

Diseño de juegos digitales aplicables para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de compuestos óxidos

Autora: Blanca Steffania Carrasco Tito

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Colegio Militar N°4 “Abdón Calderón”

Cuenca, Ecuador

bcarrasco@comilcue.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-4976-1797>

Resumen

La investigación plantea el diseño de juegos digitales como recurso didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de compuestos óxidos metálicos correspondientes al estudio de la química inorgánica en el subnivel bachillerato teniendo como destinatarios a los docentes de los colegios militares del Ecuador con el propósito de romper la metodología tradicional que solo limitaban la motivación y participación de los estudiantes frente al contenido. Se desarrolló bajo una investigación con enfoque cualitativo, empleando encuestas a los docentes de los colegios militares, lo que permitió la identificación de las debilidades durante el proceso de enseñanza. Como institución referencia se tomó la Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Abdón Calderón COMIL 4, debido a la infraestructura física y tecnológica que resulta favorable para la integración de recursos digitales. La propuesta se sustenta en la teoría del conectivismo, ya que se reconoce al entorno digital como un espacio para la construcción del conocimiento. Se diseñaron dos recursos: uno en Educaplay enfocados en el emparejamiento y fortalecimiento de la enseñanza de las valencias de los elementos químicos de carácter metálicos y el segundo en un cuestionario en Kahoot para la precisión de las fórmulas químicas que fomentan la agilidad del estudiante. La implementación dentro de las aulas de clase está prevista para el segundo trimestre en la Unidad Educativa. Su posterior validación por los docentes permitirá afinar detalles y asegurar la utilidad en la práctica docente.

Palabras clave: Química inorgánica, conectivismo, juegos digitales

Digital game design applicable to the teaching-learning process of the formulation of oxide compounds.

ABSTRACT

The research proposes the design of digital games as a didactic resource to strengthen the teaching-learning process of formulating metallic oxide compounds, corresponding to the study of inorganic chemistry at the high school level. The intended users are teachers at military high schools in Ecuador, with the purpose of moving beyond traditional methodologies that only limited student motivation and engagement with the content. The project was developed through qualitative research, utilizing surveys administered to teachers at military high schools, which allowed for the identification of weaknesses in the teaching process. The Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Abdón Calderón COMIL 4 was selected as the reference institution due to its physical and technological infrastructure, which is favorable for the integration of digital resources. The proposal is grounded in connectivism theory, as the digital environment is recognized as a space for knowledge construction. Two resources were designed: one on Educaplay focused on matching and strengthening the teaching of the valences of metallic chemical elements, and the second, a quiz on Kahoot, for practicing the accuracy of chemical formulas, fostering student agility. Implementation in the classroom is planned for the second trimester at the educational unit. Subsequent validation by teachers will allow for refining details and ensuring its usefulness in teaching practice.

Keywords: Inorganic chemistry, connectivism, digital games.

1. Introducción

Hoy en día la enseñanza de la química inorgánica en el subnivel Bachillerato constituye un desafío para los docentes, debido a la complejidad que presentan los temas de formulación de compuestos, en particular, óxidos metálicos. Comúnmente estos temas se enfocan en una enseñanza tradicional, en donde prima la memorización y repetición de ejercicios, lo que causa una desmotivación de los estudiantes generando un aprendizaje mecánico y poco significativo. Ante esta problemática surge la necesidad de implementar recursos digitales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje que permitan a los docentes fortalecer las prácticas pedagógicas.

En este contexto, los juegos digitales se presentan como herramienta didáctica con un gran potencial para transformar la enseñanza de la química. La implementación de estos recursos potencia el desarrollo de competencias importantes para los estudiantes como el razonamiento, trabajo en equipo y la resolución de problemas promoviendo un aprendizaje activo y significativo. El presente trabajo se encuentra sustentado en la teoría del conectivismo a partir de una interacción en un entorno digital con múltiples accesos. Se toma como referencia el Colegio Militar Abdón Calderón COMIL 4, ya que el mismo cuenta con la infraestructura física y tecnológica para la correcta implementación lo que hace un espacio idóneo para proyectar futuras implementaciones de recursos diseñados en todas las áreas de estudio.

La metodología se centra en un enfoque cualitativo, utilizando entrevistas a los docentes de química de los colegios militares del Ecuador para poder identificar las necesidades pedagógicas y dificultades durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la formulación de compuestos óxidos metálicos, logrando el diseño de dos juegos digitales en las plataformas gratuitas Educaplay y Kahoot con el fin de proporcionar herramientas de fácil acceso e interacción. De esta manera el presente trabajo busca aportar una propuesta innovadora que fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química inorgánica respondiendo a las demandas de la educación del siglo XXI y generando un impacto social al mejorar la calidad del aprendizaje de una manera lúdica y tecnológica. Bajo este enfoque se plantea diseñar juegos digitales interactivos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema de formulación de compuestos

óxidos metálicos en bachillerato mediante el uso de herramientas lúdicas dirigidos a docentes de química de los colegios militares del Ecuador.

En las Unidades Educativas de estudio secundario fiscales, particulares y/o fisco-misionales, en la asignatura de química, se ha observado un rendimiento académico bajo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema formulación de compuestos óxidos, el cual, forma parte del inicio de la química inorgánica. El tema mencionado se trabaja actualmente en primero de bachillerato, con estudiantes de edades comprendidas entre 14 y 15 años. Los estudiantes al ingresar a dicho nivel generan una reacción negativa hacia las materias complejas, ya que, no han sido vistas durante el proceso de aprendizaje en el subnivel de básica superior, además del incremento de asignaturas, lo que conlleva tiempo extra en la ejecución de tareas y estudio de cada una de ellas.

Durante la enseñanza de la química inorgánica se detecta que existe problemas en recordar las valencias de los elementos químicos, reconocer y aplicar las tres nomenclaturas.

El reto docente hoy en día, es lograr en los estudiantes el aprendizaje significativo de dicho tema, ya que, es de gran importancia para la secuencia de la asignatura en años superiores e incluso pilares fundamentales para el ingreso a las universidades. Cabe destacar que una problemática importante de la enseñanza del tema de formulación de compuestos óxidos, es el desconocimiento del uso de las plataformas que permiten dicha interacción lúdica, además del tiempo que requiere el aprendizaje del manejo óptimo de las mismas.

En la actualidad muchos docentes requieren de material de apoyo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura, pero se tiene una gran limitante como el tiempo que genera el diseño o creación de herramientas y/o juegos digitales. Para dicha problemática, se propone el diseño de juegos digitales aplicables en el tema de formulación de óxidos metálicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales permitirán salir de un aprendizaje tradicional y/o memorístico y ejecutar un aprendizaje significativo y óptimo. El diseño y aplicación de los juegos digitales durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química inorgánica ha demostrado ser una estrategia

óptima, oportuna y eficaz para poder lograr resultados significativos en el tema de formulación de compuestos binarios. (Sousa Lima et al., 2019) diseñaron una aplicación m-learning con características lúdicas que permite “repasar la nomenclatura química de una forma divertida, integrando reglas IUPAC y ejercicios interactivos” (p.802). Este recurso fomenta la participación y autonomía por parte del estudiante, generando una retroalimentación y respuesta positiva, que son aspectos claves para la consolidación del aprendizaje.

Las herramientas y estrategias didácticas basadas en entornos digitales generan investigación y actualización docente. (Da Silva Júnior et al., 2018) diseñaron un juego informático específico para la enseñanza de la nomenclatura de compuestos químicos, el cual fue rediseñado durante el periodo de la pandemia para ser utilizado netamente en la modalidad en línea, creación sumamente importante por parte de los autores, ya que, la llegada de la pandemia ocasionó que todo el sistema educativo a nivel mundial cambie. “Ampliar el alcance a estudiantes de diferentes contextos geográficos y socioeconómicos genera una equidad y capacidad de alcance de la enseñanza de la química inorgánica” (Sousa Lima et al., 2019).

Hoy en día existen variedad de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada, lo que está desarrollando una habilidad blanda importante como el trabajo colaborativo específicamente en las materias que conforman el área de Ciencias Naturales en el contexto ecuatoriano, generando experiencias interactivas y motivadoras. Según (Cortés Rodríguez et al., 2025), su plataforma de realidad aumentada extendida permite “discusiones multiusuario sobre química y biología en entornos virtuales inclusivos” (párra.2). Estas plataformas que combinan tiempo real con colaboración y manipulación tridimensional de objetos moleculares pueden integrarse con mecánicas de juegos digitales generando una enseñanza interactiva y un aprendizaje contextualizado.

“Agentes de software pueden aprender procedimientos químicos mediante prueba error, optimizando secuencias de acciones” (Beeler et al., 2023). Esta afirmación serviría como base educativa para el diseño de juegos digitales en la enseñanza de la formulación de compuestos binarios, permitiendo al estudiante

aprender a su ritmo y de manera lúdica.

Estas investigaciones respaldan que la integración de los juegos digitales facilita el proceso de enseñanza aprendizaje de la química inorgánica, ya que despierta el interés y motivación de los estudiantes, provocando una retroalimentación progresiva por parte del docente (Cortés Rodríguez et al., 2025). Según (Mampota et al., 2023) expresa que el conectivismo es una teoría propuesta inicialmente por Siemens, en donde el aprendizaje se enfoca en un entorno digital interconectando la información, recursos digitales y los estudiantes, promoviendo un aprendizaje continuo y autónomo, lo que genera un proceso de enseñanza-aprendizaje óptimo e interactivo para la química inorgánica.

El conectivismo fortalece la interacción entre virtualidad- enseñanza y estudiantes, la importancia para el éxito de dicho proceso se basa en la confiabilidad y actualización de la información (Siemens & Leal Fonseca, 2004). Este enfoque encaja de forma directa al relacionar los juegos digitales con el aprendizaje de la formulación de compuestos binarios. (Alam, 2023) indica que el conectivismo promueve un cambio en los modelos de enseñanza tradicional hacia un entorno de aprendizaje en donde el estudiante cambia de rol con el docente y se convierte en el protagonista de dicho aprendizaje.

La presente investigación se enfocará en el conectivismo ya que para la formulación de compuestos óxidos se cambiaría el aprendizaje memorístico por un aprendizaje significativo a través de herramientas lúdicas y dinámicas mediante la incorporación de los juegos digitales.

2. Metodología (Materiales y métodos)

La presente investigación se encuentra dentro de un paradigma cualitativo, porque se busca comprender en profundidad las experiencias, percepciones y necesidades de los docentes de química en relación con la enseñanza de la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos específicamente los compuestos óxidos metálicos. Este enfoque resulta pertinente para la recopilación y análisis de la información cualitativa para el correcto desarrollo de los juegos digitales aplicables en el contexto educativo.

El tipo de investigación a utilizar es de carácter exploratorio-descriptivo porque se abordan los juegos digitales poco implementados en los colegios militares del Ecuador y además buscar opiniones y expectativas frente al uso de las herramientas digitales y lúdicas durante la práctica pedagógica de los docentes.

2.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje en química inorgánica

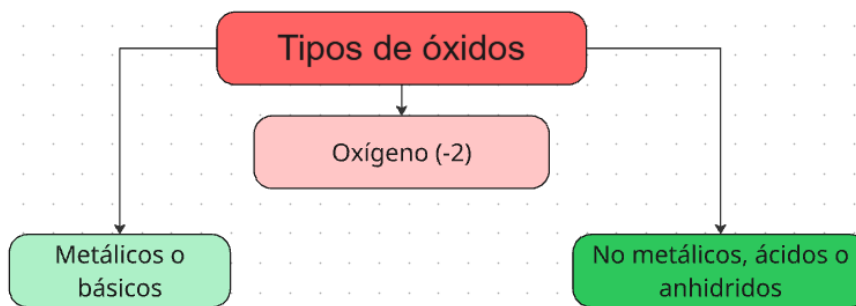
El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química inorgánica puede comprenderse como la interacción entre estudiante, docente y recursos didácticos para la comprensión de la formulación y propiedades de los compuestos químicos inorgánicos (UCE-FIL-CPO-GOMEZ DIEGO, 2022). Durante el presente trabajo el proceso no se centra en la conversión de conocimientos sino en la construcción sólida y activa de los mismos a través de la motivación y uso de herramientas tecnológicas.

La identificación correcta del proceso de enseñanza- aprendizaje con herramientas tecnológicas permite incorporar en la enseñanza de la química inorgánica experiencias reales de laboratorios virtuales, juegos digitales, simulaciones químicas que permiten el éxito de dicho proceso en los estudiantes (Chu et al., 2023). DE esta manera, se fomenta una enseñanza dinámica y práctica con acercamiento a la realidad.

Compuestos óxidos.

Definición. Los óxidos son compuestos químicos inorgánicos binarios cuyo elemento base es el oxígeno, este presenta un estado de oxidación de -2 a excepción de la formación de peróxidos que es -1 (Brito Zúñiga, 2023).

Clasificación. Los compuestos óxidos pueden ser de dos tipos dependiendo de la naturaleza del elemento químico que presentan un estado de oxidación positiva: metálico o también conocidos como óxidos básicos y no metálicos, óxidos ácidos o anhídridos (Brito Zúñiga, 2023).



Fuente: Autor (2026)

Formulación. Los compuestos óxidos se forman con su elemento base (oxígeno) que presenta un estado de oxidación -2 y un elemento con estado de oxidación positivo que dependiendo de su naturaleza se convierte en un óxido ácido u óxido básico (Yaayin, 2025).

Óxidos básicos. Los óxidos básicos se caracterizan porque durante su proceso de formulación el oxígeno se une con un elemento químico metálico que presentan un estado de oxidación positivo puede ser fijo o variable, el valor varía dependiendo de la familia a la pertenezcan como se muestra en la tabla 1 y 2. (Ruiz Sánchez et al., 2023).

Tabla 1. Tabla de valencias de elementos metálicos con estados de oxidación fija

Estado de oxidación +1	Estado de oxidación +2	Estado de oxidación +3	Estado de oxidación +4	Estado de oxidación +6
Litio	Berilio	Aluminio	Zirconio	Wolframio
Sodio	Magnesio	Indio	Titanio	Molibdeno
Potasio	Calcio	Itrio	Paladio	
Rubidio	Estroncio	Actinio	Rutenio	
Cesio	Bario	Bismuto	Osmio	

Francio	Radio	Neodimio		
Plata	Zinc	Galio		
	Cadmio	Escandio		
monovalentes	divalentes	trivalentes	tetravalentes	hexavalentes

Fuente: Autor (2026)

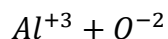
Tabla 2. Tabla de valencias de elementos metálicos con estado de oxidación variable

Estado de oxidación +1 +2	Estado de oxidación +1 +3	Estado de oxidación +2 +3	Estado de oxidación +2 +4	Estado de oxidación +3 +5
Cu	Au	Cr	Pb	V
Hg	Tl	Mn	Sn	Nb
		Co		
		Ni		
		Fe		

Fuente: Autor (2026).

Para el proceso de formulación de los óxidos metálicos se escribe el símbolo del elemento químico en forma de reacción química, se comienza con el estado de oxidación positivo, en este caso del metal de la tabla 1., luego se coloca el símbolo del elemento químico con estado de oxidación negativo, es decir, el oxígeno. Los estados de oxidación se colocan en la parte superior derecha del símbolo respectivamente (Ruiz Sánchez et al., 2023).

Por ejemplo, para la formación de compuestos óxidos básicos con aluminio quedaría:



Luego, se coloca en forma de reacción química con el producto, en donde se intercambian los estados de oxidación en valor absoluto (sin signo) en forma de X de la siguiente manera



Por último, se debe identificar si los subíndices finales son múltiplos para poder simplificar caso contrario sería la fórmula final.

2.2 Juegos digitales

Definición. Los juegos digitales son entornos interactivos diseñados con el fin lúdico y/o educativo, en donde se integran reglas, narrativas, retos, mecánicas de participación y recompensas para adquirir experiencias de aprendizaje significativas, en educación se lo denomina serious games (Ning et al., n.d.). En un entorno de aprendizaje, se combina el entretenimiento del juego con objetivos pedagógicos específicos para el desarrollo y adquisición de destrezas, habilidades y/o competencias (Esmaeiligoujar et al., 2024).

Hoy en día, los estudiantes manejan herramientas digitales con gran facilidad, lo que se convierte en un requisito indispensable para los docentes el manejo, actualización y capacitación de las mismas, ya que, se ha identificado que el aprendizaje a través de juegos incrementa la motivación, y

trabajo en equipo y competitividad para el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Vargas-Rodríguez et al., 2023)

Importancia en la educación en el siglo XXI. Los juegos digitales en la actualidad se posicionan como una herramienta de gran poder para alcanzar las competencias en el contexto ecuatoriano del siglo XXI, principalmente el pensamiento crítico, creatividad, aprendizaje colaborativo y resolución de conflictos (Esmailigoujar et al., 2024).

“La gamificación se ha ganado un importante espacio de reflexión y análisis, al ser empleada, cada vez más, como técnica o estrategia para motivar al estudiantado en su proceso de aprendizaje” (Coello Contreras et al., 2024). En la formulación de óxidos genera un cambio en el proceso de enseñanza de los tradicional a lo lúdico.

“Los juegos educativos han demostrado en los últimos años que son herramientas pedagógicas útiles y eficientes, ya que contribuyen a la enseñanza y el aprendizaje en un ambiente distendido” (Reina, 2023)

Elementos. Los elementos principales en el diseño de un juego según Esmailigoujar et al. (2024), incluyen:

1. Mecánica del juego: Son reglas, instrucciones o acciones que permiten la interacción del estudiante.
2. Estética: Forma parte del diseño atractivo y llamativo.
3. Narrativa: Contexto que genera un sentido a la mecánica del juego.
4. Recompensas: Puntos o logros que generan motivación
5. Objetivos de aprendizaje: Competencias y contenido a retroalimentar.

2.3 Plataformas digitales

Definición: Las plataformas digitales son entornos virtuales que integran

recursos y herramientas tecnológicas que facilitan el intercambio e interacción de información de manera sincrónica o asincrónica para un proceso de enseñanza y aprendizaje (Tuárez-Párraga & Loo-Colamarco, 2021). En el ámbito educativo las plataformas digitales son de gran importancia ya que facilita la comprensión y retroalimentación de un tema específico (Elba et al., n.d.).

Herramientas lúdicas para enseñanza de la química: Las herramientas digitales con enfoque educativo son una estrategia eficaz para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo en la asignatura de química, ya que, permiten la incorporación de juegos lúdicos, participación activa y trabajo colaborativo entre estudiantes.

Simulaciones PhET: Es una de las plataformas más utilizadas para el estudio de las Ciencias, generan una experiencia lúdica relacionando el ámbito educativo con la enseñanza de la química. Torijano Gutiérrez (2024) destaca que las simulaciones “permiten que el estudiante explore conceptos químicos a través de la manipulación virtual de variables y observación de resultados” (p.3). Si se desea estudiar el comportamiento de los compuestos óxidos metálicos se puede analizar una de las características químicas como el estudio del pH ya que identifica la concentración de los iones y basicidad de las soluciones.

Recursos educativos digitales multimedia: (Elba et al., n.d.) destacan que el uso de los videos interactivos, simulaciones, evaluaciones gamificadas contribuyen a “desarrollar el pensamiento científico y facilitar el acceso a contenidos complejos” (p.9). Los recursos más utilizados se refieren a plataformas como Edpuzzle, Kahoot, Educaplay, Socrative, Quizz, favoreciendo al docente que las evaluaciones formativas sean en tiempo

real, dinámico, lúdico e interactivo promoviendo el aprendizaje colaborativo. Dentro del presente trabajo se diseñarán los juegos basados en recursos educativos digitales multimedia sobre la formulación de compuestos óxidos metálicos dentro de la química inorgánica.

3. Resultados y propuesta (análisis e interpretación de los resultados)

Fase de diagnóstico y planificación

Durante la primera fase se recolectará información a través de entrevista a docentes de química de los colegios militar en el Ecuador para poder identificar las dificultades pedagógicas que se presentan durante la enseñanza de la formulación de compuestos inorgánicos. Con los datos obtenidos se procederá al diseño de los juegos digitales priorizando el contenido, objetivos de aprendizaje y recursos necesarios para los compuestos óxidos metálicos.

Fase de implementación de estrategias y herramientas

Esta fase se desarrollará el diseño de los juegos digitales utilizando plataformas de libre acceso y gratuitas como Educaplay y Kahoot, que han sido seleccionadas por la facilidad de uso y accesibilidad a las plataformas.

Juego 1: Educaplay

El primer juego se trata de un juego de emparejamiento en donde los estudiantes deben buscar las opciones correctas de unión de los metales con su símbolo y valencia fija o variable.

El juego presenta pautas en donde se mantiene una columna de metales y en otra columna las valencias con las que trabaja, estableciendo un número de vidas de 3 y un tiempo establecido para completar el juego de 30 segundos con 10 elementos químicos a emparejar.

Vidas

Establece un número máximo de errores.

Número de vidas

Tiempo

Establece un tiempo para completar cada Relacionar columnas.

Segundos por Relacionar columnas

Ilustración 1. Configuración juego 1 Educaplay formulación óxidos metálicos

educaplay
🔍

1 Parejas 📄

1	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> Fe </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>	✎	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> +2 +3 </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">145</div>
2	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> Cu </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>	✎	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> +1 +2 </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">145</div>
3	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> Al </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>	✎	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> +3 </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>
4	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> Au </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>	✎	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> +1 +3 </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">145</div>
5	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> Na </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>	✎	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; margin-right: 5px;">📅</div> +1 </div> <div style="text-align: right; font-size: 10px; margin-top: 5px;">148</div>

Ilustración 2. Desarrollo juego 1 Educaplay formulación de óxidos metálicos



Ilustración 3. Juego publicado en educaplay sobre formulación de óxidos metálicos

El objetivo pedagógico es desarrollar habilidades y competencias para formular correctamente los óxidos metálicos reconociendo la valencia del metal que es fundamental para la comprensión de dicho tema.

Juego 2: Kahoot

El segundo juego se trata de serie de preguntas de opción múltiple con un tiempo limitado para poder reforzar la rapidez de la formulación de un óxido metálico.

El juego tiene un banco de preguntas en donde se presentan metales y su valencia para que seleccione la fórmula correcta del óxido metálico considerando un tiempo para resolución de 20 segundos por pregunta con un

total de 10 preguntas. Además, los jugadores responderán en tiempo real desde sus dispositivos permitiendo una retroalimentación inmediata y una competencia sana entre estudiantes.



Ilustración 4. Diseño juego 2 Kahoot sobre formulación de óxidos metálicos

El objetivo es practicar la formulación para recordar con éxito las valencias de los elementos metálicos de una manera ágil y en un entorno lúdico y competitivo.

Cabe mencionar que se diseñó los juegos digitales, sin embargo, su aplicación se realizará durante el segundo trimestre debido al contenido curricular del ministerio de educación.

Fase de monitoreo y retroalimentación

En la última fase se proyecta un monitoreo cualitativo a través de la revisión y validación de los juegos digitales con los docentes de química de las instituciones militares. Se recopilará aspectos importantes como funcionalidad, pertinencia, facilidad de las herramientas diseñadas, lo que permitirá realizar ajustes y mejores antes de su aplicación práctica dentro del aula. De esta manera, se pretende que la retroalimentación de los docentes garantice que los juegos no solo responden a las necesidades detectadas en

la fase diagnóstica, sino que también son sostenibles y útiles a lo largo del tiempo.

4. Conclusiones

El presente trabajo permitirá evidenciar la necesidad de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la química inorgánica específicamente en la formulación de compuestos óxidos metálicos enfocados en los colegios militares del Ecuador a través del uso de recursos digitales innovadores que superan las limitaciones de los métodos tradicionales.

Durante la fase de diagnóstico realizada a través de entrevistas semiestructuradas con los docentes de la asignatura, permitió identificar dificultades permanentes en la comprensión de la formulación, así como mantenimiento del interés y la motivación por el trabajo con recursos digitales dentro del aula por parte de docente-estudiante. A partir del diagnóstico se diseñó los juegos digitales utilizando plataformas gratuitas como Educaplay y Kahoot, orientados específicamente a la práctica y retroalimentación del tema.

Las herramientas propuestas se ejecutan dentro del aula de clase incrementando la motivación de los estudiantes y a su vez brindando herramientas de estudio desde casa de una manera divertida generando el aprendizaje esencial de la química inorgánica. El presente trabajo se enfoca en la importancia del conectivismo como teoría de aprendizaje que sustenta dicho proceso en un entorno digital con interacción, motivación y aprendizaje significativo logrando alcanzar competencias importantes en el contexto educativo ecuatoriano.

En síntesis, el presente trabajo no solo aporta el fortalecimiento del proceso de enseñanza pedagógica por parte de los docentes de química, sino que también construye un impacto social positivo ya que se propone estrategias

de mejora para el aprendizaje científico y así poder responder las demandas actuales de los estudiantes que se basan en la era digital.

5. Referencias Bibliográficas.

- Alam, M. A. (2023). *CJoE 154 FROM TEACHER-CENTERED TO STUDENT-CENTERED LEARNING: THE ROLE OF CONSTRUCTIVISM AND CONNECTIVISM IN PEDAGOGICAL TRANSFORMATION* (Vol. 11, Issue 2). <https://cjoe.naspublishers.com>
- Beeler, C., Subramanian, S. G., Sprague, K., Chatti, N., Bellinger, C., Shahen, M., Paquin, N., Baula, M., Dawit, A., Yang, Z., Li, X., Crowley, M., & Tamblyn, I. (2023). *ChemGymRL: An Interactive Framework for Reinforcement Learning for Digital Chemistry*. <http://arxiv.org/abs/2305.14177>
- Brito Zúñiga, G. G. (2023). Química General Inorgánica. In *Química General Inorgánica*. <https://doi.org/10.33996/cide.ecuador.qi2616234>
- Chu, C., Dewey, J. L., & Zheng, W. (2023). An Inorganic Chemistry Laboratory Technique Course using Scaffolded, Inquiry-Based Laboratories and Project-Based Learning. *Journal of Chemical Education*, 100(9), 3500–3508. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00547>
- Coello Contreras, R., Bonilla Castro, J., & Choca Ruiz, A. (2024). La gamificación, factor esencial en el aprendizaje de estudiantes universitarios. *Yachana Revista Científica*, 13(1).

<https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v13.n1.2024.867>

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012a). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661–686.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012b). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661–686.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>

Cortés Rodríguez, F. J., Frattini, G., Phloi-Montri, S., Pinto Meireles, F. T., Terrien, D. A., Cruz-León, S., Dal Peraro, M., Schier, E., Lindorff-Larsen, K., Limpanuparb, T., Moreno, D. M., & Abriata, L. A. (2025). MolecularWebXR: Multiuser discussions in chemistry and biology through immersive and inclusive augmented and virtual reality. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2024.108932>

Da Silva Júnior, J. N., Sousa Lima, M. A., Nunes Miranda, F., Melo Leite Junior, A. J., Alexandre, F. S. O., De Oliveira Assis, D. C., & Nobre, D. J. (2018). Nomenclature Bets: An Innovative Computer-Based Game to Aid Students in the Study of Nomenclature of Organic Compounds. *Journal of Chemical Education*, 95(11), 2055–2058. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00298>

Elba, E., Monar, M., Elizabeth, M., & Alvarado, C. (n.d.). *USO DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA*.

<https://orcid.org/>

Mampota, S., Mokhets'engoane, S. J., & Kurata, L. (2023). Connectivism Theory:

Exploring its Relevance in Informing Lesotho's Integrated Curriculum for

Effective Learning in the Digital Age. *European Journal of Education and*

Pedagogy, 4(4), 6–12. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.4.705>

Ning, H., Wang, H., Wang, W., Ye, X., Ding, J., & Backlund, P. (n.d.). *A Review on*

Serious Games in E-learning.

Reina, M. (2023). GALIO Gaming: Aprendizaje Lúdico de Química Inorgánica y

Orgánica Parte 1: Desarrollo de un proyecto lúdico-didáctico en la Facultad

de Química de la UNAM. *Educación Química*, 34(2).

<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.83704>

Ruiz Sánchez, C. I., Herrera Feijoo, R. J., Correa Salgado, M. de L., & Peñafiel

Arcos, P. A. (2023). Fundamentos Teóricos de Química Inorgánica. In

Fundamentos Teóricos de Química Inorgánica.

<https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.19>

Siemens, G., & Leal Fonseca, D. E. (2004). *Conectivismo: Una teoría de*

aprendizaje para la era digital.

Sousa Lima, M. A., Monteiro, Á. C., Melo Leite Junior, A. J., De Andrade Matos, I.

S., Alexandre, F. S. O., Nobre, D. J., Monteiro, A. J., & Da Silva Júnior, J. N.

(2019). Game-Based Application for Helping Students Review Chemical

Nomenclature in a Fun Way. *Journal of Chemical Education*, 96(4), 801–805.

<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00540>

Torijano Gutiérrez, S. A. (2024). *Plataformas interactivas y enseñanza de la química*. 1–10. <https://doi.org/10.26507/paper.4156>

UCE-FIL-CPO-GOMEZ DIEGO. (n.d.).

Vargas-Rodríguez, Y. M., Obaya-Valdivia, A. E., Sosa Fernández, P., Rivero

Gómez, D., & 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).

<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.3.84724>

Yaayin, B. (2025). Uniqueness of Card Game Intervention in Improving Students' Conceptual Understanding of Chemical Names and their Formulae. *European Journal of Education and Pedagogy*, 6(4), 62–70.

<https://doi.org/10.24018/ejedu.2025.6.4.975>