CHAKIÑAN
Revista de Ciencias Sociales y Humanidades

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Número 26 AGOSTO, 2025 (273-296)

JUGAR PARA APRENDER: ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS EN LAS CLASES DE QUÍMICA

PLAYING TO LEARN: TEACHING STRATEGIES AND RESOURCES USED IN CHEMISTRY CLASSES

Luis Orlando Chonillo-Sislema[1]

DOI: https://doi.org/10.37135/chk.002.26.13
Artículo de Revisión
Recibido: (01/01/2025)
Aceptado: (19/03/2025)

[1]Investigador Independiente, Riobamba, Ecuador, email: luischonillo035@gmail.com

JUGAR PARA APRENDER: ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS EN LAS CLASES DE QUÍMICA

PLAYING TO LEARN: TEACHING STRATEGIES AND RESOURCES USED IN CHEMISTRY CLASSES

RESUMEN

Aprender Química no se limita únicamente al trabajo en laboratorio; por ello, resulta fundamental explorar nuevos procedimientos pedagógicos que mantengan concentrados al estudiante en ambientes dinámicos, motivadores y educativos. Al respecto, se efectuó una revisión sistemática que siguió las cuatro fases del protocolo PRISMA (planeación, búsqueda, selección y reporte) para identificar, en los últimos siete años, cuáles son las estrategias y los recursos didácticos enfocados al juego que ha utilizado el profesorado en las clases de Química. Se analizaron 20 fuentes provenientes de Scopus, Dialnet y Google Académico. En los documentos afines a la revisión fue posible identificar cinco estrategias didácticas, entre las cuales sobresalen el aprendizaje basado en juegos, aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo o en equipo, aprendizaje basado en el diseño instruccional o secuencial y aprendizaje guiado en la formación experimental; gestionados en una gran variedad de juegos de mesa, juegos armables, juegos manipulables y de tipo experimental, para conseguir que el estudiante de bachillerato y profesional construya el conocimiento mientras juega, aprende y divierte. Estos hallazgos brindan a los investigadores y a las instituciones educativas la oportunidad de analizar la importancia y los beneficios de los juegos no digitales en la enseñanza-aprendizaje de Química.

PALABRAS CLAVE: Juego, recurso didáctico, estrategia didáctica, aprendizaje, enseñanza de la química

ABSTRACT

Learning chemistry is not limited to laboratory work; therefore, exploring new pedagogical procedures that keep students focused in dynamic, motivating, and educational environments is essential. In this regard, a systematic review was carried out following the four phases of the PRISMA method (planning, search, selection, and reporting) to identify, in the last seven years, which strategies and didactic resources focused on games have been used by chemistry teachers in the classroom. Twenty sources from Scopus, Dialnet, and Google Scholar were analysed. In the documents related to the review, it was possible to identify five didactic strategies, among which game-based learning, problem-based learning, cooperative or team learning, learning based on instructional or sequential design, and guided learning in experimental training stand out, managed in a great variety of board games, as semblable games, manipulative and experimental type games; to get the high school and professional students to build knowledge while playing, learning, and having fun. These findings allow researchers and educational institutions to analyse the importance and benefits of non-digital games in the teaching-learning of chemistry.

KEYWORDS: *Game, didactic resource, didactic strategy, learning, chemistry teaching*

INTRODUCCIÓN

Antes de la aparición del COVID-19, la educación se caracterizaba por un fuerte enfoque en dinámicas tradicionales, donde la innovación no era una prioridad en los currículos ni en las políticas educativas de muchos países (Jacovidis et al., 2024). Sin embargo, la irrupción de la pandemia marcó un cambio drástico en el panorama educativo, obligó a la implementación de soluciones didácticas, tecnológicas y metodológicas, impulsó la creatividad en los docentes para el uso de métodos, lo que abrió nuevas herramientas educativas. Sánchez (2022, p. 2) explica que:

> La sociedad actual está asumiendo cambios constantes en la generación del conocimiento; sin embargo, los educadores siguen utilizando modelos de enseñanza desfasados que se han aplicado desde años atrás, aun cuando estos ya no impactan a las actuales generaciones.

Frente a los vertiginosos cambios de la sociedad actual, la educación debe transformarse en un motor de innovación que inspire y motive a las nuevas generaciones. Por ello, es momento de dejar atrás métodos tradicionales y dar paso a entornos de aprendizaje flexibles, interactivos y creativos donde la tecnología, el ingenio del docente y las metodologías activas se integren de forma articulada con el afán de no educar estudiantes acumuladores de conocimiento, sino personas que lo gestionen hasta convertirlo en una experiencia personal.

Cambiar los paradigmas pedagógicos abre nuevas oportunidades para transmitir el conocimiento; el uso de enfoques colaborativos que promueven la construcción conjunta del saber, hasta métodos experimentales que valoran el error como una etapa de aprendizaje, se convierte en una puerta a ecosistemas de aprendizaje más amplios. De este modo, educadores y estudiantes participan en un proceso enriquecedor donde el aprendizaje se redefine bajo los principios de la creatividad y la exploración.

Dentro de los paradigmas pedagógicos, los juegos diseñados con fines formativos, es decir, aquellos creados para generar una experiencia didáctica, constituyen un soporte metodológico intencionado y planificado que permite crear entornos agradables, evocar emociones espontáneas y fomentar el gozo y el placer (Morales, 2022). Esto refleja que los juegos son elementos renovadores en la enseñanza y actúan como un medio de aprendizaje que cataliza el desarrollo integral de los estudiantes en el aula.

El juego, desde la perspectiva humana, está asociado con la diversión, la risa, la recreación física, el placer y la alegría (Gallardo & Gallardo, 2018). Según la teoría constructivista de Piaget (2012) y la teoría sociocultural de Vigotsky (2012), el juego es un escenario dinámico donde convergen las estrategias para estimular el desarrollo integral y proporciona la adquisición de nuevos saberes y habilidades. El juego formativo desde la definición de Sandí & Bazán (2020) es:

> aquel recurso didáctico que se centra no solo en la diversión, sino que tiene un propósito educativo bien estructurado y pensado para maximizar diferentes áreas de conocimiento, facilita el aprendizaje, apoya los procesos pedagógicos, promueve cambios en la actitud o el comportamiento, gestiona emociones, maximiza la adquisición de habilidades y/o competencias, entre otros. (p. 359)

Con respecto a la enseñanza de la química, varios estudios (Chonillo-Sislema et al., 2024; Lorenzo, 2021; Sánchez & Guamán, 2024; Torres et al., 2021) indican que se requieren cambios urgentes en la forma didáctica en que se abordan los contenidos conceptuales, procedimentales e incluso los actitudinales. La razón se debe a que la Química requiere de varios temas para entender cómo se compone, estructura y transforma la materia. También posee varios lenguajes -verbal, simbólico, gráfico y matemático- que utiliza para comunicar, traducir e interpretar su complejidad conceptual (Galagovsky & Bekerman, 2009). Esto exige que quienes la estudien posean un alto dominio conceptual, operacional y deductivo, así como habilidades visuales, reflexivas y críticas, esenciales para entender cómo se manifiestan los fenómenos (López et al., 2010). La falta de comprensión también se debe al uso de "metodologías pobres que no motivan al estudiante; clases dogmáticas, expositivas y poco participativas" (Gutierrez & Barajas, 2019, p. 60).

A pesar de ello, algunos casos han demostrado que el juego es una fuente eficaz de motivación, participación, alegría y aprendizaje (Arias et al., 2021; Gutierrez & Barajas, 2019; Medel-San et al., 2022; Plutin-Pacheco & García-López, 2016), donde los contenidos de Química, por ejemplo, la tabla periódica, fueron propuestos en bingos, mini partidos de fútbol (Franco-Mariscal, 2014; Franco-Mariscal et al., 2010) o monopolios (Plutin-Pacheco & García-López, 2016). Otros temas como temperatura, modelos moleculares, el átomo, número de Avogadro, estequiometría, nomenclatura, enlace químico, balanceo y reacciones químicas se han integrado en secuencias de *escape room* (Lozano & Sánchez, 2021; Tajuelo & Pinto, 2021). Esto determina que la función lúdica del juego y la función pedagógica se encuentran articuladas pues no existe aprendizaje sin diversión (Soares & Cavalheiro, 2006). La respuesta emocional del juego deriva del hecho de ganar, perder o pasar al siguiente nivel, estos factores intervienen para que el conocimiento no sea frustrante y mantenga concentrado al estudiante.

La relevancia de su efectividad se debe a que el juego se conecta con una amplia gama de estrategias didácticas y/o metodologías que elevan su eficacia de aprendizaje. De este modo, los juegos buscan crear una nueva imagen de la educación, convirtiéndola en un proceso dinámico, interactivo y profundamente humano, en el que jugar para aprender se convierta en un pilar importante para la formación del estudiante. Esto incita a reconfigurar las estrategias de enseñanza para no solo considerar los contenidos curriculares, sino la forma en que los contenidos serán presentados, en función de promover experiencias de aprendizaje efectivas.

A partir del análisis de la literatura se identificaron propuestas y tendencias relacionadas con el juego que representan el ingenio, la dinámica y la creatividad de los profesores de Química.

METODOLOGÍA

Como punto de partida para la elaboración del presente artículo de revisión, se ejecutó una revisión sistemática de la literatura (RS) bajo los lineamientos de la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*; Biolchini et al., 2005; Moreno et al., 2018), tomando en cuenta que en el área de las Ciencias Sociales y Humanidades es de suma importancia para identificar el estado actual de una línea temática de interés, para garantizar la calidad y validez de la información, pues "este tipo de metodología se considera el nivel más alto de evidencia, por reportar información de estudios empíricos" (Sánchez et al., 2022, p. 109). Para el desarrollo de la revisión se siguió el protocolo que se muestra en la figura 1.

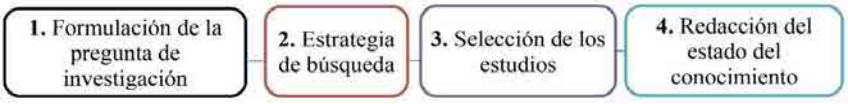

Figura 1: Protocolo para la elaboración de una revisión sistemática

— Fase I: Formulación de la pregunta de investigación

Toda investigación necesita orientarse con base en una pregunta clara y precisa; para ello se utilizó el planteamiento PICO[1]: después de establecer que P = estudiantes que aprenden química, I = uso de estrategias y recursos didácticos basados en el juego, C = métodos de enseñanza tradicionales, O = mejora en el aprendizaje de la Química.

De esta manera, la incógnita responde a: ¿De qué manera las estrategias y recursos didácticos basados en el juego, en comparación con los métodos tradicionales, impactan el aprendizaje de Química en los estudiantes?

— Fase II: Estrategia de búsqueda

Las RS requieren de una estrategia de búsqueda profunda y paralela con la finalidad de encontrar trabajos fructíferos para examinar investigaciones que se encuentren alineadas con el tema. Para la búsqueda se utilizaron tres bases de datos electrónicas: Scopus, Google Académico y Dialnet.

Se seleccionó Scopus por ser la mayor base de datos bibliográfica, con una amplia colección de literatura científica de calidad en áreas de la ciencia, tecnología, medicina y ciencias sociales; incluye artes y humanidades (Codina et al., 2020). En el caso de Google académico y Dialnet, la primera posee una potente colección de información de diferentes ámbitos y ambas "comparten una gran colección de artículos, ponencias, libros, ensayos, tesis e información de congresos, entre otros" (Gonzalez-Pardo et al., 2020, p. 4).

En relación con los algoritmos de búsqueda, se generaron a partir de las palabras clave: juego didáctico, recurso educativo, aprendizaje de la química, enseñanza de las ciencias y estrategia didáctica, que requirieron la traducción al inglés y portugués, y fueron conectados por los operadores booleanos "AND", que incluyen todos los elementos, y "OR", que integra al menos uno de los términos. Dichas combinaciones quedaron:

a) Juego AND didáctico

b) Recursos OR educativos

c) Aprendizaje OR química

d) Enseñanza OR ciencia

e) Estrategia OR didáctica

— Fase III: Selección de los estudios

Con base en los parámetros definidos anteriormente, la primera búsqueda se realizó el mes de septiembre de 2024, donde se obtuvieron 67 estudios potenciales; luego se realizó una segunda búsqueda que terminó en noviembre de 2024, donde se encontraron 43 estudios más para ser analizados, completando un paquete de 110 investigaciones.

Como criterios de inclusión para la selección, se consideraron investigaciones en formato de artículo científico, tesis de grado, maestría o doctorado, capítulos de libro o ponencias, publicadas entre

2018 y 2024, con propuestas novedosas, relacionadas con el juego en idioma inglés, español y portugués, con contenido completo y de acceso abierto. Además, los títulos debían incluir términos relacionados con recursos educativos, juegos, química o contener el nombre del recurso.

Con respecto a los criterios de exclusión, no fueron aceptados estudios con deficiencias metodológicas, sin plan de intervención, propuestas didácticas no relacionadas con la temática, recursos de carácter virtual, documentos sin acceso, incompletos y fuera del periodo de búsqueda.

— Fase IV: Redacción del estado del conocimiento

Los trabajos recopilados fueron almacenados en el gestor bibliográfico Zotero. Con respecto al manejo del contenido, los datos fueron recopilados, codificados y sintetizados en el instrumento de análisis (tabla 1), para su posterior análisis. En el primer bloque se reflejan indicadores bibliométricos como base de datos, autor, año de publicación, nivel educativo, país, formato, nombre de la revista. En el segundo bloque fueron considerados criterios relacionados con el contenido de la investigación: resumen, palabras clave, tipo de material educativo elaborado o utilizado, el tipo de diseño de investigación o relato de experiencia y su influencia en el aprendizaje.

Tabla 1: Instrumento de análisis

Título					
Autor(es)					
Bloque bibliométrico					
Año	Idioma	País	Revista	Formato	Base de datos
Nivel educativo					
Bloque de contenido					
Resumen					
Palabras clave					
Tipo de material educativo:			Tipo de investigación:		
Objetivo					
Mejoró significativamente el aprendizaje			SÍ		NO

Para la construcción teórica de los hallazgos se utilizó el método de análisis descriptivo del contenido, cuyos elementos fueron expuestos en las categorías que se mencionan a continuación, con el fin de identificar la pluralidad del conocimiento y definir el estado actual del tema:

A. Evolución de la producción científica

B. Propuestas didácticas en la intervención pedagógica de Química.

C. Aprender Química: experiencias desde los resultados en los estudiantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La figura 2 muestra el flujo del proceso de selección efectuado. En la búsqueda, se localizaron 110 documentos; tras la eliminación de estudios duplicados quedaron 53; de la evaluación para elegibilidad terminaron con 57; se excluyeron 37 estudios por no presentar resultados claros y problemas de acceso; finalmente quedaron 20 estudios potencialmente útiles para esta revisión.

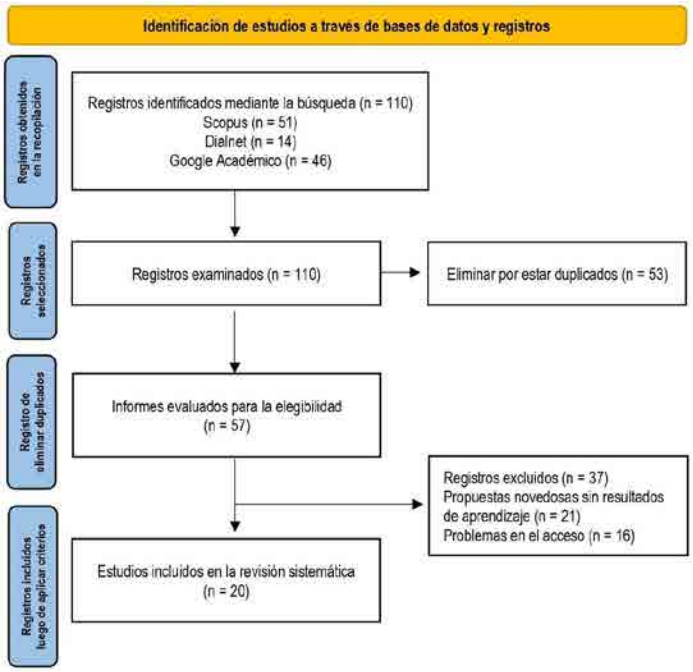

Figura 2: Diagrama de flujo para la identificación, el cribado e inclusión de los estudios

En la tabla 2 se muestra que, de los documentos incluidos en la revisión, 9 están almacenados en Google académico; 8 en Scopus; y 3 en Dialnet.

Con respecto al año, 5 investigaciones son de 2023; 5 de 2021; 3 de 2020; 3 de 2019; 2 de 2022 y 1 de 2018.

ID	Autor/año publicación	Título	Formato	Revista	Rastreo
J1	Vargas et al. (2023)	El cubo RUBIQUIM como herramienta en el aprendizaje basado en juegos para la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica de sales binarias	Artículo	Educación química	Scopus
J2	Vera et al. (2020)	C – OCARBOHYDRATES: effect of the game on learning	Artículo	Educación química	Scopus
J3	Marcano (2018)	PICTOLAB: un juego didáctico empleado para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias.	Artículo	Revista educativa	Google A.
J4	Chonillo (2023)	Implementación de un kit didáctico como recurso para el aprendizaje de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología	Tesis de grado	Repositorio UNACH	Google A.
J5	Castillo (2020)	Elaboración de una tabla periódica. Proyecto cooperativo y motivador para el área de Química.	Artículo	Anales de Química de la RSEQ	Dialnet
J6	Vizcarra & Vizcarra (2021)	The portable laboratory: an effective tool for chemistry teaching in rural locations	Artículo	Educación química	Scopus
J7	Poma (2023)	Implementación del Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de Química, con estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Milton Reyes.	Tesis de grado	Repositorio UNACH	Google A.
J8	Silva et al. (2021)	Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de química: Construção, aplicação e classificação quanto à espécie e nível de interação.	Artículo	Revista ENCITEC	Scopus
J9	Espinosa (2021)	Figura manipulativa para la didáctica de la tabla periódica y sus grupos	Artículo	Anales de Química de la RSEQ	Dialnet
J10	Martínez (2019)	"Rompe Tabla": una estrategia para enseñar la tabla periódica de los elementos químicos en grado décimo	Tesis de maestría	Repositorio UNC	Google A.
J11	Girón & Franco (2022)	Químiqueando en tu ciudad: Un juego educativo para aprender química en contexto.	Artículo	Revista Eletrônica Ludus Scientiae	Google A.
J12	Cayambe (2024)	Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.	Tesis de grado	Repositorio UNACH	Google A.
J13	Deleg & Encalada (2022)	Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica mediante una maqueta en la asignatura Química en Primero C, UE César Dávila	Tesis de grado	Repositorio UNAE	Google A.
J14	Anton (2024)	Creating a Chemical Escape Room at the University Level: Innovative Resources for Future Primary School Teachers.	Artículo	Journal of Chemical Education	Scopus
J15	Marcano (2020)	Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de "Los elementos químicos y su información en la tabla periódica"	Artículo	Revista Educación Las Américas	Dialnet
J16	Montejo & Fernández (2021)	Chemical Battleship: Discovering and Learning the Periodic Table Playing a Didactic and Strategic Board Game	Artículo	Journal of Chemical Education	Scopus
J17	(Chimbo, 2023)	Uso de recursos dinámicos en la enseñanza – aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato del centro de privación de Libertad Chimborazo N°1	Tesis de maestría	Repositorio UNACH	Google A.
J18	Gutierrez & Barajas (2019)	Incidence of ludic resources in the teaching learning process of Organicé Chemistry I	Artículo	Educación química	Scopus
J19	Sartorato et al. (2023)	Es posible aprender química jugando: un informe de experiencia del uso del juego "*complete & respond*" en la escuela secundaria.	Capítulo de libro	Educación química	Scopus
J20	Díez (2019)	QUIMICARDS: enseñanza mediante gamificación en educación secundaria para la mejora del aprendizaje de la tabla periódica	Tesis de maestría	Repositorio UPM	Google A.

Tabla 2: Relación de las investigaciones seleccionados (n=20)

Por otra parte, en la tabla 3 se evidencia que 9 estudios relataron experiencias con el recurso implementado; en 8 manuscritos se utilizaron diseños cuasiexperimentales; por último, 2 presentaron diseños preexperimentales. En cuanto al idioma de los textos, 14 fueron escritos en español, 5 en inglés y 1 en portugués.

Tabla 3: Resultados de los estudios seleccionados respecto a la incidencia en el rendimiento de los estudiantes

ID	Nivel educativo	Recurso Educativo	Diseño	Mejora significativa en el aprendizaje	
				Sí	No
J1	Educación superior	Cubo RUBIQUIM.	Cuasiexperimental	X	
J2	Educación superior	Juego C⁻ocarbohidratos	Cuasiexperimental	X	
J3	Bachillerato	Tablero PICTOLAB	Cuasiexperimental	X	
J4	Educación superior	Kit didáctico	Cuasiexperimental	X	
J5	Bachillerato	Mural de Tabla Periódica	Experiencia	X	
J6	Bachillerato	Laboratorio portátil	Cuasiexperimental	X	
J7	Bachillerato	Laboratorio portátil	Cuasiexperimental	X	
J8	Educación superior	Diversos juegos	Experiencia	X	
J9	Bachillerato	Caleidociclo de elementos químicos	Experiencia		X
J10	Bachillerato	Recurso Rompe Tabla	Preexperimental	X	
J11	Bachillerato	Recurso "Quimiqueando en tu ciudad"	Experiencia		X
J12	Educación superior	Recurso Nomtrafor	Experiencia		X
J13	Bachillerato	Maqueta sobre tabla periódica	Preexperimental	X	
J14	Educación superior	Escape room	Experiencia		X
J15	Bachillerato	Distintos Juegos didácticos	Cuasiexperimental	X	
J16	Educación primaria y superior	Juego de mesa Battleship	Experiencia		X
J17	Bachillerato	Juegos didácticos	Experiencia	X	
J18	Educación superior	Actividades con recurso Equachem	Cuasiexperimental	X	
J19	Bachillerato	Juego "Complete & Responda"	Experiencia	X	
J20	Bachillerato	Quimicards	Experiencia		X

En relación con la distribución geográfica de los estudios, en la figura 3 se observa que una mayor cantidad de documentos (15), correspondió a países americanos (1 de México, 3 de Colombia, 2 de Venezuela, 5 de Ecuador, 1 de Perú, 3 de Brasil) y 5 a España. Tanto en los resultados del idioma como en la distribución geográfica resalta la contribución de la comunidad científica de diversos países, así como las prácticas en los diferentes contextos lingüísticos. Asimismo, se reporta que 12 estudios asumen sus experiencias en el nivel de bachillerato, 7 corresponden a grados superiores y en 1 la estrategia se aplicó en ambos niveles.

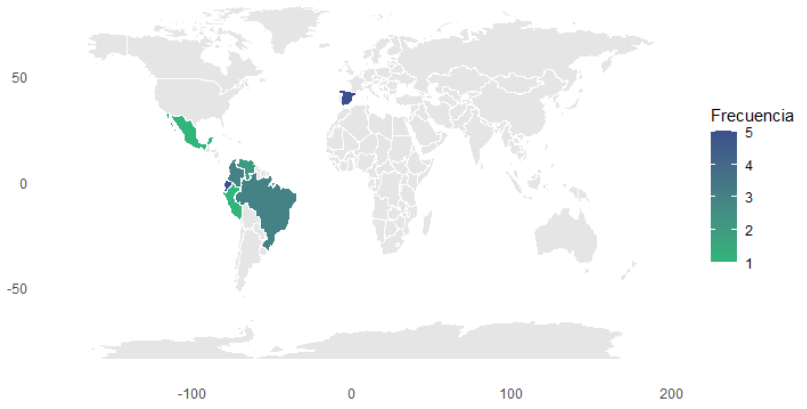

Figura 3: Producción científica sobre recursos orientados al juego por países

La primera aproximación fue realizada a través del contenido de resúmenes y palabras clave. A partir de los documentos seleccionados se generó la nube de palabras (figura 4) que muestra un acercamiento inicial al contenido de las investigaciones en conjunto. Luego de eliminar términos vacíos que se alejaban del tema, se obtuvo un total de 45 palabras diferentes, donde las que mayor prevalecen son Química, juego, estudiantes, aprendizaje; seguido de los términos recursos didácticos, tabla periódica, enseñanza, estrategia, bachillerato, laboratorio, educación. Con respecto a los otros términos, fueron útiles porque se vinculan al tema y corroboran que los estudios seleccionados para la revisión fueron los más adecuados.

Palabra	N°	%
Química	60	13,02%
Juego	42	9,11%
Estudiantes	40	8,68%
Aprendizaje	36	7,81%
Recursos didácticos	34	7,38%
Tabla periódica	33	7,16%
Enseñanza	31	6,72%
Estrategia	15	3,25%
Bachillerato	12	2,60%
Laboratorio	11	2,39%
Educación	10	2,17%
Lúdicos	10	2,17%
Otros	118	25,60%

Figura 4: Recuento de términos y nube de palabras

La revisión sistemática resaltó una tendencia al alza en la adopción de nuevos recursos emergentes para actualizar los escenarios de enseñanza promovidos por el juego y experimentos. Según Avilez et al. (2019), el efecto de las clases monótonas y poco dinámicas recae en la poca atención del estudiante y en el ausentismo a clases, hecho que lleva al profesional docente a adquirir nuevas herramientas para revitalizar la dinámica del aula, fomentar mayor participación en clases y compromiso en el aprendizaje mediante estrategias enfocadas al "entretenimiento y la distracción" (Galarza & Batista, 2024, p. 53).

PROPUESTAS DIDÁCTICAS EN LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA DE QUÍMICA

Durante la lectura, las investigaciones revisadas reflejaron una gran diversidad de recursos educativos enfocados al juego. En la figura 5 se visualizan diferentes juegos en equipo, juegos de mesa, juegos armables

y diferentes actividades gamificadas.

Figura 5: Recursos educativos relacionados con el juego para aprender Química

Los juegos propuestos por Chimbo (2023), Díez (2019), Girón & Franco (2022), Marcano (2018; 2020), Montejo & Fernández (2021), Silva et al. (2021) y Vargas et al. (2023) se utilizaron para abordar una variedad de temáticas en el campo de Química; por ejemplo: el cubo *rubiquim* lo aplicaron para aprender sales binarias y nomenclatura; *c = ocarbohydrates* para aprender sobre las características y estructuras de los carbohidratos; *pictolab* para aprender sobre instrumentos, equipos y materiales de laboratorio; otros juegos denominados barajas anatómicas, rómpete coco, adivina quién soy, bingo, jenga, Quica, cartas, *Caleidociclo* y *Químicards* orientaron el aprendizaje sobre los elementos químicos, números de oxidación y la tabla periódica.

En cuanto al juego "Quimiqueando en tu ciudad", se utilizó para mostrar la presencia de la química y cómo esta se relaciona en la vida cotidiana; otros como *Chemical Battleship* y *Complete & Respond*: el primero se utilizó para aprender tabla periódica e identificar la cristalería común

en el laboratorio y el segundo para comprender funciones orgánicas como éteres, aminas, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos, entre otros.

López et al. (2018) y Franco (2022) indican que la esencia de Química recae en la modalidad práctica de la ciencia que ayuda a crear hábitos de curiosidad, observación y lógica, pues ver los efectos visuales de una reacción o presenciar la explosión de cosas son formas divertidas de entender la Química. En respuesta a esto, las experiencias de cambio de color, mezclar soluciones, observar chispas o efectos gaseosos (laboratorio portátil; Poma, 2023; Vizcarra & Vizcarra, 2021) o visualizar la estructura molecular que ayuda a conocer las características de los grupos orgánicos (kit de modelado molecular; Chonillo, 2023).

En lo que se refiere a la gestión de los recursos gamificados, los estudios mostraron una gran efervescencia de estrategias enfocadas en cambiar el modelo de aprender y enseñar Química. Según Melo et al. (2016), los medios didácticos ayudan a las acciones didácticas del profesor, donde la imaginación y el ingenio del docente resultan esenciales para apoyar acciones concretas que contribuyan al aprendizaje del estudiante y que promuevan reflexiones en él.

En este sentido:

> … razonar, imaginar, diseñar, crear, planificar, explorar, investigar, gestionar información, autorregularse, colaborar y comunicar son términos que deben formar parte de cualquier propuesta lúdica que se quiera llevar a cabo en el aula. De esta manera, jugar en el aula forma parte de una experiencia transformadora. (López, 2024, p. 46)

Esto se justifica por los editores Santos et al. (2023) en el libro *Desafíos educativos a través de la interdisciplinariedad en la investigación y la innovación*, que desde el siglo XX la educación ha experimentado notables transformaciones a causa del desarrollo tecnológico y métodos de enseñanza innovadores. Además, la pandemia de la COVID-19 ha actuado como catalizador para rediseñar por completo la forma en la que se enseña y aprende, pues la conectividad global y el acceso a dispositivos digitales han roto las barreras geográficas y socioeconómicas e incluso la inteligencia artificial ha llevado a ver la educación desde un panorama más accesible, ofertando nueva información para mejorar el sistema educativo en el mundo.

APRENDER QUÍMICA: EXPERIENCIAS DESDE LOS RESULTADOS EN LOS ESTUDIANTES

En cuanto a las acciones pedagógicas programadas por el docente, se evidencia una gran acogida de estrategias utilizadas, con el objetivo de que sus estudiantes reciban la educación deseada y se obtengan metas claramente establecidas (figura 6).

Figura 6: Experiencias mediante el uso de recursos gamificados en Química

La literatura muestra que en los estudios se utilizó como estrategia el Aprendizaje Basado en el Juego (Anton, 2024; Díez, 2019; Girón & Franco, 2022; Marcano, 2018; Gutierrez & Barajas, 2019; Marcano, 2020; Martínez, 2019; Montejo & Fernández, 2021; Sartorato et al., 2023; Silva et al., 2021; Vargas et al., 2023; Vera et al., 2020), que permitieron actualizar y transformar los contenidos de estudio, volviendo el aprendizaje más accesible, interactivo, entretenido, desafiante y atractivo.

En cuanto a las propuestas de Anton (2024), Castillo (2020), Cayambe (2024), Chimbo (2023), Chonillo (2023), Deleg & Encalada (2022), Espinosa (2021), Poma (2023) y Vizcarra & Vizcarra (2021) abordaron en sus actividades el diseño instruccional o secuencia didáctica de igual forma, en los veinte estudios revisados se abordaron estrategias basadas en aprendizaje cooperativo o trabajo en equipo.

En cuanto a las actividades de Anton (2024), Díez (2019), Girón & Franco (2022), Marcano (2018), Martínez (2019), Sartorato et al. (2023), Silva et al. (2021) y Vera et al. (2020), para el avance del juego los estudiantes tuvieron que resolver acertijos, pistas y preguntas, que

muestra el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas que centra como protagonista al estudiante y los desafíos son la base para aprender.

En las actividades de Cayambe (2024), Chonillo (2023), Deleg & Encalada (2022), Poma (2023) y Vizcarra & Vizcarra (2021) coinciden en que para fomentar el interés, el entusiasmo, el disfrute y la diversión se requiere que el estudiante manipule para aprender. Para ello, destacan la importancia de la participación a través de juegos experimentales, con los cuales enriquezcan su comprensión y favorezca el aprendizaje significativo.

Esto ha determinado que el docente de Química utilice actividades educativas flexibles y adaptables al trabajo pedagógico y siempre se encuentre en la sintonía y ritmo de las necesidades presentadas en el aula. La revisión sobre estrategias dentro de la enseñanza de la Química muestra una "riqueza de enfoques y prácticas pedagógicas que pueden ser de gran utilidad para potenciar el aprendizaje de los estudiantes" (Santana, 2024, p. 8). Esto se relaciona con que en el acto de enseñar se busca producir cambios o algún tipo de transformación en aquellos a quienes se dirige la acción pedagógica (Clerici et al., 2021).

Por otro lado, las investigaciones J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J10, J13, J15, J17, J18 y J19 demostraron que las actividades relacionadas con el juego mejoran significativamente el aprendizaje de Química en los estudiantes, resultado que concuerda con los de Prieto-Andreu et al. (2022), quienes asumen que el juego "repercute directa y positivamente sobre las experiencias del estudiantado en cuanto a su rendimiento y aprendizaje" (p. 15). Por otra parte, De Marcos et al. (2016) concluyen que el juego como estrategia pedagógica genera mayor impacto en los niveles de enseñanza de Química cuando se combinan enfoques sociales y cooperativos.

Por otra parte, las investigaciones J9, J11, J12, J14, J16 y J20 encontraron que el juego influye en otras cualidades como el dominio afectivo y emocional. Estos hallazgos coinciden con los de Girón & Franco (2022) y Zabala-Vargas et al. (2020), quienes señalan que el juego está asociado con la adquisición de competencias y habilidades, siempre y cuando los estudiantes lo perciban útil, atractivo e interesante.

Por último, el juego en el aprendizaje de Química se considera una "forma eficaz y productiva en comparación con los métodos tradicionales, ya que contribuye tanto al desarrollo cognitivo como afectivo en los estudiantes" (Alves et al., 2020, p. 56). Esto evidenció que las experiencias lúdicas mejoran la percepción que el estudiante tiene sobre la Química, eliminando mitos asociados a la complejidad de esta asignatura.

LIMITACIONES Y PROSPECTIVA DE LA REVISIÓN

La revisión sistemática evidenció propuestas y estrategias valiosas para la enseñanza de la Química; sin embargo, se identificaron ciertas limitaciones relacionadas con el proceso de selección. Fue indispensable que los estudios incluyeran fotografías o imágenes del recurso utilizado para analizar cómo se integraban los contenidos en dicho material; al no contar con este requisito, varios trabajos fueron descartados. Asimismo, muchos carecían de secuencias didácticas, lo que impedía comprender cómo lo implementaron. Para futuras líneas de investigación, sería relevante explorar las estrategias y recursos basados en el juego que los docentes desarrollan en contextos con recursos limitados y restricciones económicas. Además, resulta pertinente investigar qué aspectos consideran los profesores respecto al manejo del tiempo durante las intervenciones, la falta de dominio en la planificación didáctica y la capacidad de adaptar los recursos a las necesidades especiales e individuales de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Los estudios realizados indican que en los espacios de aprendizaje de Química aún persiste el uso de metodologías tradicionales centradas en clases monótonas, aburridas y expositivas que limitan la participación y dificultan la comprensión de conceptos, lo que reduce significativamente la motivación y el interés por la asignatura.

Los estudios muestran que introducir nuevas prácticas educativas mejora el desarrollo de actividades académicas y modifica los ecosistemas de aprendizaje que favorecen aspectos cognitivos y motivacionales. En relación con las prácticas educativas, el 65 % de la producción científica evidencia mejoras significativas en el aprendizaje, especialmente en países hispanohablantes, donde han tenido una mayor acogida. Cabe mencionar que los años 2023 y 2021 se registró el mayor número de publicaciones (10), que indican una tendencia creciente hacia la implementación de metodologías activas, predominante en la educación media (bachillerato).

En relación con los contenidos de Química, se evidenció que los juegos abordaron temas relacionados con reacciones químicas, símbolos químicos, tabla periódica, formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos, átomos y enlaces químicos. Ciertos docentes han dirigido sus esfuerzos al estudio de equipos, instrumentos y materiales de laboratorio en un compendio de juegos de tablero,

armables, manipulables y experimentales. Además, presentaron características de aprendizaje específicas como el cubo Rubiquim, la baraja anatómica, Rómpete Coco, Adivina ¿Quién soy?, Caleidociclo y Químicards, juego de mesa Battleship, entre otros.

Los estudios revisados revelan una notable acogida de diversas estrategias que facilitaron la incorporación de los juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre los más destacados se encuentran el aprendizaje basado en juegos, que potencia la motivación y el compromiso académico; el aprendizaje basado en problemas, que fomenta el pensamiento crítico y la resolución de situaciones reales; el aprendizaje cooperativo o en equipo, que impulsa el trabajo conjunto. Asimismo, los juegos se acogieron al aprendizaje basado en la instrucción, que permite una comprensión gradual y estructurada de los contenidos, y el aprendizaje guiado, que promueve la exploración práctica y el desarrollo de habilidades científicas.

Finalmente, la revisión sistemática evidencia que la incorporación de juegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje es de gran importancia y de interés notable dentro de la comunidad académica y científica. Asimismo, se destaca su amplio valor formativo, práctico y motivacional, siempre y cuando su entorno de aprendizaje esté diseñado bajo parámetros cognitivos adecuados para el juego, que la estrategia se encuentre bien orientada y que el docente acompañe el proceso formativo.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES: El autor declara no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS: El autor declara que los datos utilizados en el estudio se encuentran disponibles en el cuerpo del artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, Ádria de Sousa, C., Oliveira, G., Costa, G., Soares, N. R., & Martell, D. R. (2020). Jogos didáticos como recurso de fixação de conteúdos de química na educação superior. *Revista Arquivos Científicos*, *3*(1), 51-60. https://doi.org/10.5935/2595-4407/rac.immes.v3n1p51-60

Anton, S. F. (2024). Creating a Chemical Escape Room at the University Level: Innovative Resources for Future Primary School Teachers. *Journal of Chemical Education*, *101*(12), 5369-5375. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00994

Arias, M., Zaldívar, L. A, Martínez, O., & Gordo, Y. M. (2021). Juegos para elevar la motivación hacia la actividad física en adultos mayores. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, *16*(2), 436-450. https://n9.cl/mbyty

Avilez, E. R., Cáliz, O. O., & Hernández, J. G. (2019). *Materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de matemáticas y ciencias naturales en dos instituciones educativas de Sahagún (Córdoba)* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio institucional. https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4763

Biolchini, J., Gomes, P., Cruz, A. C., & Horta, G. (2005). Systematic review in software engineering. System engineering and computer science department COPPE/UFRJ*, Technical Report ES*, *679*(05), 1-31. https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/es67905.pdf

Castillo, O. V. (2020). Elaboración de una tabla periódica: Proyecto cooperativo y motivador para el área de Química. *Anales de Química de la RSEQ*, *3*, 173-180. https://tinyurl.com/bdeu6edz

Cayambe, J. J. (2024). *Nomtrafor como recurso didáctico en el aprendizaje de Química General con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12892

Chimbo, L. A. (2023). *Uso de recursos dinámicos en la enseñanza-aprendizaje de química para estudiantes de primero de bachillerato del centro de privación de libertad Chimborazo N° 1* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11513

Chonillo, L. (2023). *Implementación de un kit didáctico como recurso para el aprendizaje de Química Orgánica, con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12012

Chonillo-Sislema, L., Heredia-Gavin, D., Chayña-Apaza, J., Ramos-Pineda, Z., & Sánchez-Solórzano, J. (2024). Dificultades en el aprendizaje de química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas. *Revista Innova Educación*, *6*(1), 71-88. https://doi.org/10.35622/j.rie.2024.01.005

Clerici, C., Eckerdt, M. C., & Naef, E. F. (2021). Leer para ganar: El juego como dispositivo didáctico en la educación superior. *Diálogos Pedagógicos*, *19*(37), 1-13. https://doi.org/10.22529/dp.2021.19(37)01

Codina, L., Morales-Vargas, A., Rodríguez-Martínez, R., & Pérez-Montoro, M. (2020). Uso de Scopus y Web of Science para investigar y evaluar en comunicación social: análisis comparativo y caracterización. *index.Comunicación*, *10*(3), 235-261. https://doi.org/10.33732/ixc/10/03Usodes

Deleg, C. G., & Encalada, K. D. (2022). *Estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica mediante una maqueta en la asignatura Química en Primero C UE César Dávila* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio institucional. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2801

De Marcos, L., Garcia-Lopez, E., & Garcia-Cabot, A. (2016). On the effectiveness of game-like and social approaches in learning: Comparing educational gaming, gamification & social networking. *Computers & Education*, *95*, 99-113. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.008

Díez, J. (2019). *QUÍMICARDS: enseñanza mediante gamificación en educación secundaria para la mejora del aprendizaje de la tabla periódica* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio institucional. https://oa.upm.es/57000/

Espinosa, P. C. (2021). Figura manipulativa para la didáctica de la Tabla Periódica y sus grupos. *Anales de Química de la RSEQ*, *2*, 144-149. https://n9.cl/7ofu4r

Franco, E. (2022). El Poder del juego en educación superior, creatividad en aprendizaje terciario. *Educación*, *31*(60), 317-325. https://doi.org/10.18800/educacion.202201.015

Franco-Mariscal, A. J. (2014). Diseño y evaluación del juego didáctico "Química con el mundial de Brasil 2014". *Educación Química*, *25*, 276-283. https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70568-3

Franco-Mariscal, A. J., Tomás-Serrano, A., Jara-Cano, V., & Ortíz-Tudela, F. J. (2010). El bingo como recurso didáctico en el aula de secundaria. *Educación Química*, *21*(1), 78-84. https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30076-4

Galagovsky, L., & Bekerman, D. (2009). La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, *8*(3), 952-975. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen08/ART11_Vol8_N3.pdf

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

Gallardo, J. A., & Gallardo, P. (2018). Teorías sobre el juego y su importancia como recurso educativo para el desarrollo integral infantil. *Hekademos: revista educativa digital*, *24*, 41-51. https://tinyurl.com/569nk6y7

Girón, J. R., & Franco, A. J. (2022). Quimiqueando en tu ciudad: un juego educativo para aprender química en contexto. *Revista Eletrônica Ludus Scientiae*, *6,* 7-24. https://doi.org/10.30691/relus.v6.2868

Gonzalez-Pardo, R., Repiso, R., & Arroyave-Cabrera, J. (2020). Revistas iberoamericanas de comunicación a través de las bases de datos Latindex, Dialnet, DOAJ, Scopus, AHCI, SSCI, REDIB, MIAR, ESCI y Google Scholar Metrics. *Revista Española de Documentación Científica*, *43*(4), e276. https://doi.org/10.3989/redc.2020.4.1732

Gutierrez, A., & Barajas, D. S. (2019). Incidence of ludic resources in the teaching: Learning process of Organic Chemistry I. *Educación Química*, *30*(4), 57-70. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.4.69991

Jacovidis, J., Bousselot, T., & Chadwick, K. (2024). *Innovaciones en el aprendizaje y la enseñanza digitales durante la COVID-19*. Organización del Bachillerato Internacional.

López, A. I., Fernández, M. E., Liébana, C., Vázquez, A. M., & Castro, M. P. (2018). Los juegos experimentales de aula: una herramienta didáctica en cuidados paliativos. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, (52). https://doi.org/10.1590/s1980-220x2017007703310

López, D. B. (2024). El juego de mesa como herramienta en el aula: Experiencia docente. *Aula de Innovación Educativa*, *334*, 43-46. https://hdl.handle.net/11162/260328

López, L., Gutiérrez, M., & Arellano, L. M. (2010). *Química inorgánica. Aprende haciendo.* Prentice Hall.

Lorenzo, M. G. (2021). Escribir y hablar en química ¿Quimiqués o símbolos para construir conocimiento? *Revista Enseñanza de Química*, *4*(1), 8-24. https://n9.cl/yumua

Lozano, O. R., & Sánchez, A. (2021). Diseño, aplicación y resultado de una estrategia de ludificación como actividad de cierre en clases de química. *Educación Química*, *32*(5), 59-73. https://

doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78989_

Marcano, K. (2020). Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de "Los elementos químicos y su información en la tabla periódica". *Revista Educación Las Américas*, *10*, 84-105. https://doi.org/10.35811/rea.v10i0.96_

Marcano, K. A. (2018). PICTOLAB: Un juego didáctico empleado para la enseñanza y aprendizaje de los materiales y equipos de mayor uso en el laboratorio de ciencias. *Revista de Investigación*, *42*(95), 76-101. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376160247005

Martínez, C. P. (2019). *"Rompetabla": Una estrategia para enseñar la tabla periódica de los elementos químicos en grado décimo* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77525_

Medel-San, E. L., Moreno-Beltrán, R., & Aguirre, E. (2022). El rol de estudiantes de Educación Superior en la gamificación según su motivación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, *15*(1), 20-26. https://doi.org/10.37843/rted.v15i1.283

Melo, T., Amazonas da Rocha, J., Campelo de Assis, P., & Serrão, C. (10 al 12 de agosto de 2016). *Material didáctico alternativo: Tabela periódica confeccionada com tampinhas de garrafa pet*. 14º Simpósio Brasileiro de Educação Química. Manaus, Brasil. https://n9.cl/7gbu8 _

Montejo, J. M., & Fernández, A. (2021). Chemical Battleship: Discovering and Learning the Periodic Table Playing a Didactic and Strategic Board Game. *Journal of Chemical Education*, *98*(3), 907-914. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00553_

Morales, E. J. (2022). "Ludoactivo": Recurso didáctico de innovación para la optimización de los procesos pedagógicos del centro educativo Yonoly en Barranquilla-Colombia. *Revista Científica UISRAEL*, *9*(3), 29-46. https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.632_

Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: Definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, *11*(3), 184-186. https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184_

Peñaherrera, C., & Soria, J. (2015). Pregunta de investigación y estrategia PICOT. *Medicina*, *19*(1), 66-69. https://doi.org/10.23878/medicina.v19i1.647_

Piaget, J. (2012). *La formación del símbolo en el niño: Imitación, juego y sueño. Imagen y representación*. Fondo de Cultura Económica.

Plutin-Pacheco, N., & García-López, A. (2016). Estrategia didáctica basada en la lúdica para el aprendizaje de la química en la secundaria básica cubana. *Revista Cubana de Química*, *28*(2), 610-624. https://n9.cl/pyj0z

Poma, G. A. (2023). *Implementación del Laboratorio Portátil para el aprendizaje experimental de Química, con estudiantes de segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Milton Reyes* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11569

Prieto-Andreu, J. M., Gómez-Escalonilla-Torrijos, J. D., & Said-Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, *26*(1), 1-23. https://doi.org/10.15359/ree.26-1.14

Sánchez, K. O. (2022). La gamificación una técnica para motivar y potencializar el aprendizaje. *Formación Estratégica*, *4*(01), 125-140. https://n9.cl/rhlp9

Sánchez, M., Navarro, F., & Sánchez, J. (2022). Las revisiones sistemáticas y la educación basada en evidencias. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, *15*(30), 108-120. https://tinyurl.com/mr3bzt4n

Sánchez, V. S., & Guamán, D. C. (2024). Flipped Classroom: una metodología innovadora para desarrollar las habilidades en estudiantes de la Química y Biología. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, *23*(1), 105-123. https://doi.org/10.33789/enlace.23.1.142

Sandí, J. C., & Bazán, P. A. (2020). A systematic literature review of methodologies used for the design of serious games. A comparative analysis. En M. Carmo (ed.), *Education and New Developments 2020* (pp. 358-362). inScience Press. https://doi.org/10.36315/2020end076

Santana, R. (2024). Estrategia para mejorar el rendimiento académico en las ciencias de la naturaleza en estudiantes de segundo de secundaria. *UCE Ciencia. Revista de Postgrado*, *12*(2). https://tinyurl.com/yeewbzyk

Santos, M., Alcalá del Olmo, M., Fernández, J., & Montenegro, M. (2023). *Desafíos educativos a través de la interdisciplinariedad en la investigación y la innovación*. Dykinson.

Sartorato, E. F., Da Paz, É., Batista, G., & dos Santos, D. (2023). Es posible aprender química jugando: Un informe de experiencia del uso del juego "complete & respond" en la escuela secundaria.

En *Desarrollo y sus aplicaciones* (pp. 1-12). Seven Editora. https://doi.org/10.56238/homeebookorg01-034

Silva, I. F., Costa, W., & Santos, A. (2021). Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de química: Construção, aplicação e classificação quanto à espécie e nível de interação. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, *11*(3), 251-266. https://doi.org/10.31512/encitec.v11i3.62

Soares, M., & Cavalheiro, E. (2006). O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica. *Química nova na escola*, (23), 27-31. https://n9.cl/m21qs

Tajuelo, L., & Pinto, G. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre física y química en educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, *18*(2), 1-12. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2205

Torres, J. M., Romero, L. E., & Vergel, M. (2021). Factores que intervienen en el aprendizaje de la química desde las representaciones sociales de la juventud. *Revista Boletín Redipe*, *10*(11), 156-164. https://doi.org/10.36260/rbr.v10i11.1524

Vargas, Y. M., Obaya, A. E., Sosa, P., Rivero, D., & Lima, 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

Vera, S. P., Mejía, A., & Gamboa, M. C. (2020). C=OCARBOHYDRATES: effect of the game on learning. *Educación Química*, *31*(1), 23-25. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.1.68522

Vigotsky, L. S. (2012). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Austral.

Vizcarra, Y. A., & Vizcarra, A. M. (2021). The portable laboratory: An effective tool for chemistry teaching in rural locations. *Educación Química*, *32*(2), 37-52. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.72724

Zabala-Vargas, S. A., Ardila-Segovia, D. A., García-Mora, L. H., & Benito-Crosetti, B. L. (2020). Aprendizaje Basado en Juegos (GBL) aplicado a la enseñanza de la matemática en educación superior. Una revisión sistemática de literatura. *Formación universitaria*, *13*(1), 13-26. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100013

Notas al final

1 *Notas*

Formato para estructurar una pregunta (Peñaherrera & Soria, 2015): P se referencia a la población o problema; I, intervención; C, comparación; y O, outcome (resultado).