente Q1:** “Yo creo que depende del nivel de los estudiantes, porque hay estudiantes que pueden ir al 100, pero hay estudiantes que van en cambio al 30, y uno tiene que buscar un punto medio.”

- **Docente Q2:** “Recursos limitados, ya que depende de qué es lo que me sugiera la guía metodológica aplicarles a los estudiantes y, si hay o no hay los recursos, creo que ese sería un desafío.”
- **Docente Q3:** “Ya directamente conmigo sería falta de tiempo. Porque tengo que ver qué tipo de aprendizaje tiene mis estudiantes, entonces no sé cómo me va a reaccionar, cómo va a pasar. Puede ser esta resistencia al cambio también me puede afectar, porque no sé si implemente bien o cómo me van a aceptar los estudiantes.”
- **Docente Q4:** “Recursos limitados. O sea, creo que aquí entrarían el tema de laboratorio que dijimos, entonces sí que tal vez ya como instituto, si nos permiten (...) adquirir ciertos compuestos.”
- **Docente Q5:** “Creo que a veces los recursos limitados.”
- **Docente Q6:** “La falta de tiempo, porque algunos temas, sobre de química que necesitamos un poquito más de tiempo.”
- **Docente Q7:** “Creo que la falta de tiempo específicamente.”

La mayoría de los docentes (Q3, Q6, Q7) consideran que el tiempo limitado es un obstáculo, ya que algunos temas requieren mayor profundidad y adaptación al ritmo de aprendizaje de los estudiantes. Otros docentes (Q2, Q4, Q5) mencionan la escasez de recursos, especialmente en lo relacionado con laboratorios y materiales necesarios para aplicar estrategias prácticas. Además, Q3 destaca la posible resistencia al cambio, ya que la aceptación de nuevas metodologías puede variar entre los estudiantes.

Pregunta 20.- ¿Cómo evalúa si las estrategias de una guía metodológica logran responder a los objetivos planteados? (Evaluaciones finales, observación del aprendizaje, feedback de estudiantes, otros).

- **Docente Q1:** “Yo creo que aquí 2 cosas importantes con las que podemos ver si una guía metodológica sirve o no. Primero, una evaluación, ver si esa implementación sirvió o no para el aprendizaje; (...) y obviamente un feedback de los estudiantes, yo creo que la mejor forma de saber si algo está funcionando con ellos, mediante la opinión de ellos mismos.”
- **Docente Q2:** “Yo, en realidad, evaluaría con evaluaciones finales. Yo me iría por eso, con ejercicios bastante de alto nivel para ver si es que se logró comprender el tema.”
- **Docente Q3:** “Con observación del aprendizaje y el feedback de los estudiantes. Es correcto que los estudiantes califiquen a los, a los docentes, porque así el docente sabe

si la metodología está aplicada de forma correcta. También podemos observar del aprendizaje, si los estudiantes aprendieron o no, pero es muy importante tener una retroalimentación a los estudiantes”

- **Docente Q4:** “Y creo que aquí entraría el tema de los cuestionarios, para evaluar su aprendizaje y la observación del aprendizaje”
- **Docente Q5:** “Creo que siempre la observación, sobre todo el transcurso del aprendizaje (...) y el feedback de estudiantes también sería muy bueno.”
- **Docente Q6:** “Las evaluaciones, justamente que serían bastante importantes y la retroalimentación.”
- **Docente Q7:** “Considero mejor el feedback mismo de los estudiantes.”

Para algunos docentes (Q1, Q2, Q6, Q4), las evaluaciones finales y cuestionarios son esenciales para medir si los estudiantes han logrado comprender los conceptos. Otros docentes (Q3, Q5, Q7) resaltan la importancia de la observación del aprendizaje y la retroalimentación de los estudiantes, ya que permiten identificar si la metodología aplicada ha sido efectiva o si necesita de cambios.

4.2 Discusión

El presente trabajo investigativo recoge información sobre las metodologías de enseñanza actuales utilizadas en química para la formulación y nomenclatura inorgánica en el Instituto Superior Politécnica del Ecuador, sección Preuniversitario. Se evidenció que los docentes prefieren el uso de las clases magistrales sobre cualquier otra metodología de enseñanza. De acuerdo con varios autores, esta metodología de clase magistral está muy arraigada en la educación, muchas veces debido al ahorro de tiempo y recursos, o su alto grado de difusión como practica pedagógica (Gatica-Saavedra & Rubí-González, 2020; Parra, 2022; Sánchez Aguilar et al., 2013). Además, en la institución seis de los siete docentes son ingenieros; por lo que, habrá un dominio del contenido, pero la falta de conocimientos en didáctica y pedagogía hace que las clases tradicionales primen dentro del proceso de enseñanza.

La clase magistral tiene una función actualizadora y orientadora en el conocimiento, pero aquí el estudiante se convierte en un receptor pasivo, con un aprendizaje que básicamente se fundamente en memorizar (Gatica-Saavedra & Rubí-González, 2020); por lo que no puede ser la única estrategia de enseñanza para lograr que los estudiantes comprendan adecuadamente, aplique lo aprendido o se motiven. Si bien algunos docentes también complementan el proceso de enseñanza con resolución de ejercicios, las clases de esta temática siguen teniendo

una estructura tradicional. Esto, según Martínez, (2022), resulta en que los estudiantes consideren a la Química como una de las asignaturas más aburridas y difíciles porque la ven con poca utilidad, poco práctica y con muchas fórmulas.

La mayoría de docentes indicó que a veces, y por lo general en otras temáticas, usan estrategias de competencias con recompensas entre equipos, juegos inventados y dinámicas sencillas como el tingo, tingo, tango o de relajación para motivar a los estudiantes; lo que vendría a ser una forma rudimentaria de gamificación, ABJ y estrategias lúdicas, debido al desconocimiento de los docentes del instituto de la parte pedagógica.

Muchas estrategias han sido integradas por los docentes de manera intuitiva, improvisada y sin una formación específica en estrategias pedagógicas, adaptándose como han podido a las necesidades de sus estudiantes. A pesar de esto, los docentes han visto que la gran mayoría de los estudiantes disfrutan de estas actividades, viéndose más motivados y más participativos, al tener actividades que no solo son sentarse y recibir teoría, lo que mejorará la comprensión y retención de contenidos. Esto muestra que el establecimiento de metodologías activas de enseñanza para formulación y nomenclatura inorgánica es viable y aún tiene un largo camino por recorrer dentro de la institución.

Otra estrategia que utilizan varios docentes son los ejemplos reales y casos prácticos para asegurar que lo aprendido tenga aplicabilidad en la vida diaria, como las nomenclaturas de sustancias de uso cotidiano o análisis de etiquetas. De acuerdo con Defaz, (2020), esto favorece al aprendizaje significativo, es decir, permite que los estudiantes hagan conexiones con experiencias almacenadas o con cosas que ya conocen, para que comprendan de mejor manera conceptos abstractos, como la formulación, e internalicen estos conceptos.

También se obtuvo información sobre las estrategias de evaluación del aprendizaje y el progreso de las competencias. La mayoría utiliza exámenes para asegurarse que los estudiantes han comprendido un tema y lo siguen recordando después de otras clases. Sin embargo, en este proceso se está cayendo en una evaluación cuantitativa, que no orientará su proceso de aprendizaje.

Actualmente, ya se sabe que evaluar no es medir, ya que la medición solo aporta datos, y la evaluación da interpretaciones o argumentos; por ello, cuando se hace un examen no se está evaluando, se está midiendo. Sin embargo, es importante subrayar que la institución prepara a los alumnos para rendir un examen; por lo que, aplicar este tipo de estrategia ayuda a prepararlos para su objetivo. A pesar de esto, si es importante incluir un análisis del proceso de

aprendizaje del estudiante, para interpretar y emitir juicios de valor sobre dicho proceso, donde se incluyen los resultados del examen (Ortiz & Salcedo, 2020).

Finalmente, los docentes también brindaron información sobre su opinión respecto a las guías metodológicas. Todos consideraron de gran importancia poder incluir estas herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la institución, los docentes solamente se manejan con planificaciones personales, que no son revisadas o aprobadas previo al desarrollo de la clase. Por ello, incluir una guía diseñada con enfoques pedagógicos, permitiría estructurar mejor el proceso de enseñanza, asegurando la aplicación de estrategias didácticas adecuadas y la incorporación de metodologías activas que favorezcan la comprensión y retención del conocimiento.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta

Descifrando la Química: Guía Metodológica para la Enseñanza de la Formulación y Nomenclatura Inorgánica con Juegos

5.2. Descripción de la propuesta

La presente guía metodológica ha sido desarrollada para facilitar el proceso de enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica a través del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Contiene 6 juegos educativos, que fueron diseñados desde cero y acoplados dentro de las planificaciones de clases estructuradas siguiendo el Paradigma Pedagógico Ignaciano (PPI). Estos juegos didácticos fueron creados para convertir la enseñanza de un tema que resulta cansado y aburrido en un proceso dinámico, interactivo y motivador. Los 5 juegos incorporados en las planificaciones de las clases ayudan a comprender cómo formular de manera sencilla y a reforzar la nomenclatura; y el último juego, es un ScapeRoom que busca que los estudiantes integren todos los aprendizajes adquiridos en un último desafío global. Todos los juegos son independientes, por lo que, los docentes pueden hacer uso de estos sin necesidad de aplicar la planificación completa.

5.3. Justificación de la Propuesta

La enseñanza de química es uno de los pilares fundamentales en la formación secundaria de los estudiantes, ya que permite comprender los procesos naturales, el comportamiento de la materia y sus interacciones. Sin embargo, se han evidenciado muchos desafíos debido al poco interés hacia el aprendizaje de esta ciencia, sobre todo, de la nomenclatura y formulación inorgánica. Esta actitud negativa muestra que la manera de enseñar química a las generaciones actuales requiere modificaciones.

Actualmente, es indispensable que los docentes puedan innovar para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad; por ello, se ha dado una transición desde un modelo educativo tradicional, centrado en el docente y la teoría, a la implementación de metodologías activas donde el estudiante sea el responsable y el protagonista de su aprendizaje (López-Alegría et al., 2023). La nomenclatura inorgánica, al ser una temática abstracta, complicada y, a veces, considerada aburrida, requiere la implementación de estas metodologías activas e interactivas, que generen más interés y motivación en los estudiantes. Teniendo en cuenta la necesidad de estas metodologías, la propuesta pretende diseñar una guía metodológica que utilice el aprendizaje basado en juegos (ABJ).

El ABJ es una estrategia que ayuda a comprender la teoría mientras hace divertido el aprendizaje, ya que logra motivar y animar a los estudiantes. Los juegos son herramientas de aprendizaje útiles, porque se los relaciona con diversión, entretenimiento y recreación; por lo que, con los juegos utilizados en el ABJ se pretende aprovechar esta calidad entretenida con el propósito de enseñar. Con esta metodología el estudiante puede disfrutar de la integración del éxito (obtener bienes en el juego) y el fracaso (caerse por el borde del tablero de juego) con la información relevante para el aprendizaje. La institución donde se pretende implementar la guía metodológica es de apoyo y nivelación escolar; por lo que, estrategias como el ABJ permiten que los estudiantes no se sientan abrumados y disfruten del proceso de aprendizaje.

En el Instituto, la mayoría de docentes de química tienen formación universitaria en ingenierías u otras ramas no relacionadas con la educación. Esta formación permite que los docentes comprendan los principios de la química; pero no tienen una preparación pedagógica para una correcta transmisión de su conocimiento mediante aplicación de estrategias didácticas, manejo de metodologías activas o adaptación de los contenidos a diferentes estilos de aprendizaje. Como resultado de lo expuesto, el proceso de enseñanza-aprendizaje se centra solamente en la exposición teórica, la resolución de ejercicios y, a veces, el uso de estrategias activas básicas y superficiales; dejando de lado enfoques dinámicos, como el ABJ, que podrían ayudar a que los estudiantes comprendan mejor y asistan al Instituto mucho más motivados.

Otro factor importante es que, en el Instituto los docentes no realizan planificaciones que serán revisadas o aprobadas como en otras instituciones; esto provoca que no tengan una retroalimentación pedagógica sobre las metodologías que utilizarán en sus clases, e impartan las clases como cada uno considere adecuado. Además, muchos docentes solamente planifican la secuencia de teoría que se brindará en cada clase, sin objetivos claros, ni secuencias o actividades adecuadas para el desarrollo de cada momento del aprendizaje.

Todos los factores expuestos muestran la viabilidad y, sobre todo, la necesidad de una guía metodológica que utilice el aprendizaje basado en juegos, para cubrir las necesidades de los docentes y estudiantes que asisten al preuniversitario del Instituto Superior de la Politécnica del Ecuador.

5.4. Objetivos de la propuesta

5.4.1. Objetivo general

Fortalecer el proceso de enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica con el aprendizaje basado en Juegos (ABJ) para una comprensión significativa y motivadora de los estudiantes del Preuniversitario del Instituto Superior Politécnica del Ecuador.

5.4.2. Objetivos específicos

- Proporcionar a los docentes una estructura metodológica clara, con enfoques dinámicos y efectivos para la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica.
- Incorporar juegos didácticos para que los estudiantes aprendan de manera interactiva, evitando la memorización mecánica y fomentando la comprensión.
- Optimizar el uso del tiempo en el aula mediante juegos estructurados y actividades guiadas, que faciliten el proceso de enseñanza.

5.5. Temporización de la Propuesta

La presente guía metodológica tiene como finalidad brindar a los docentes del Instituto Superior Politécnica del Ecuador un conjunto de juegos educativos para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica. Debido a que el uso de estas herramientas depende del avance en el contenido y de la planificación de cada docente en base a los temarios de preparación de las universidades asignadas, no se establece una temporalización fija.

Los juegos y las actividades propuestas pueden adaptarse y aplicarse en diferentes momentos del curso de química, sea como introducción a los temas, en el desarrollo de los contenidos o para evaluación del aprendizaje como una herramienta de repaso. La flexibilidad de esta guía permite que los docentes pueden aplicar a cualquier ciclo (ciclo Sierra, ciclo Costa o tecnólogos) y de cada docente dependerá la frecuencia con la que implementa estas estrategias propuestas.

5.6. Beneficiarios de la Propuesta

5.6.1. Beneficiarios directos

Los principales beneficiarios son los docentes de química del Preuniversitario del Instituto Superior Politécnica del Ecuador, ya que contarán con herramientas innovadoras y estructuradas que les ayudará a diversificar su metodología de enseñanza. De esta manera, sus clases serán mucho más dinámicas y efectivas para lograr un impacto positivo en el proceso educativo de la institución.

5.6.2. Beneficiarios indirectos

Además de los docentes, los estudiantes del instituto también se beneficiarán con esta propuesta, ya que el uso de estas estrategias constructivistas ayudará a que mejoren su comprensión y motivación en el proceso de aprendizaje. Al integrar el aprendizaje basado en juegos, el objetivo es que los estudiantes logren una mejor retención de conceptos y tengan una actitud más positiva hacia la química.

5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta

Los responsables de la implementación y éxito de la presente guía metodológica somos mi persona, Zulay Abril, como responsable del diseño de la propuesta; y el coordinador y docentes de química del Preuniversitario del Instituto Superior Politécnica del Ecuador, como los encargados de aplicar las estrategias propuestas en sus clases, familiarizándose con la guía, apoyando a los estudiantes en la aplicación de los juegos, evaluando la efectividad de las actividades y proporcionando retroalimentación.

5.8. Metodología de la Propuesta

La metodología de la presente propuesta se fundamenta en el uso del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), una metodología activa con alto potencial en la educación, que utiliza juegos con el propósito de aprender (Schrader, 2023). Los juegos utilizados dentro del ABJ proporcionan un entorno de aprendizaje ameno y divertido que ayuda a mantener la atención y aumenta la motivación de los estudiantes. Generalmente se utilizan juegos serios diseñados con un fin educativo y lúdico, donde se va integrando elementos relacionados con los conceptos teóricos para que los jugadores vayan adquiriendo los contenidos (López-Alcarria et al., 2022).

El diseño de la propuesta también sigue las dimensiones del paradigma pedagógico Ignaciano (PPI). El PPI es un modelo que busca el desarrollo integral de los estudiantes, formándolos “para los demás”, es decir, ayudando a los estudiantes a alcanzar el liderazgo, empatía y servicio (Moreno-Correa, 2021).

De acuerdo con Brenkert, (2023), el PPI se basa en cinco momentos para el aprendizaje: contexto, experiencia, reflexión, acción y evaluación. El contexto permite que los estudiantes se sitúen ante el aspecto de la realidad que se quiere apropiarse; la experiencia activa los sentidos externos e internos para que se cuestionen a través de la reflexión el significado real de lo que observan; la acción que es la manifestación operativa de un conocimiento asumido, la concretización de la decisión de qué hacer con la verdad que ha conquistado; y la evaluación, que es una revisión durante todo el proceso pedagógico. Además, algunos autores incluyen la

conceptualización después de la reflexión, para profundizar en los aspectos teóricos del tema (Mejía-Rosal de Durán, 2022; Velasco del Castillo et al., 2025).

5.8.1. Planificación y diseño

Para el diseño de los momentos del PPI se inició planteando actividades para poner en contexto cada tema a revisar, y que los estudiantes puedan conectar el conocimiento con su realidad. Se incorporaron experiencias de aprendizaje basadas en juegos o actividades que permita activar sus sentidos y aprendan haciendo; y se incluyó la sección de reflexión para que internalicen su progreso. Se incluyó una conceptualización para ayudar a estructurar el conocimiento adquirido y un momento de acción donde los estudiantes aplican sus conocimientos en otros juegos o en la resolución de problemas reales. Finalmente, se incluye una sección de evaluación que debe ser aplicada durante todo el desarrollo del proceso de aprendizaje.

El método para diseño de los juegos para aplicar en la propuesta siguió 5 pasos:

1) *Propósito del juego y recursos disponibles*

Aquí se define la forma de aprendizaje que se quiere obtener con el juego. Puede ser por adquisición, por imitación, por experimentación o por descubrimiento. Además, es importante analizar los recursos humanos y el entorno. En recursos humanos está el docente y los estudiantes. El docente puede actuar como un jugador más, un guía, facilitador o tener un rol pasivo; y respecto al estudiante es importante saber su perfil, para que los docentes puedan ir adaptando los juegos de ser necesario.

Según Prieto-Andreu & Moreno-Ger, (2024), el perfil de los jugadores puede ser:

- **Triunfador:** siempre buscan las recompensas, ganar puntos, cumplir misiones.
- **Explorador:** interactúan con el mundo del juego.
- **Socializador:** buscan interactuar con otros jugadores.
- **Asesino:** buscan actuar sobre otros jugadores, sea para molestarlos o enfrentarse.

Y, finalmente respecto al entorno y tiempo disponible, diseñar algo que se pueda implementar en el aula no sobrepase el tiempo disponible, evitando hacer partidas muy largas, ya que puede volverse poco entretenido.

2) *Elección de los contenidos curriculares*

Tener claro los objetivos y los contenidos que se van a trabajar es de suma importancia, para facilitar la selección de los juegos que se diseñarán. Para esta propuesta la asignatura es química y los contenidos son la formulación y nomenclatura inorgánica.

3) Descripción de las lúdicas del juego

Los puntos lúdicos del juego deben ser diseñados en base de a quién va dirigido. La idea general del juego debe tener una narrativa llamativa, es decir, la estructura de la historia, la trama y los personajes. También influye la estética (parte artística del juego) y la psicología, donde se incluye la forma en la que se atraerá y mantendrá la atención de los estudiantes.

4) Creación de los materiales y componentes

La mejor opción es utilizar mecánicas de juego sencillas que empleen dados, tableros o cartas. Para que cada material cumpla con su función, hay que tener en cuenta:

Las cartas son los elementos más comunes, existen cartas de objetivo, obstáculos y de acción. Para su diseño hay que tener en cuenta que el fondo y márgenes sea el mismo para cada tipo de carta, debe haber una imagen central que les del significado y un texto explicativo en caso de que sea necesario explicar el significado o función.

Los dados le dan el factor de azar, se los puede usar para ayudar en los movimientos, o tomar decisiones. Se pueden usar dados estándar, añadirles pegatinas, o usar plantillas para construirlos de forma personalizada.

El tablero puede ser una superficie plana o virtual. Permite llevar a cabo las acciones del juego al contener las casillas o divisiones para desplazarse. Se puede reutilizar tableros de juegos ya existentes y adaptar al contenido de la materia.

5) Redacción de las instrucciones y reglas del juego

La redacción de las instrucciones y las reglas del juego debe ser clara y precisa, de forma que cualquier jugador pueda comprender las dinámicas aún sin el creador del juego. Para ello, deben tener una descripción general con su objetivo, una lista de los elementos que componen el juego y su significado, las instrucciones de inicio de la partida, la explicación detallada de las reglas de juego y de los objetivos y metas para ganar.

5.8.2. Desarrollo y aplicación en el aula

En base a la guía metodológica proporcionada, el docente puede implementar el ABJ y el PPI. Al ser una guía, significa que es un instrumento de apoyo que orientará el proceso, más no una regla estricta que se debe seguir. En la fase de los juegos, el docente será un guía que

supervisa la participación de todos los estudiantes, resolviendo cualquier duda que se genere y fomenta el aprendizaje activo y colaborativo.

Previo al uso de los juegos es importante explicar a los alumnos cuáles serán los propósitos educativos de la actividad y la mecánica del juego. También es importante relacionar el juego con los conocimientos previos, en caso de que sea al inicio de la clase, para así generar interés; y aclarar las reglas y la dinámica las veces que sean necesarias, para evitar confusiones al momento de jugar.

5.8.3. Reflexión y evaluación

Al finalizar las actividades planificadas en la guía, es importante realizar una discusión sobre lo aprendido. Puede aplicarse una evaluación formativa para medir el impacto o solamente recopilar el feedback de los estudiantes. Con estos resultados se puede identificar aspectos de mejora para adaptar el juego en función a las necesidades de los estudiantes y al contexto educativo.

(Martín-Ferrer et al., 2022; Morales De Francisco et al., 2020; Solas et al., 2023).

5.9. Propuesta de la guía metodológica

A continuación, se presenta la guía metodológica desarrollada:



DESCIFRANDO LA QUÍMICA:

Guía Metodológica para la Enseñanza de la
Formulación y Nomenclatura Inorgánica
con Juegos



Zulay Abril
Marzo 2025



Guía Metodológica 01

Introducción a la nomenclatura



TEMA

Introducción a la nomenclatura inorgánica: Valencias y Formulación Inorgánica

1 Objetivos

- Comprender qué son las valencias y los estados de oxidación, su relación con los electrones de valencia y su importancia en la nomenclatura química.
- Aplicar correctamente las valencias en la formación de compuestos químicos inorgánicos básicos.
- Fomentar la curiosidad científica y el trabajo colaborativo mediante actividades lúdicas.

2 Desarrollo de la clase

A. Contexto (Motivación e Introducción - 10 min)

Actividad: Se inicia la clase con una pregunta:

¿Alguna vez te has preguntado por qué el agua es H_2O y no H_3O o H_2O_2 ?

- ◆ Se presentan ejemplos cotidianos de compuestos químicos conocidos: sal de mesa ($NaCl$), agua (H_2O), y bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$).
- ◆ Se muestra cómo la cantidad de electrones de valencia determina la valencia y el estado de oxidación de un elemento.

B. Experiencia (Exploración práctica - 40 min)

Juego "ElectroValencia: La Carrera Atómica": Los estudiantes participan en el juego de tablero donde deben identificar las valencias y estados de oxidación de los elementos en las casillas en las que caen.

ElectroValencia: La Carrera Atómica

Objetivo del juego

Los jugadores aprenderán a identificar y representar los electrones de valencia de los elementos químicos, entendiendo su relación con la tabla periódica y formación de compuestos químicos.

Materiales

- Tablero de juego (<https://n9.cl/xp7ur>).
- Botones o fichas pequeñas para representar los electrones de valencia.
- Hojas y lápices para dibujar.
- Dado numérico para avanzar por el tablero.
- Fichas de jugadores (pueden ser pequeños marcadores o figuras).
- Tarjetas de bonificación y penalización para agregar desafíos y beneficios (<https://n9.cl/xp7ur>).
- Hoja de preguntas de Desafío (<https://n9.cl/xp7ur>)

Dinámica:

- 1 Cada jugador lanza el dado y avanza la cantidad de casillas correspondiente.
- 2 Al caer en una casilla con un elemento químico, el jugador debe:
 - Dibujar el símbolo químico del elemento en el centro de su hoja.
 - Colocar los botones alrededor del símbolo representando la cantidad de electrones de valencia del elemento.

PISTA DE AYUDA

Pueden ver la cantidad de electrones de valencia en el tablero que contiene la tabla periódica con los Grupos y Períodos. (Si aún no han recibido una clase de Tabla Periódica, explicar brevemente sobre los Grupos, para que reconozcan la cantidad de electrones de valencia).



- Decir todas las valencias posibles del elemento y si pueden ser estados de oxidación positivos o negativos.

PISTA DE AYUDA

En el tablero hay una guía para saber sus estados de oxidación:

Si tiene **1, 2 o 3 electrones**, su tendencia será perderlos (valencia **positiva**).

Si tiene **5, 6 o 7 electrones**, su tendencia será ganarlos hasta completar el octeto (valencia **negativa**).

Si tiene **4 electrones**, podrá formar enlaces **covalentes** compartiendo electrones.

DESAFÍOS

Hoja de preguntas:

- 1 ¿Cuántos electrones de valencia tiene el Francio?
- 2 ¿Qué es la valencia de un elemento químico?
- 3 ¿Cuál es la valencia más común del sodio?
- 4 ¿Cuál de estos elementos tiene más electrones de valencia: carbono, fósforo o flúor?
- 5 ¿Qué regla explica que los elementos tienden a completar 8 electrones en su última capa?
- 6 ¿Cuál es la diferencia entre valencia y estado de oxidación? 7 ¿Por qué el carbono puede formar 4 enlaces covalentes en su estructura?
- 8 ¿Por qué el fósforo puede formar compuestos como PCl_3 y PCl_5 con diferentes valencias?

C. Reflexión (Análisis y discusión - 10 min)

Preguntas para guiar la discusión:

- ¿Cómo influyen los electrones de valencia en la formación de compuestos?
- ¿Por qué algunos elementos tienen múltiples estados de oxidación?
- ¿Cómo ayuda conocer las valencias para formular un compuesto correctamente?

D. Conceptualización (Explicación teórica - 25 min)

Explicación del docente:

- ◆ Definición de valencia y estado de oxidación con ejemplos de la tabla periódica.
- ◆ Explicación de cómo se escriben las fórmulas químicas: Los cationes siempre se escriben a la izquierda y los aniones a la derecha

Ejemplo guiado:

- Explicación de por qué el sodio (Na) tiene valencia +1 y el oxígeno (O) tiene valencia -2 en el Na_2O .
- Comparación de elementos con valencia única (Na, F) y elementos con múltiples valencias (Fe, Cu).
- Formación de compuestos con elementos de valencias fijas y con valencias múltiples.

● **E. Acción (Aplicación práctica - 15 min)**

Ejercicios prácticos:

Cada estudiante recibe tres elementos al azar y debe determinar:

- Su símbolo químico.
- Sus electrones de valencia y estados de oxidación más comunes.
- Como se verían las fórmulas químicas si se unieran a otros elementos.

● **F. Evaluación (10 min)**

Instrumentos de Evaluación:

- Observación Directa: Registro de la participación en el juego o actividad lúdica.
- Cuestionario breve (5 preguntas): Verificación de la comprensión de conceptos clave y formulación de compuestos.

Indicadores de Evaluación:

- Identificación correcta de elementos y sus valencias.
- Aplicación adecuada de reglas de formulación y nomenclatura.
- Participación activa y colaboración en el juego o dinámica grupal.

Guía Metodológica 02

Compuestos binarios



TEMA

Formulación y nomenclatura de compuestos binarios: Óxidos, Anhídridos, Hidruros y Sales

1

Objetivos

- Comprender y aplicar correctamente las reglas de formulación y nomenclatura de óxidos, anhídridos, hidruros y sales.
- Identificar los elementos que conforman un compuesto binario y completar su fórmula química.
- Potenciar la participación activa y el aprendizaje a través del juego y el trabajo colaborativo.

2

Desarrollo de la clase

A. Contexto (Motivación e Introducción - 10 min)

Pregunta de apertura:

"Si el dióxido de carbono es CO_2 , ¿Cómo se llamaría el Al_2O_3 ?"

(Se introduce el concepto de nomenclatura química y su importancia en la comunicación científica).

Se presentan compuestos binarios cotidianos, como:

- Óxidos (Óxido de calcio \rightarrow Cal)
- Anhídridos (Anhídrido carbónico \rightarrow CO_2)
- Hidruros (Hidruro de sodio)
- Sales (Cloruro de sodio \rightarrow sal de mesa)

Material de apoyo: Imágenes de etiquetas de productos con compuestos binarios.

B. Experiencia (Exploración práctica - 20 min)

Juego: "Completa la fórmula": Los estudiantes participan en el juego con tarjetas donde deben completar compuestos binarios, analizando que elemento completaría correctamente la fórmula.

Completa la Fórmula

Objetivo: Practicar la formulación de compuestos binarios completando correctamente las fórmulas químicas.

Materiales:

- Tarjetas emplastizadas (<https://n9.cl/rwuvkk>).
- Marcadores borrables.

Dinámica:

- 1 Se forman parejas o tríos de estudiantes.
- 2 Cada equipo recibe 5 tarjetas con compuestos binarios incompletos y su nombre en IUPAC, Stock o Tradicional (ej. Na ___ para completar NaCl).
- 3 Deben:
 - Escribir el elemento y subíndices faltante con el marcador.
 - Verificar que la fórmula esté correcta y que las valencias estén balanceadas.
- 4 Gana el equipo con más compuestos formulados y nombrados correctamente.

C. Reflexión (Discusión y análisis - 10 min)

Preguntas para la discusión:

- ¿Qué patrones observaron en las combinaciones de elementos?
- ¿Cómo influye la valencia de un elemento en la fórmula del compuesto?
- ¿Cómo ayuda conocer las valencias para nombrar compuestos correctamente?

D. Conceptualización (Explicación teórica - 40 min)

Explicación del docente:

◆ Definición y clasificación de **compuestos binarios**:

- **Óxidos:** metal + oxígeno
- **Anhídridos:** no metal + oxígeno
- **Hidruros:** metal + hidrógeno
- **Ácidos hidrácidos:** no metal + hidrógeno
- **Sales binarias:** metal + no metal

◆ Reglas de formulación y nomenclatura (IUPAC, Stock y tradicional).

Diferencias entre nomenclatura sistemática, stock y tradicional.

Ejemplos guiados:

- Para cada tipo de compuesto binario dar un ejemplo, por ejemplo, el **hierro puede formar FeO y Fe₂O₃** y cómo cambian sus nombres según la valencia.

E. Acción (Juego - 30 min)

Juego "Rummy Químico": Los estudiantes participan en un juego con fichas, donde deberán formar correctamente los compuestos aprendidos y dar las nomenclaturas adecuadas.

Rummy Químico

Objetivo: Formar compuestos binarios a partir de fichas con elementos y subíndices y nombrarlos correctamente.

Materiales:

- Fichas con símbolos de elementos (<https://n9.cl/fu8f4>).
- Fichas con subíndices (<https://n9.cl/fu8f4>).

Dinámica:

- 1 Cada jugador recibe 7 fichas con elementos metálicos, no metálicos y números
- 2 En su turno, puede:
 - Tomar una ficha del mazo o la pila de descarte.
 - Formar un compuesto válido (ej. NaH, H₂O).
 - Colocar su compuesto en la mesa y decir el nombre del compuesto formado para deshacerse de esas fichas. Si no dice el nombre del compuesto, regresarán sus fichas a su área.
- 3 Para ganar, un jugador debe deshacerse de todas sus fichas formando compuestos correctos.

F. Evaluación (10 min)

Instrumentos de Evaluación:

- Observación Directa: Registro de la participación en el juego o actividad lúdica.
- Cuestionario breve (5 preguntas): Verificación de la comprensión de conceptos clave y formulación de compuestos.

Indicadores de Evaluación:

- Aplicación adecuada de reglas de formulación y nomenclatura.
- Precisión en la construcción de compuestos y en la justificación de respuestas.
- Participación activa y colaboración en el juego o dinámica grupal.

Guía Metodológica 03

Compuestos ternarios



TEMA

Compuestos Ternarios: Hidróxidos y Ácidos Oxácidos

1 Objetivos

- Comprender la formación, nomenclatura y estructura de los hidróxidos y ácidos oxácidos.
- Aplicar correctamente las reglas de formulación y nomenclatura para escribir y nombrar compuestos ternarios.
- Desarrollar habilidades de pensamiento lógico y de resolución de problemas a través del juego "Quantum Elements".

2 Desarrollo de la clase

A. Contexto (Motivación e Introducción - 10 min)

Pregunta de apertura:

"Si mezclas un metal con agua, ¿Qué sucede? ¿Y si agregas dióxido de carbono al agua?"

Se presentan ejemplos cotidianos:

- Hidróxidos en productos de limpieza (NaOH en desatascadores, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en cemento).
- Ácidos oxácidos en bebidas gaseosas (H_2CO_3 en refrescos) y en la lluvia ácida (H_2SO_4).

B. Experiencia (Video explicativo - 10 min)

Proyección del video:

https://www.youtube.com/watch?v=JNOeLarwdh8&ab_channel=EDScience

C. Reflexión (Discusión y análisis - 10 min)

Preguntas para la discusión:

- ¿Qué diferencias hay entre los compuestos binario y los ácidos oxácidos?
- ¿Por qué es importante seguir una nomenclatura estandarizada?

D. Conceptualización (Explicación teórica - 30 min)

Explicación del docente:

◆ Hidróxidos:

- Formados por **metal + OH⁻**.
- Ejemplo: NaOH (hidróxido de sodio).
- Reglas de nomenclatura (IUPAC, Stock y tradicional).

◆ Ácidos oxácidos:

- Formados por **Hidrógeno + no metal + Oxígeno**.
- Ejemplo: H₂SO₄ (ácido sulfúrico).
- Reglas de nomenclatura (IUPAC y Tradicional)

E. Acción (Juego ABJ - 40 min)

Juego "Quantum Elements": Los estudiantes participan en el juego formando compuestos binarios y ternarios y dando sus diferentes nomenclaturas.

Quantum Elements

Objetivo del Juego

Los jugadores asumen el papel de alquimistas que deben recolectar átomos y combinarlos para formar compuestos binarios y ternarios. A medida que avancen, podrán reclamar cartas de niveles superiores, obteniendo puntos de prestigio. Para ganar, un jugador debe alcanzar un total de 12 puntos combinando cartas de nivel II, III y cartas Nobel.

Materiales

- Fichas de Átomos (2 juegos) (<https://n9.cl/f024a3>):
 - Hidrógeno (H) - Naranja
 - Oxígeno (O) - Púrpura
 - Cloro (Cl) - Verde oscuro
 - Sodio (Na) - Azul
 - Azufre - Vino
 - Oro (Au) - Comodín - Amarillo
- Cartas de Compuestos (2 juegos de cada nivel y un juego de las cartas Nobel) (<https://n9.cl/f024a3>):
 - Nivel I
 - Nivel II
 - Nivel III
 - Cartas Nobel



Dinámica:**Inicio de la partida:**

- 1 Se colocan las cartas de Nivel I, II y III en tres filas accesibles a todos los jugadores.
- 2 Se disponen las cartas Nobel en una fila especial superior.
- 3 Se elige aleatoriamente al primer jugador y el turno avanza en sentido horario.

Turno de juego:

En su turno, cada jugador puede realizar una de las siguientes acciones:

- ◆ Tomar fichas de átomos:
 - Puede tomar hasta 3 fichas de átomos de colores diferentes o 2 fichas del mismo tipo.
- ◆ Reclamar una carta de compuesto:
 - Si tiene las fichas de átomos necesarias, puede reclamar una carta de Nivel I, II o III. En las cartas está la fórmula del compuesto y una o dos nomenclaturas, para poder llevársela debe decir el nombre en otra nomenclatura.
 - Algunas cartas Nivel II y III requieren cartas de Nivel I.
- ◆ Reservar una carta:
 - Puede apartar una carta del tablero para comprarla en el futuro. Al hacer esto, recibe un comodín (ficha que sustituye cualquier átomo).

Cartas y su Funcionamiento:● **Nivel I** (Cartas de compuestos binarios sencillos)

- No otorgan puntos, pero proporcionan fichas extra de átomos que facilitan la compra de cartas superiores.
- Ejemplo:
 - "Cloruro de Sodio (NaCl)" »» Requiere 1 ficha de sodio y 1 de cloro »» Proporciona 1 ficha de Hierro (Fe) para futuras compras.

● **Nivel II** (Compuestos Binarios complejos)

- Otorgan 2-3 puntos.
- Requieren fichas de átomos y, en algunos casos, cartas de Nivel I.
- Ejemplo:
 - "Óxido de Hierro (Fe₂O₃)" »» Requiere 2 fichas de Hierro y 3 de Oxígeno. »» Proporciona 1 ficha de Hierro (Fe) para futuras compras.

● Nivel III (Compuestos Ternarios)

- Otorgan 4-5 puntos.
- Requieren más fichas de átomos y combinaciones estratégicas.
- Ejemplo:
 - "Óxido sulfuroso (H_2SO_3)" »» Requiere 2 fichas de hidrógeno, 1 de azufre y 3 de Oxígeno. »» Proporciona 1 ficha de Carbono (C) para futuras compras.

🏆 Cartas Nobel (6 puntos, última etapa del juego)

- Requieren al menos una carta de Nivel III para ser compradas.
- Ejemplo:
 - "Marie Curie" »» Requiere 2 fichas de Oxígeno y 1 de Polonio.

Final del Juego y Ganador:

El juego termina cuando un jugador alcanza 12 puntos combinando cartas de Nivel II, III y si lo logró una carta Nobel.

Si dos jugadores alcanzan 12 puntos en el mismo turno, gana el que tenga más cartas Nobel.

Estrategias para ganar:

- ✓ Planificar las compras: Acumular fichas necesarias para reclamar cartas de nivel superior lo antes posible.
- ✓ Usar cartas de Nivel I sabiamente: No dan puntos, pero ayudan a reclamar cartas más valiosas.
- ✓ Reservar cartas estratégicamente: Evitar que los oponentes obtengan compuestos clave.

● F. Evaluación (10 min)**Instrumentos de Evaluación:**

- Observación Directa: Registro de la participación en el juego o actividad lúdica.
- Cuestionario breve (5 preguntas): Verificación de la comprensión de conceptos clave y formulación de compuestos.

Indicadores de Evaluación:

- Aplicación adecuada de reglas de formulación y nomenclatura.
- Precisión en la construcción de compuestos y en la justificación de respuestas.
- Participación activa y colaboración en el juego o dinámica grupal.

Guía Metodológica 04

Compuestos ternarios



TEMA

Compuestos Ternarios: Sales Oxisales y Sales Halógenas Mixtas

1 Objetivos

- Identificar las reglas de formulación y nomenclatura de las sales oxisales y sales halógenas mixtas.
- Aplicar correctamente las reglas de nomenclatura para escribir y nombrar fórmulas de estos compuestos.
- Fomentar el trabajo en equipo y el aprendizaje activo a través del "Dominó Químico".

2 Desarrollo de la clase

A. Contexto (Motivación e Introducción - 10 min)

Pregunta de apertura:

"¿Sabías que algunos de los compuestos que forman parte de los fertilizantes y medicamentos son sales oxisales?"

Ejemplos cotidianos de sales oxisales:

- Carbonato de calcio (CaCO_3) » En el mármol y la tiza.
- Nitrato de potasio (KNO_3) » Componente de fertilizantes y pólvora.

Ejemplos de sales halógenas mixtas:

- Tetrafluoruro de platino (PtF_4) » Usado en procesos industriales.
- Dicloruro de yodo (ICl_2) » Aplicado en síntesis química avanzada.

B. Experiencia (Juego ABJ - 15 min) "Dominó Químico"

Juego "Dominó Químico": Los estudiantes participan en un juego con fichas de dominó, donde deberán relacionar correctamente los compuestos aprendidos con las nomenclaturas adecuadas.

Dominó Químico

Objetivo: Asociar correctamente las fórmulas químicas con sus nombres tradicionales para reforzar la nomenclatura.

Materiales:

- Fichas de dominó con fórmulas y nombres (<https://n9.cl/4xb0t>).
- Plantilla de código final (<https://n9.cl/4xb0t>).

Dinámica:

- 1 Se forman grupos de 3-4 jugadores.
- 2 Los jugadores recibe 7 fichas con fórmulas y nombres de sales.
- 3 Deben colocar las ficha con el nombre correcto sobre la fórmula.
- 4 Cada ficha tiene un número asociado. Cuando terminan de jugar, los jugadores deben anotar el código generado por los números.
- 5 Gana equipo con el código correcto.

C. Reflexión (Discusión y análisis - 10 min)

Preguntas para la discusión:

- ¿Qué patrones encontraron al formar los nombres de las sales?
- ¿Por qué los oxoaniones terminan en "-ato" o "-ito"?
- ¿Cuál es la importancia de conocer estas sales en la cotidianidad?

D. Conceptualización (Explicación teórica - 20 min)

Explicación del docente:

- ◆ Sales Oxisales:
 - Se forman por la reacción de un oxoácido con una base.
 - Ejemplo: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.
 - Reglas de nomenclatura (Tradicional) y ejemplos.
- ◆ Sales Halógenas Mixtas:
 - Contienen más de un halógeno en su composición.
 - Ejemplo: $\text{ICl}_2 \rightarrow$ Dicloruro de yodo.
 - Reglas de nomenclatura y ejemplos.

E. Acción (Aplicación práctica - 15 min) "Formulación Correcta"

Ejercicios prácticos:

- Cada estudiante recibe tres pares de iones y debe escribir la fórmula y el nombre correcto de la sal formada.

F. Evaluación (10 min)

Instrumentos de Evaluación:

- Observación Directa: Registro de la participación en el juego o actividad lúdica.
- Cuestionario breve (5 preguntas): Verificación de la comprensión de conceptos clave y formulación de compuestos.

Guía Metodológica 05

Introducción a la nomenclatura



TEMA

ScapeRoom de Nomenclatura y Formulación Inorgánica (Repaso Final)

1 Objetivo

- Aplicar los conocimientos de formulación y nomenclatura química de compuestos binarios y ternarios mediante un juego interactivo en equipo.

2 Desarrollo del ScapeRoom



El código químico perdido

● Materiales y Recursos:

- ScapeRoom Digital en Genially: <https://view.genially.com/67cfa385dd198df392c1e41a/interactive-content-escape-room-nomenclatura>
- Dispositivos móviles
- Marcadores borrables y pizarra.


● Historia y Contexto:

Los estudiantes son un **grupo de científicos** atrapados en un **laboratorio** donde ha iniciado un desastre químico, para poder escapar necesitan encontrar un **informe secreto** con las reglas de formulación y nomenclatura química. Deben **resolver** una serie de enigmas químicos y recolectar las pistas hasta descubrir el **código final** que desbloquea la ubicación del documento que puede salvarlos.

Dinámica

- Organizar el curso en grupos de 3 a 5 integrantes y verificar que cada grupo disponga de un dispositivo tecnológico (celular, tablet, laptop).
- El tiempo para lograr finalizar el ScapeRoom será de 30 minutos.

Reto 1: El Enigma de los Elementos


 **Descripción:** Los jugadores deben seleccionar correctamente el grupo de elementos en la tabla periódica, para ello se les proporciona una pista:

"Para comenzar, deben conocer bien a los elementos. ¿Quiénes tienen 1 electrón de valencia?"

Tarea:

Marcar en la tabla los **metales alcalinos** (Grupo 1).


Reto 2: El Cofre de las Valencias

 **Descripción:** Dentro del laboratorio, encuentran un cofre cerrado con un candado de 4 dígitos. Para abrirlo, deben ordenar las valencias de los elementos según su valencia más común.

 **Ejemplo de elementos:** Na (1), Ca (2), Mg (2), Al (3).


 **Solución:** El código sería **1-2-2-3**.

Reto 3: La Fórmula Secreta


 **Descripción:** Los jugadores reciben nombres de compuestos y deben escribir correctamente la fórmula química en una pizarra antes de seguir avanzando.

Ejemplo:

- **Cloruro de sodio** »» NaCl
- **Óxido de aluminio** »» Al₂O₃
- **Sulfato de calcio** »» CaSO₄


 **Solución:** Si completan correctamente 3 compuestos, obtienen una clave para abrir una caja con la siguiente pista. La clave es "NOMENCLATURA"

Reto 4: Unión Química


 **Descripción:** Encuentran fórmulas y nombres de compuestos, deben emparejarlos correctamente de acuerdo a las reglas de hidróxidos y oxácidos.

Ejemplo:

- NaOH » Hidróxido de sodio
- H₂SO₄ » Ácido sulfúrico
- HNO₃ » Ácido nítrico


 **Solución:** Seleccionar la opción con la respuesta correcta para la siguiente puerta.

Reto 5: La Prueba Final – El Código Perdido

 **Descripción:** En la última sala, los jugadores encuentran un panel con ecuaciones incompletas y un candado con clave alfanumérica.

Ejemplo:

CO₂ + H₂O » _____ (deben escribir H₂CO₃).

 **Solución:** Si completan la ecuación final correctamente, obtienen el Código Perdido de la Química y escapan del laboratorio.

5.10. Instrumento de evaluación de la propuesta

Para que los beneficiarios directos evalúen la idoneidad y utilidad de la propuesta, se utilizará la rúbrica descrita a continuación:

Criterio de Evaluación	NECESITA MEJORAR (1 punto)	BUEN TRABAJO (2 puntos)	ACEPTABLE (3 puntos)	SATISFACTORIO (4 puntos)	EXELENTE (5 puntos)	Nota
Relevancia del contenido	El contenido del juego es poco relevante para el área de química.	El contenido es algo relevante pero no cubre los objetivos principales.	El contenido es relevante y cubre algunos objetivos principales.	El contenido es relevante y cubre la mayoría de los objetivos principales.	El contenido es altamente relevante y cubre todos los objetivos principales.	
Diseño del juego	El diseño del juego es confuso y poco atractivo.	El diseño es básico y no muy atractivo para los estudiantes.	El diseño es funcional, pero podría ser más atractivo.	El diseño es atractivo y funcional.	El diseño es atractivo, funcional e innovador.	
Interacción y participación	Baja interacción y participación de los estudiantes.	Interacción limitada de los estudiantes.	Interacción adecuada con participación regular de los estudiantes.	Buena interacción y participación activa de los estudiantes.	Excelente interacción, alta participación y motivación de los estudiantes.	
Objetivos de aprendizaje	No se identifican claramente los objetivos de aprendizaje.	Los objetivos son vagos y no se alcanzan adecuadamente.	Los objetivos son claros, pero parcialmente logrados.	Los objetivos son claros y la mayoría se logran.	Los objetivos están claramente definidos y totalmente logrados.	
Adaptación a la audiencia	No considera las necesidades de los estudiantes de docentes.	Considera parcialmente las necesidades de los estudiantes de docentes.	Se adapta de forma adecuada a las necesidades de los estudiantes de docentes.	Se adapta bien a las necesidades de los estudiantes de docentes.	Se adapta de manera excelente a las necesidades de los estudiantes de docentes.	
Creatividad e innovación	La propuesta carece de creatividad e innovación.	La propuesta es poco creativa y tiene escasa innovación.	La propuesta es algo creativa con innovación limitada.	La propuesta es creativa e incluye elementos innovadores.	La propuesta es muy creativa y altamente innovadora.	
Total						/30

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- A través de las entrevistas realizadas, se evidenció que la enseñanza de la formulación y nomenclatura inorgánica en el Preuniversitario del Instituto Superior Politécnica del Ecuador se basa principalmente en el uso de metodologías tradicionales. En la institución se prioriza el control del docente con clases magistrales y resolución de ejercicios, así como un aprendizaje pasivo de los estudiantes con estrategias de memorización y aprendizaje mecánico.
- Las estrategias metodológicas implementadas por la mayoría de docentes de química no siempre garantizan la comprensión profunda de las temáticas revisadas, ya que se prioriza la teoría, ejercicios y memorización de reglas sin una internalización de los significados. Se identificó que también algunos docentes utilizan estrategias de gamificación, juegos y dinámicas elementales; pero, al no tener un sólido conocimiento de la parte pedagógica, no los aplican de manera sistemática, sino como una adaptación a las aparentes necesidades del alumnado.
- Se estructuró una guía metodológica que contribuirá a una transición progresiva de metodologías tradicionales a metodologías activas. La guía brinda herramientas didácticas para docentes de preuniversitarios o cualquier otro nivel educativo que requieran enseñar nomenclatura inorgánica de manera más dinámica. Las actividades diseñadas fomentan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo; enfocándose en lograr un aprendizaje significativo y el desarrollo personal y social de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

- Fomentar el uso de metodologías activas que motiven y promuevan la participación de los estudiantes, tanto en preuniversitarios como en cualquier otra institución educativa.
- Incorporar actividades didácticas innovadoras que ayuden a mejorar la comprensión y retención del conocimiento de nomenclatura y formulación inorgánica.
- Revisar cuidadosamente las indicaciones brindadas en la guía metodológica para aprovechar al máximo los juegos educativos desarrollados, y mantenerse abierto al feedback de los estudiantes para identificar áreas de mejora en las actividades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, M. V., & Delgado, M. E. (2022). *Guía de aprendizaje basada en juegos para los “compuestos binarios” en Química del Bachillerato en la Unidad Educativa “Herlinda Toral”* (Trabajo de fin de Máster, Universidad Nacional de Educación). <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2332>
- Albright, J., & Domenici, V. (2022). STEAM Project-Based Learning Activities at the Science Museum as an Effective Training for Future Chemistry Teachers. *Education Sciences* 2022, 12 (1), 30. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12010030>
- Algumedo, C. (2020). Elaboración de jabones artesanales con aceite usado como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales a través de Aprendizaje Basados en Proyectos. *Global Health*, 167 (1), 1–5. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6059>
- Almachi, M. (2022). *Guía didáctica de juegos lúdicos tradicionales para la enseñanza de la química enfocada en el aprendizaje activo*. (Trabajo de fin de Máster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador) [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/21903/Almachi Puga Mariana del Rocío.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/21903/Almachi_Puga_Mariana_del_Rocio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Almeida, R. dos S., Pereira, M. V. da S., & Rôças, G. (2024). Aprendizaje colaborativo en la enseñanza de la química para estudiantes de educación media técnica en Brasil: primeros ensayos. *Bio-Grafía*, 16 (Extraordinario). <https://revistas.upn.edu.co/index.php/biografia/article/view/20507>
- Almendros, P., Montoya, M., Pablo-Lerchundi, I., Almendros, P., Montoya, M., & Pablo-Lerchundi, I. (2021). Aula invertida y trabajo colaborativo en Química. *Educación Química*, 32(4), 142–153. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2021.5.78412>
- Amorós, A. B. (2017). *El equilibrio químico y las transformaciones energéticas en las reacciones químicas mediante Aprendizaje Basado en Problemas en Bachillerato*. (Trabajo de Fin de Máster, Universidad Internacional de la Rioja). <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6487>
- Andini, S., & Rusmini, R. (2022). Project-based learning model to promote students critical and creative thinking skills. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(4), 525–532. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i4.3717>
- Arteaga, D., Chavarro Cordoba, M., Lenis Velasquez, L. A., Arteaga, D., Chavarro Cordoba, M., & Lenis Velasquez, L. A. (2023). Active learning strategies on organic nomenclature using digital tools and collaborative work. *Educación Química*, 34(2), 59–80. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2023.2.83509>
- Artikovna, A. M. (2023). Use of interactive methods and their effectiveness in teaching chemistry. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11 (2). 507-510. <https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/4881/4783>
- Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Revista Polo Del Conocimiento*, 6(5), 75–86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Barbosa, A., Orozco, M., Eusebio, C., Orozco, M., & Flavio, J. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación https://www.google.com.ec/books/edition/Metodología_de_la_investigación_Métod/e5o

tEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=tipo+y+diseño+de+una+investigacion&printsec=fro
ntcover

- Barbosa, N. A., Hernández, C. M., Crocker, L. M., Motta, D. La, & Mercado, E. V. (2023). *Las TIC y el Aprendizaje Basado en Juegos como Instrumento de Formación para el Fortalecimiento de las Competencias Ciudadanas de Convivencia y Paz en los Niños y Niñas de la Escuela I.E.D Fidel León Triana Sede Pablo VI, Grado Quinto de Primaria, Vereda el Palmar, Vergara, Cundinamarca, Colombia.* (Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Cartagena)
- Becerra, D., & Herrera, F. (2023). La Creatividad del Investigador y su Expresión en la Investigación Proyectiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5067–5089. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9062/13513>
- Bravo, B., Pesa, M., & Braummuller, M. (2022). IDAS: a student-centered teaching methodology to encourage the learning of physics. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 44, e20210326. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0326>
- Bravo, C. (2024). *Guía metodológica para mejorar la planificación curricular en los docentes de una unidad educativa pública de Ecuador.* (Trabajo de fin de Máster, Universidad San Ignacio de Loyola). <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f66241cd-8f90-46ac-8926-b3f03e5fa972/content>
- Brenkert, B. J. (2023). Ignatian Pedagogy for Public Schools. *Ignatian Pedagogy for Public Schools: Character Formation for Urban Youth in New York City.* 1–192. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5493969>
- Buendía-Atencio, C., Pieffet, G. P., & Lorett Velásquez, V. P. (2022). WERNER: A Card Game for Reinforcement Learning of Inorganic Chemistry Nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 99(5), 2198–2203. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.2C00166/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED2C00166_0006.GIF
- Cai, S. (2022). Harry Potter Themed Digital Escape Room for Addressing Misconceptions in Stoichiometry. *Journal of Chemical Education*, 99(7), 2747–2753. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.2C00178/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED2C00178_0010.GIF
- Calero, C., Rosemberg, C. R., & Barreiro, A. (2024). Cómo enseñamos... la próxima frontera. In *Interacción social, desarrollo y aprendizaje*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental “Dr. H. Rimoldi.” <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/233620>
- Calvo-Centeno, M. E., López-Portillo, M. P., Peset-González, M. J., & Roperio-Moriones, E. (2020). Aprendizaje basado en juegos: incorporación de criterios sostenibles a través de la economía circular. *Tendencias Pedagógicas*, 36(36), 176–186. <https://doi.org/10.15366/tp2020.36.14>
- Chacha, J., Onyango, D., & Augustine, S. (2022). Challenges Faced by Teachers in Implementing Competence-Based Chemistry Curriculum in Public Secondary Schools in Nyamagana District, Mwanza, Tanzania. *Journal of Research Innovation and Implications in Education*, 6(1), 346–358. www.jriiejournal.com
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial* 449.

<https://www.lexis.com.ec/biblioteca/codigo-organico-administrativo>

- Da Costa Junior, M. G., Teng, C., Zheng, J. Z., & Tam, K. W. (2020). A simple gamification approach of reflected electron diffraction phenomenon for lower secondary school students. *Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, 2020 (TALE)*. 704–707. <https://doi.org/10.1109/TALE48869.2020.9368324>
- Da Silva Júnior, J. N., Castro, G. D. L., Melo Leite Junior, A. J., Monteiro, A. J., & Alexandre, F. S. O. (2022). Gamification of an Entire Introductory Organic Chemistry Course: A Strategy to Enhance the Students' Engagement. *Journal of Chemical Education*. 99(2). 678–687. <https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.1C00766>
- Da Silva Júnior, J. N., Sousa Lima, M. A., Silva De Sousa, U., Do Nascimento, D. M. E., Melo Leite Junior, A. J., Vega, K. B., Roy, B., & Winum, J. Y. (2020). Reactions: An Innovative and Fun Hybrid Game to Engage the Students Reviewing Organic Reactions in the Classroom. *Journal of Chemical Education*. 97(3). 749–753. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.9B01020/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED9B01020_0005.GIF
- Dahalan, F., Alias, N., & Shaharom, M. S. N. (2024). Gamification and Game Based Learning for Vocational Education and Training: A Systematic Literature Review. *Education and Information Technologies*. 29(2). 1279–1317. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11548-W/FIGURES/2>
- Dávila-Acedo, M. A., Sánchez-Martín, J., Airado-Rodríguez, D., & Cañada-Cañada, F. (2022). Impact of an Active Learning Methodology on Students' Emotions and Self-Efficacy Beliefs towards the Learning of Chemical Reactions—The Case of Secondary Education Students. *Education Sciences* 2022. 12(5). 347. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12050347>
- Dávila, M. (2019). El juego como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura de la química inorgánica. *Dialectica*. 2019. 182–218. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/88/88868007/html/>
- Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Roca: Revista Científico - Educaciones de La Provincia de Granma*, 16, 463–472. <https://bit.ly/3RMH0Da>
- Echeverri, J. (2023). *El juego una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica*. (Trabajo de Fin de Máster, Universidad Nacional de Colombia) <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84925>
- Echeverria'Giler, K. S., & Perez'Parra, J. C. (2024). Project Based Learning to promote the teaching of chemistry. *Minerva*. 5(13). 47–58. <https://doi.org/10.47460/minerva.v5i13.151>
- Ekanger, L. A., Chan, B. C., Gazley, J. L., & O'Connor, A. R. (2020). Promoting Inclusive Excellence in the Inorganic Chemistry Curriculum through Faculty Culture Shift. In *ACS Symposium Series*. 1370. 97–116. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2020-1370.ch009>
- Elhousni, Z., Zerhane, R., & Janati-Idrissi, R. (2025). A look at biochemistry learning difficulties in the undergraduate level. *Multidisciplinary Science Journal*, 7(2), 2025049–2025049. <https://doi.org/10.31893/MULTISCIENCE.2025049>

- Etokeren, I. S., & Abosedo, O. O. (2021). Teaching Science Concept with Games: A Case of Naming Inorganic Compounds with IUPAC System in Rivers State, Nigeria. *Advances in Research*, 22(4), 16–25. <https://doi.org/10.9734/air/2021/v22i430307>
- Fernández Rodríguez, M. (2022). Los principios generales de la ludificación, el aprendizaje basado en juegos, y los juegos serios. *Revista On-Line de Gamificación, ABJ y Serious Games*. 4. 87–105. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8695573&info=resumen&idioma=SP>
- Francis, N., Morgan, A., Holm, S., Davey, R., Bodger, O., & Dudley, E. (2020). Adopting a flipped classroom approach for teaching molar calculations to biochemistry and genetics students. *Biochemistry and Molecular Biology Education : A Bimonthly Publication of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*. 48(3). 220–226. <https://doi.org/10.1002/BMB.21328>
- Galarza, A. G., & Batista, M. A. (2024). Gamificación para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos metálicos en estudiantes de bachillerato. *Educación Química*, 35(1). 52–63. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.1.86211>
- García, N., Pinedo, R., José, C. C.-S., & Encinas, M. C. (2020). Inclusión educativa a través del aprendizaje basado en el juego de mesa. *Educación Para El Bien Común Hacia Una Práctica Crítica, Inclusiva y Comprometida Socialmente*. February 2020. 819–827. https://www.researchgate.net/profile/Ruth-Pinedo/publication/344461004_Inclusion_educativa_a_traves_del_aprendizaje_basado_en_el_juego_de_mesa/links/5f78949e299bf1b53e0adc31/Inclusion-educativa-a-traves-del-aprendizaje-basado-en-el-juego-de-mesa.pdf
- Gatica-Saavedra, M., & Rubí-González, P. (2020). The master class in the context of the competency-based educational model. In *Revista Electronica Educare*. 25(1). 321–332. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.17>
- Greipl, S., Moeller, K., & Ninaus, M. (2020). Potential and limits of game-based learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*. 12(4). 363–389. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.110047>
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game On: Exploring the Effectiveness of Game-based Learning. *Planning Practice & Research*. 35(5). 589–604. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1778859>
- Holloway, L. R., Miller, T. F., da Camara, B., Bogie, P. M., Hickey, B. L., Lopez, A. L., Ahn, J., Dao, E., Naibert, N., Barbera, J., Hooley, R. J., & Eichler, J. F. (2024). Using Flipped Classroom Modules to Facilitate Higher Order Learning in Undergraduate Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 101(2). 490–500. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00907>
- Hurtado, J. (2012). *El Proyecto De Investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación*. <https://www.calameo.com/books/006205653257b9f45c09d>
- Idoiaga-Mondragon, N., Beloki, N., Yarritu, I., Zarrasquin, I., & Artano, K. (2023). Active methodologies in Higher Education: reasons to use them (or not) from the voices of faculty teaching staff. *Higher Education*, 1–19. <https://doi.org/10.1007/S10734-023-01149-Y/FIGURES/2>
- Imwattana, K., Methawirune, A., Voralakkulchai, I., & Ngamskulrungrroj, P. (2023).

- BactoBattle: a game-based learning companion for medical bacteriology. *Access Microbiology*. 5(6). acmi000608.v3. <https://doi.org/10.1099/acmi.0.000608.v3>
- Infante, R. (2022). *Diseño De Chemescajes Educativos como actividades complementarias para aumentar la motivación y fomentar el aprendizaje activo*. (Trabajo de fin de Máster, Universidad de Valladolid). <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/57615>
- Jadán-Guerrero, J., Novillo-León, P., & Ramos-Galarza, C. (2024). Mobile Educational Resources in the Teaching–Learning Process of Inorganic Chemistry Nomenclature. *Smart Innovation, Systems and Technologies*. 344. 657–665. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0333-7_48
- Jenkins, D. A., & Mason, D. (2020). Gamification in General Chemistry. En J. Mintzes y E. Walter (Springer Cham). *Active Learning in College Science: The Case for Evidence-Based Practice*. 439–449. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33600-4_27
- Kinach, E. (2022). *Engaging Middle School-Aged Students in the Humanities Using Non-Digital Game-Based Learning*.
- Kochkarova, R. R., & Turgunov, E. (2023). Improving the methodology of teaching chemistry lessons at school with the help of different games. *American Journal of Applied Science and Technology*. 3(10). 15–19. <https://doi.org/10.37547/ajast/volume03issue10-04>
- Korneiko, Y., Tarangul, L., & Dovzhuk, V. (2023). Traditions and Innovations: Two Poles of Education of the Future. *Futurity Education*. 3(1). 5–15. <https://doi.org/10.57125/FED.2023.25.03.01>
- Lacolla, L. (2024). Enseñanza de las Ciencias en contexto: reflexiones y ejemplos de Enseñanza de Química con enfoque Química-Tecnología-Sociedad (QTS). *Educación Química*. 35(1). 135–147. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2024.1.85824>
- Largo-Taborda, W. A., Zuluaga-Giraldo, J. I., López Ramírez, M. X., & Grajales Ospina, Y. F. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*. 15(2). <https://doi.org/10.15332/25005421.6527>
- Leaño, J. R., & Haide, T. (2023). Effectiveness of Game-Based Lessons in Improving the Performance of Grade 8 Students in Chemistry. *United International Journal for Research & Technology*. 04(07). 79–89. <https://uijrt.com/articles/v4/i7/UIJRTV4I70010.pdf>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural, L. (2011). *Registro Oficial Suplemento 417*. www.lexis.com.ec
- Ling, Y., Zhou, L., Zhang, B., & Ren, H. (2024). Developing middle school students' problem-solving ability through interdisciplinary project-based learning. *Education for Chemical Engineers*. 46. 43–53. <https://doi.org/10.1016/J.ECE.2023.11.001>
- Liu, Z. Y., Shaikh, Z. A., & Gazizova, F. (2020). Using the concept of game-based learning in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 15(14). 53–64. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675>
- Liwanag, R. (2021). Development of a Gamification Blueprint for Teaching Chemistry in Junior High School. *Journal of Science Teachers and Educators*. 4(1). <https://www.researchgate.net/publication/361331582>

- López-Alcarria, A., Olivares-Vicente, A., Segura-Robles, A., & Parra-González, M. E. (2022). GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS. Consideraciones generales y algunos ejemplos para la Enseñanza de la Geología. *Enseñanzas y prácticas en educación*. 28(1). 101–116. <https://doi.org/10.2307/j.ctv2s0jcpq.10>
- López-Alegría, F., Fraile, C., López-Alegría, F., & Fraile, C. (2023). Metodologías didácticas activas frente a paradigma tradicional. Una revisión sistemática. *FEM: Revista de La Fundación Educación Médica*. 26(1). 5–12. <https://doi.org/10.33588/FEM.261.1255>
- Lucia, R., Lianda, P., & Joyce, B. (2018). Aplicação da metodologia aprendizagem baseada em projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis. *Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação*. 13(esp1). 407–420. <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11435/7294>
- Lutfi, A., Aftinia, F., & Permani, B. E. (2023). Gamification: Game as a Medium for Learning Chemistry to Motivate and Increase Retention of Students' Learning Outcomes. *Journal of Technology and Science Education*. 13(1). 193–207. <https://doi.org/10.3926/jotse.1842>
- Maila-Álvarez, V., Figueroa Cepeda, H., Pérez Alarcón, E. Y., & Cedeño López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Cátedra*, 3(1). 59–74. <https://doi.org/10.29166/10.29166/catedra.v3i1.1966>
- Martín-Ferrer, L., Amat, A., & Espinet, M. (2022). Learning to design games for science teaching in pre-service elementary teacher education. *Revista Eureka*. 19(3). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3601
- Martínez, H. (2022). “Game of ions” gamificación aplicada al aprendizaje de la formulación inorgánica. (Tesis de Máster, Universidad Politécnica de Madrid). <https://oa.upm.es/70717/>
- Martínez, R., Corona, L. B., & Ibáñez, M. V. (2015). Cooperative Learning in the Implementation of Teaching Chemistry (Didactic Instrumentation) in Engineering in México. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 174. 2920–2925. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2015.01.1029>
- McEwan, B. (2020). Sampling and validity. *Annals of the International Communication Association*. 235–247. <https://doi.org/10.1080/23808985.2020.1792793>
- Mejía-Rosal de Durán, A. (2022). La propuesta formativa de la pedagogía ignaciana en educación superior: Un derecho a la educación integral de calidad en la universidad del siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*. 34(1). 113–133. <https://doi.org/10.15359/rldh.34-1.4>
- Ministerio de Educación. (2022). *Lineamientos para el reconocimiento, sostenibilidad y escalabilidad de la Innovación educativa*. CREA Innovación Educativa. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Lineamientos-reconocimiento-sostenibilidad-escalabilidad-innovacion-educativa.pdf>
- Morales De Francisco, J. M., Lucero, E. V., Rodríguez, E., Melián, A., & Santana, Á. M. (2020). Diseño de cartas y el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa En El Ámbito de Las TIC y Las TAC*. 357–362. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/76561/2/Diseno_de_cartas.pdf
- Moreno-Correa, S.-M. (2021). El Paradigma Pedagógico Ignaciano aplicado al proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias biomédicas: Panorama actual. *Salutem Scientia*

Spiritus, 7(4), 71–82.
<https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1293/1127>

- Naderi, S., & Moafian, F. (2023). The victory of a non-digital game over a digital one in vocabulary learning. *Computers and Education Open*, 4, 100135. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100135>
- Navarro Montaña, M. J., Piñero-Virué, R., Jiménez Navarro, P., Mateo Navarro, V., Navarro Montaña, M. J., Piñero-Virué, R., Jiménez Navarro, P., & Mateo Navarro, V. (2022). Metodologías Participativas en la Formación del Profesorado: Análisis de Estrategias Didácticas Activas y Colaborativas. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 53–70. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200053>
- Orrego, M., Castillo, H., Machado, M., Cangas, X., & Iglesias, J. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la Química a alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas Contemporáneos*, 3(8), 41–57. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1810>
- Ortiz, A., & Salcedo, M. (2020). La didáctica como proceso de enseñar y evaluar el aprendizaje. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 15(2), 193–231. <https://doi.org/10.15359/rep.15-2.9>
- Osorio-Gomez, L. A., Vidanovic Geremich, A., & Finol De Franco, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas Revista Científica*, 23(23), 1–11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Parra, A. C. V. (2022). Histología como asignatura en Colombia: Percepciones a partir de un sondeo de opinión a docentes, estudiantes y egresados de la carrera de medicina. *Morfología*, 14(1), 50–73. <https://www.proquest.com/openview/c5c6ad62d8eb1368762db950edaf6f31/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2035722>
- Pérez, F. Q. (2023). Problem based learning for Physics and Chemistry of High school. A case study. *Revista Eureka*, 20(2). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2201
- Plass, J., Mayer, R., & Homer, B. (2020). *Handbook of Game-based Learning*. Mit Press. 1(1). https://books.google.com.ec/books?id=_2fKDwAAQBAJ&dq=game-based+learning&lr=&source=gbs_navlinks_s
- Prieto-Andreu, J. M., & Moreno-Ger, P. (2024). Playing it right: Empirical validation of the Gamertype scale for game-based learning in higher education. *Revista Espanola de Pedagogia*, 82(288), 243–270. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.4056>
- Putri, S. E., Arthamena, V. D., Retiyanto, H. F., Shiddiqi, M. H. A., & Suyanta, S. (2024). Creative Thinking Skills in Chemistry Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 158–167. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.6343>
- Rebollo, P., & Abalos, E. (2020). *Metodología de la investigación/Recopilación*. Jurnal Ilmu Pendidikan, 7(2), 420. <https://books.google.com.ec/books?id=vbWHEAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Rissanen, A. (2018). Student Engagement in Large Classroom: the Effect on Grades,

- Attendance and Student Experiences in an Undergraduate Biology Course. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 18(2). 136–153. <https://doi.org/10.1007/S42330-018-0015-2/METRICS>
- Rochina-Chileno, S. C., Ortiz-Serrano, J. C., Paguay-Chacha, L. V., Rochina-Chileno, S. C., Ortiz-Serrano, J. C., & Paguay Chacha, L. V. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*. 12(1). 386–389. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
- Rodríguez-Ferrer, J. M., Manzano-León, A., & Aguilar-Parra, J. M. (2023). Game-Based Learning and Service-Learning to Teach Inclusive Education in Higher Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2023. 20(4). 3285. <https://doi.org/10.3390/IJERPH20043285>
- Ruiz Martín, H. (2023). *Learning to learn by knowing your brain: a guide for students*. . United Kingdom: Hachette Learning. https://www.google.com.ec/books/edition/Learning_to_Learn_by_Knowing_Your_Brain/NZHZEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&pg=PT6&printsec=frontcover.
- Salazar Peralta, J., Rivera Abelardo, M. C., & Campana Concha, R. (2020). Aprendizaje colaborativo y conocimiento de la asignatura de Química en estudiantes del tercer ciclo - Escuela Profesional de Ingeniería Civil - Universidad Alas Peruanas filial Andahuaylas - Apurímac, 2018. *Big Bang Faustiniiano*. 9(2). 2018–2021. <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i2.613>
- Sánchez Aguilar, J., Jiménez Grajales, A., Sánchez, N., & González Sepúlveda, J. (2013). Sinergia educativa: Adaptación de una Clase Magistral en un Instituto Tecnológico. *ConCiencia Tecnológica*. 46(1). 17–23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4712644>
- Santos, J. (2021). *Uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Colaborativo (AC) como metodologías de enseñanza de las ciencias en 4º de la ESO*. (Trabajo de fin de Máster, Universidad Internacional de la Rioja). [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/11632/Santos Ferrés%2C Júlia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/11632/Santos_Ferrés%2C_Júlia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Schrader, C. (2023). Serious Games and Game-Based Learning. In *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. 1255–1268. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_74
- Silva Siesquen, I. M., & Vásquez Muñoz, A. (2023). Estrategias lúdicas para potenciar el aprendizaje universitario. *Hacedor - AIAPÆC*. 7(2). 142–154. <https://doi.org/10.26495/rch.v7i2.2528>
- Sinchi, M. A., Rodríguez, A. M., Sánchez, K. L., & López, M. (2024). Formación del docente para el sistema educativo ecuatoriano del siglo XXI. *Boletín ObservaUNAE*. 1–93. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/observaUNAE/article/view/1131>
- Sobel, S. G. (2020). Active Learning through Discussions of Current Research in Inorganic Chemistry Classes. *ACS Symposium Series*. 1370. 21–30. <https://doi.org/10.1021/BK-2020-1370.CH003>
- Solas, J., Suárez, S., Martínez, T., & Ruiz, A. (2023). *Aprendizaje Basado en Juegos como metodología activa en la etapa de Educación Primaria*.

https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=yNfBEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=fundamentos+del+aprendizaje+basado+en+juegos&ots=XqQdckr5fS&sig=wWxLW8hfbj7nVES327dDSJzR4R8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Touri, M. (2020). Conocer, Enseñar Y Educar Tienen Distinto Significado, La Diferencia Una Mirada Mesoaxiológica. *Revista Boletín Redipe* 9. 9. 30–41. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i6.994>
- UNESCO. (2021). *Educación para el desarrollo sostenible: Asociados en la acción Informe de los asociados clave del Programa de Acción Mundial de Educación para el Desarrollo Sostenible* (2015-2019). UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374270_spa?posInSet=9&queryId=0a904386-4f41-49db-a6b5-629ae6523cb4
- Urbano Antela, K. (2023). *Empleo de nuevas tecnologías aplicadas a la química analítica*. <https://hdl.handle.net/10550/87017>
- Vargas-Rodríguez, Y. M., Obaya-Valdivia, A. E., Sosa, P., Rivero-Gómez, D. E., & Lima-Vargas, S. (2023). El cubo RUBIQUIM como herramienta en el aprendizaje basado en juegos para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica de sales binarias. *Educación Química*. 34(3). 143–161. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2023.3.84724>
- Velasco del Castillo, S., García, R. D., Pacios Arcay, L., Azpitarte Cortés, E., Romero Yesa, S., Ullate de la Torre, A., Bravo Martínez, I., & Ortega Mera, U. (2025). Gincana para el estudio de la cardiología: un viaje lúdico hacia el aprendizaje significativo en el grado en Medicina. *Educación Médica*. 26(2). 100994. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2024.100994>
- Vera-Velazquez, R., Castro-Piguave, C., Estévez-Valdés, I., & Maldonado-Zúñiga, K. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Revista Científica Sinapsis*. 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.399>
- Vera, C., & Padilla, K. (2020). *Nomenclatura básica de Química Inorgánica*. <https://chatgpt.com/c/674fc6a5-5824-8003-a8fb-740714647b47>
- Voskoglou, M. G., & Salem, A. B. M. (2020). Benefits and Limitations of the Artificial with Respect to the Traditional Learning of Mathematics. *Mathematics* 2020. 8(4). 611. <https://doi.org/10.3390/MATH8040611>
- Witri, R. E., Hardeli, Kurniawati, D., & Yerimadesi. (2023). Integrated Green Chemistry Problem-Based Learning Module Development to Improve Science Process Skills Senior High School Students on Basic Chemicals Law. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(8). 6188–6196. <https://doi.org/10.29303/JPPIPA.V9I8.4380>
- Yu, L., Li, Y., Lan, Y., & Zheng, H. (2023). Impacts of the flipped classroom on student performance and problem solving skills in secondary school chemistry courses. *Chemistry Education Research and Practice*. 24(3). 1025–1034. <https://doi.org/10.1039/D2RP00339B>
- Zaquinaula, A. A. (2024). Metodologías activas en Ecuador: Aproximación a la revisión de literatura de aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y aula invertida. *MLS Educational Research (MLSER)*. 8(2). <https://doi.org/10.29314/MLSER.V9I1.2429>

Zhang, Q., & Yu, Z. (2022). Meta-Analysis on Investigating and Comparing the Effects on Learning Achievement and Motivation for Gamification and Game-Based Learning. *Education Research International*. 2022(1). 1519880. <https://doi.org/10.1155/2022/1519880>

ANEXOS

Anexo 1. Validación del Instrumento por parte de expertos.

Para la validación del instrumento de recolección de datos, se solicitó la ayuda del Quím. Lander Perez, la Dr. Katherine Vaca y el MsC. Pabló Pozo. Docentes de química en instituciones de educación superior.

Los documentos de validación de cada uno de los expertos, pueden ser revisados a través de los siguientes enlaces:

Docente Revisor	Enlace
Quím. Lander Perez	https://n9.cl/37izha
Dr. Katherine Vaca	https://n9.cl/tahxc
MsC. Pabló Pozo	https://n9.cl/gu1ac

Anexo 2. Cuestionario final aplicado en la entrevista.

Entrevista Docentes

1. ¿Cuáles son los métodos más comunes que utiliza para enseñar formulación y nomenclatura inorgánica? (Clase magistral, resolución de ejercicios, actividades prácticas, gamificación, clase invertida, aprendizaje basado en juegos, otros)
2. ¿Cómo priorizaría estos métodos en orden de preferencia según su eficacia y aplicabilidad en el aula?
3. ¿Con qué frecuencia podría decir que implementa metodologías activas en sus clases? (Muy frecuentemente, frecuentemente, ocasionalmente, Raramente, nunca)
4. ¿Qué criterios considera al seleccionar los métodos y recursos para la enseñanza de formulación y nomenclatura inorgánica? (Adaptación al nivel de los estudiantes, disponibilidad de recursos, tiempo disponible, otros). ¿Por qué?
5. ¿De qué manera los métodos y estrategias que utiliza promueven la interacción entre usted y sus estudiantes? (Generando debates, fomentando preguntas, promoviendo actividades grupales, otros).
6. ¿Qué actividades implementa para desarrollar el pensamiento crítico y la comprensión conceptual de nomenclatura y formulación inorgánica en sus estudiantes? (Resolución de problemas, análisis de casos, juegos educativos, otros). Y, ¿Cómo priorizaría estas actividades en orden de preferencia según su eficacia y aplicabilidad en el aula?

7. ¿Qué estrategias utiliza para fomentar valores como la responsabilidad y la autonomía en sus estudiantes? (Proyectos individuales, tareas desafiantes, actividades colaborativas, otros).
8. ¿Qué tipo de juegos ha utilizado para enseñar los temas de nomenclatura y formulación inorgánica? (Juegos de mesa, juegos digitales, dinámicas de rol, otros)
9. ¿Cómo perciben los estudiantes estas actividades en términos de aprendizaje y disfrute? (Actitudes muy positivas, positivas, neutras, negativas)
10. ¿Cómo asegura que lo aprendido tenga aplicabilidad en la vida diaria o en contextos reales? (Relacionando el contenido con ejemplos reales, usando casos prácticos, promoviendo experimentos, otros).
11. ¿Qué herramientas emplea para medir la retención del aprendizaje en el tiempo? (Exámenes, cuestionarios, proyectos, otros).
12. ¿Qué indicadores observa para determinar si los estudiantes tienen una actitud positiva hacia el aprendizaje? (Participación activa, preguntas frecuentes, entusiasmo en clase, otros).
13. ¿Cómo fomenta la participación activa de los estudiantes durante sus clases? (Dinámicas grupales, resolución de problemas en equipo, juegos, otros).
14. ¿Cómo evalúa el progreso en las competencias adquiridas por sus estudiantes? (Observación directa, exámenes, proyectos, otros).
15. ¿Qué tipo de actividades lúdicas ha utilizado como parte de su metodología de enseñanza? (Role-playing, juegos interactivos, competencias grupales, simulaciones, otros).
16. ¿Qué tan importante considera a una guía metodológica para orientar el proceso de enseñanza? (Muy importante, importante, moderadamente importante, poco importante, nada importante) ¿Por qué?
17. ¿Qué estrategias utiliza para garantizar coherencia entre los recursos, actividades y la evaluación? (Planificación detallada, uso de rúbricas, alineación con objetivos, otros).
18. ¿Con qué frecuencia logra ejecutar sus clases tal como las ha planificado? (Muy frecuentemente, frecuentemente, ocasionalmente, Raramente, nunca) ¿Por qué?
19. ¿Qué desafíos cree que podría enfrentar al implementar una guía metodológica en el aula? (Falta de tiempo, recursos limitados, resistencia al cambio, otros).
20. ¿Cómo evalúa si las estrategias de una guía metodológica logran responder a los objetivos planteados? (Evaluaciones finales, observación del aprendizaje, feedback de estudiantes, otros).

Anexo 3. Consentimiento informado firmado por los docentes.

Previo a la realización de las entrevistas, se informó a los docentes sobre el uso que tendría la información brindada por cada uno de ellos; para aceptar su participación en la presente investigación, cada docente firmó un Consentimiento. La información personal está protegida, solo se adjunta como evidencia del proceso.

Los consentimientos informados de cada docente, pueden ser revisados a través de los siguientes enlaces:

Docente Revisor	Enlace
Docente Q1	https://n9.cl/z7fxt
Docente Q2	https://n9.cl/llqxq0
Docente Q3	https://n9.cl/z7fxt
Docente Q4	https://n9.cl/5rfayp
Docente Q5	https://n9.cl/j2iul
Docente Q6	https://n9.cl/a83bc
Docente Q7	https://n9.cl/llqxq0