

Procesos curriculares y estrategias didácticas en el aprendizaje inicial de la química: un camino hacia la gamificación

Diana Marcela Burbano Goyes¹

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo: Burbano-Goyes, D. M. (2024). Procesos curriculares y estrategias didácticas en el aprendizaje inicial de la química: un camino hacia la gamificación. *Revista UNIMAR*, 42(2), 54-66. <https://doi.org/10.31948/ru.v42i2.3586>



Fecha de recepción: 24 de septiembre de 2023

Fecha de revisión: 12 de marzo de 2024

Fecha de aprobación: 20 de abril de 2024

Resumen

La gamificación, una estrategia educativa que incorpora elementos de juego en el proceso de aprendizaje, emerge como herramienta efectiva para motivar y comprometer a estudiantes, especialmente en componentes desafiantes como la química. Este estudio hace parte de una investigación más amplia que busca diseñar y aplicar una estrategia didáctica basada en la gamificación para mejorar el aprendizaje de química en estudiantes de grado noveno durante el año escolar 2023-2024. Se utilizó un enfoque cualitativo, por lo cual se entrevistó a docentes de química. También, se adoptó un enfoque crítico-social, a fin de considerar factores políticos, económicos y culturales en la educación. Entre los resultados se destaca que los estándares educativos, así como el uso de estrategias didácticas son variados para enseñar química; las evaluaciones flexibles y centradas en el progreso del estudiante son esenciales en el proceso de aprendizaje. Asimismo, se identificaron dificultades en la comprensión de conceptos abstractos y matemáticos, y se destacó la necesidad de abordar estas áreas con planes de mejora y clases adicionales. En este sentido, se señala el potencial de la gamificación como una estrategia educativa efectiva para motivar y comprometer a los estudiantes en el aprendizaje de la química. Estos hallazgos resaltan la importancia de adaptar constantemente las prácticas pedagógicas para satisfacer las necesidades cambiantes de los estudiantes y mejorar la calidad de la educación en química.

Palabras clave: procesos curriculares; estrategias didácticas; evaluación; aprendizaje de química; gamificación



Artículo resultado parcial de la investigación titulada: *Estrategia didáctica basada en la gamificación para el fortalecimiento del proceso inicial de aprendizaje de química en los estudiantes de grado noveno del colegio San Francisco Javier de Pasto*, desarrollada desde febrero de 2023 hasta la fecha, en el departamento de Nariño, Colombia.

¹ Maestrante en Pedagogía, licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad de Nariño. Docente del Colegio San Francisco Javier de Pasto

Curricular processes and didactic strategies in the initial learning of chemistry: a path towards gamification

Abstract

Gamification, an educational strategy that incorporates game elements into the learning process, is emerging as an effective tool to motivate and engage students, especially in challenging components such as chemistry. This study is part of a broader research that aims to design and apply a gamification-based didactic strategy to improve chemistry learning among ninth-grade students during the 2023-2024 school year. Using a qualitative approach, chemistry teachers were interviewed and a socio-critical approach was adopted to consider political, economic and cultural factors in education. Among the findings, it is highlighted that educational standards as well as the use of didactic strategies to teach chemistry are varied; flexible assessments focused on student progress are essential in the learning process. Similarly, difficulties in understanding abstract and mathematical concepts were identified, so it is necessary to address these areas with improvement plans and additional instruction. In this sense, the potential of gamification as an effective educational strategy to motivate and engage students in learning chemistry is highlighted. These findings highlight the importance of constantly adapting pedagogical practices to meet the changing needs of students and improve the quality of chemistry education.

Keywords: curricular processes; didactic strategies; assessment; chemistry learning; gamification

Processos curriculares e estratégias didáticas no aprendizado inicial de química: um caminho para a gamificação

Resumo

A gamificação, uma estratégia educacional que incorpora elementos de jogos no processo de aprendizagem, está surgindo como uma ferramenta eficaz para motivar e envolver os alunos, especialmente em componentes desafiadores como a química. Este estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla que visa projetar e aplicar uma estratégia didática baseada em gamificação para melhorar o aprendizado de química entre os alunos do nono ano durante o ano letivo de 2023-2024. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, por meio da qual os professores de química foram entrevistados e foi adotada uma abordagem socio crítica para considerar fatores políticos, econômicos e culturais na educação. Entre os resultados, destaca-se que os padrões educacionais, bem como o uso de estratégias didáticas para ensinar química, são variados; avaliações flexíveis com foco no progresso do aluno são essenciais no processo de aprendizagem. Da mesma forma,

foram identificadas dificuldades na compreensão de conceitos abstratos e matemáticos, portanto, é necessário abordar essas áreas com planos de aprimoramento e instrução adicional. Nesse sentido, destaca-se o potencial da gamificação como uma estratégia educacional eficaz para motivar e envolver os alunos no aprendizado de química. Essas descobertas destacam a importância de adaptar constantemente as práticas pedagógicas para atender às necessidades de mudança dos alunos e melhorar a qualidade do ensino de química.

Palavras-chave: processos curriculares; estratégias didáticas; avaliação; aprendizado de química; gamificação

Introducción

Es claro que, dentro del desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, se requieren estrategias de innovación para brindar una educación de calidad; esto implica realizar un análisis e investigación de los diferentes procesos que son parte del deber ser de las instituciones educativas y que se dirigen a operacionalizar las acciones realizadas durante los espacios formativos, de manera que se permita una búsqueda de posibilidades para incorporar habilidades acordes con las necesidades de la comunidad educativa, así como también el reconocimiento de los recursos utilizados en los diversos momentos del proceso de enseñanza.

Si se observa particularmente la educación de adolescentes, se puede resaltar los cambios frecuentes en el mundo y en la forma en que los jóvenes aprenden. Según Iglesias-Pradas et al. (2021), los docentes deben estar actualizados en cuanto a la aplicación de estrategias que, por ejemplo, incluyan el uso de tecnologías y considerar su implementación en el aula para mejorar la motivación, el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes. Adicionalmente, Baragash et al. (2020) señalan que los profesores deben ser conscientes de la diversidad de sus estudiantes y adaptar sus métodos de enseñanza para asegurarse de que todos los estudiantes tengan la misma oportunidad de aprender.

Hablando en específico sobre la enseñanza de la química, encontrar estrategias pedagógicas puede ser una tarea difícil, ya que a menudo se percibe como conocimientos abstractos y complejos. Esto aunado a que muchos estudiantes adolescentes pueden perder interés

en la química si no se les presenta de una manera atractiva y relevante. Es aquí donde se resalta la gamificación como una alternativa que se utiliza cada vez más en el campo de la educación, con el fin de mejorar la motivación y el aprendizaje en los estudiantes, que a su vez puede hacer que el aprendizaje de la química sea más atractivo y emocionante para ellos. Lo anterior se soporta en evidencias de investigación realizadas recientemente, donde se ha encontrado que la gamificación puede mejorar significativamente el logro académico y la actitud hacia la química en estudiantes de secundaria (Khan et al., 2017), y también aumenta la motivación y el compromiso en el aprendizaje de la química en estudiantes adolescentes (Navarro et al., 2022).

Para la fundamentación teórica, se tuvo en cuenta que la gamificación se ha convertido en un tema de gran interés en la educación y el aprendizaje, gracias a su capacidad para motivar y mejorar el compromiso de los estudiantes. Por lo tanto, la creación de una estrategia didáctica basada en la gamificación incorpora elementos esenciales que han sido considerados en la identificación de las necesidades de la población objetivo. En esta primera etapa de investigación, se ha llevado a cabo una integración de los procesos curriculares y las estrategias didácticas que actualmente se ocupan en la enseñanza de la química; estos componentes se utilizarán como cimientos para construir una estrategia de enseñanza que aproveche la gamificación como una herramienta innovadora y motivadora para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de la química, fomentando así un proceso de enseñanza más efectivo y significativo.

En cuanto a los procesos curriculares, en el ámbito del aprendizaje de la química, se refieren

a la planificación, diseño, implementación y evaluación de los programas educativos en esta área. Estos procesos son considerados como fundamentales para garantizar una educación de calidad en la química, asegurando que se cubran los temas necesarios y se desarrollen las habilidades y competencias correspondientes (Parga y Piñeros-Carranza, 2018). En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional es el ente encargado de establecer los lineamientos curriculares para el área de la Química, los cuales se encuentran enmarcados en los estándares básicos de competencias. Estos estándares establecen las competencias que deben adquirir los estudiantes en cada nivel educativo y se dividen en tres grandes áreas: conceptuales, procedimentales y actitudinales (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2016).

Sandoval et al. (2013) mencionan que existen algunas debilidades en estos procesos, como la falta de actualización y adaptación de los programas educativos a las nuevas necesidades y tendencias en el ámbito de la química, la rigidez de algunos modelos curriculares que pueden limitar la creatividad y la innovación pedagógica, así como también la falta de coherencia entre los objetivos educativos y las estrategias de evaluación utilizadas. Sobre esto, se tuvo en cuenta los planteamientos de Shulman (1987, como se citó en Candela y Viáfara, 2017), quien plantea que la base del conocimiento para la enseñanza se compone de siete categorías esenciales, que, en su ejercicio, permiten un mejor desempeño del docente, a saber:

- Conocimiento de la materia impartida: se refiere al dominio profundo y preciso del contenido específico que se enseña. Abarca la comprensión completa de los conceptos, principios y teorías de la materia.
- Conocimientos pedagógicos generales: implica el entendimiento de los principios generales de la enseñanza y el aprendizaje, así como las estrategias pedagógicas efectivas que se pueden aplicar en distintos contextos educativos.
- Conocimiento del currículo: se refiere al conocimiento sobre los planes de estudio,

estándares educativos y objetivos académicos establecidos para el área de enseñanza.

- Conocimiento pedagógico del contenido (CPC): es el conocimiento específico que combina la comprensión de la materia con la habilidad de enseñarla de manera efectiva a los estudiantes, adaptándola a sus necesidades y características individuales.
- Conocimiento de los educandos y sus características: implica conocer a los estudiantes, sus estilos de aprendizaje, niveles de desarrollo cognitivo y habilidades individuales para poder ajustar la enseñanza de manera adecuada.
- Conocimientos de los contextos educacionales: se refiere a la comprensión de los factores contextuales que influyen en el proceso educativo, como la cultura, el entorno social y los recursos disponibles.
- Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educacionales, y de sus fundamentos filosóficos e históricos: implica conocer las metas y valores que se persiguen en el sistema educativo, así como la fundamentación filosófica e histórica que los sustenta.

Candela y Viáfara (2017) afirman que, en los procesos curriculares, para presentar un tema específico se requiere un conjunto de herramientas representacionales que el docente ha creado mediante la reflexión en la acción y la reflexión sobre la acción, a lo largo de las fases preactiva, interactiva y posactiva del proceso educativo. Estas herramientas están diseñadas con la intención deliberada de hacer que un tema específico sea accesible para los estudiantes. En el proceso de planeación, enseñanza y reflexión sobre un contenido particular, el maestro elabora las siguientes representaciones para utilizar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones, modelos analógicos, laboratorios y demostraciones. Estas representaciones sirven como instrumentos para facilitar el entendimiento y la comprensión de los conceptos y temas abordados en el aula.

La evaluación del aprendizaje de la química es un proceso fundamental para determinar

el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos por parte de los estudiantes. Según Jaimes-Ojeda (2017), la evaluación debe ser continua y formativa, es decir, que se realice durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje para poder retroalimentar a los estudiantes y mejorar su desempeño. Este proceso puede ser realizado de diferentes maneras, tales como pruebas escritas, trabajos en grupo, proyectos, entre otros (Secretaría de Educación Pública de México [SEP], 2017). Además, según Rodríguez (2021), es importante que la evaluación sea auténtica, es decir, que se asemeje a situaciones reales y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes.

Por otro lado, para Hernández et al. (2019), la evaluación en la química debe ser también integradora, ya que esta disciplina se relaciona con otras áreas del conocimiento, como la biología y la física. Por ende, el docente debe ser capaz de evaluar tanto el conocimiento teórico como la capacidad de aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas prácticos. Esto último es reafirmado por Polanco et al. (2019), quienes mencionan que es importante evaluar no solo los conocimientos teóricos, sino también las habilidades prácticas. Para esto, se pueden utilizar diferentes herramientas como la resolución de problemas, la elaboración de informes de laboratorio y la presentación de proyectos. La implementación de metodologías activas en el aula de química ha demostrado ser efectiva para el aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo con Polanco et al. (2019), la utilización de experimentos prácticos y simulaciones virtuales fomenta el aprendizaje significativo y la comprensión de los conceptos químicos.

Con respecto a las estrategias didácticas, se debe tener en cuenta que la enseñanza de la química ha sido un reto para los docentes, ya que involucra una gran cantidad de conceptos abstractos y complejos que requieren un enfoque didáctico adecuado para garantizar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes (Jaramillo et al., 2021). Por lo tanto, se han desarrollado diferentes estrategias didácticas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, entre ellas la gamificación, que consiste en utilizar

elementos de juego en un contexto educativo para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Navarro et al., 2022).

Además, el uso de las TIC en la enseñanza de la química ha demostrado ser una herramienta útil para mejorar la comprensión de los conceptos químicos, ya que permite visualizar y simular procesos químicos complejos (Largo et al., 2022).

Otra estrategia es el enfoque de enseñanza en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), que involucra la integración de diferentes disciplinas para resolver problemas complejos y fomentar el pensamiento crítico y creativo (Primera et al., 2022). Asimismo, Aslan y Zhu (2018) proponen la implementación de actividades experimentales en el aula de química, como una estrategia didáctica que permite a los estudiantes visualizar los conceptos abstractos de la química de una manera más concreta y comprensible.

Con este respaldo teórico se presenta el presente artículo, cuyo contenido forma parte de una investigación más amplia titulada *Estrategia didáctica basada en la gamificación para el fortalecimiento del proceso inicial de aprendizaje de la química en los estudiantes de grado noveno*. Actualmente, dicha investigación se encuentra en la fase de recolección de información, a fin de diseñar una estrategia didáctica basada en la gamificación para mejorar el proceso inicial de aprendizaje de la química en los estudiantes de grado noveno durante el año escolar 2023-2024. Los resultados que se muestran en este escrito se enmarcan en el desarrollo del segundo objetivo específico de la investigación: implementar la gamificación como estrategia didáctica, teniendo en cuenta los elementos que intervienen en el proceso inicial del aprendizaje de la química en los estudiantes de grado noveno. Para su desarrollo, se definió la categoría aprendizaje de la química y, dentro de esta, una subcategoría de procesos curriculares, considerando que son los elementos relevantes para el proceso inicial de aprendizaje de la química en los estudiantes; además, permiten obtener datos para responder preguntas que orientan la finalidad de la investigación, en este caso, se realizaron entrevistas a docentes de

esta asignatura, ya que es una parte esencial en la fundamentación como base curricular para la implementación de la estrategia.

Metodología

El paradigma de investigación fue el cualitativo, ya que se enfoca en la interpretación de fenómenos sociales y busca comprender el significado que los actores sociales otorgan a sus experiencias y prácticas en un contexto específico (Creswell, 2018). Este enfoque es relevante en educación, ya que permite explorar a profundidad los procesos de enseñanza-aprendizaje, así como las perspectivas de estudiantes y docentes. El enfoque crítico-social se empleó en este estudio para analizar críticamente las estructuras y prácticas educativas que influyen en la comprensión y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, considerando factores políticos, económicos y culturales (Giroux, 2022). Lo anterior para obtener una comprensión profunda sobre los procesos curriculares, las estrategias didácticas empleadas en el aprendizaje de la química, así como también para promover un ambiente de diálogo abierto entre docentes y generar una reflexión crítica sobre las prácticas educativas y la innovación en el aula.

Para la presentación de los resultados parciales dentro de la categoría de aprendizaje de la química y subcategoría procesos curriculares, se utilizó como técnica de recolección de información la entrevista, realizada a 2 profesoras de la asignatura de química, quienes han tenido experiencia en la enseñanza en grado noveno. Los datos recopilados se analizaron mediante una matriz de categorización y un enfoque de análisis por coincidencias, identificando patrones y temas recurrentes en las respuestas de las participantes.

Resultados

En el análisis de las entrevistas, se identificaron varias categorías temáticas, las cuales proporcionan una visión de las participantes en relación con los procesos curriculares y las estrategias didácticas en su enseñanza.

En la primera categoría, correspondiente a los Procesos curriculares en la enseñanza de la química, se arrojaron resultados dentro de la subcategoría de Planificación, donde se observa que las participantes hacen referencia a los derechos básicos de aprendizaje (DBA) como parte integral de la planificación en la enseñanza de la química. También, se mencionó que el Plan Individual de Área (PIA) incluye estos derechos. En palabras de la participante 1 (P1 en adelante): «se encuentran establecidos todos los lineamientos curriculares, procesos metodológicos y el logro anual de cada uno de los grados del área de ciencias naturales». Estos hallazgos indican la importancia de los documentos brindados por el Ministerio de Educación Nacional en la planificación curricular de la enseñanza de la química.

En la subcategoría de Diseño curricular, las docentes participantes comparten enfoques que revelan una planificación minuciosa en la enseñanza de la química. Se destaca el uso de un formato de planeación de espacios especializados que incorpora elementos cruciales: «los estándares correspondientes al periodo, las estrategias y actividades que se pondrán en marcha para alcanzar ese estándar, las inteligencias múltiples que impulsan las actividades planteadas y la fecha» (P1). Por otro lado, se hace hincapié en la utilización de dicho formato, que incluye consideraciones sobre: «tanto la estructura cooperativa que vamos a utilizar, si es cooperativa o trabajo personal, las inteligencias múltiples que guiarán las actividades y se especifica qué actividades y con qué materiales se va a realizar» (P2). Estas declaraciones subrayan la importancia de un diseño detallado en la elaboración de estrategias efectivas para la enseñanza de la química.

En la subcategoría de Estrategias, las participantes comparten enfoques pedagógicos centrados en la efectividad de la enseñanza de la química. Se menciona que utilizan estrategias que involucran «la visualización de videos, imágenes y manipulación de elementos en el laboratorio» (P1) y fomentan la participación de los estudiantes al utilizar «herramientas multimedia para dar a conocer lo aprendido por medio de la creación de presentaciones y representaciones gráficas» (P1). También,

se detalla cómo abordan la enseñanza de la química, destacando el uso de simuladores para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos complejos. Una participante explicó que, dado que la química es un aprendizaje nuevo para muchos de ellos, utilizan esta herramienta que permite a los estudiantes explorar el comportamiento de las partes del átomo, a través de medios digitales que tienen a su disposición. Además, enfatizan sobre la importancia del «uso de material concreto» (P2) para que los estudiantes puedan visualizar los conceptos y hacer predicciones sobre el comportamiento de las moléculas y átomos.

Estas alocuciones destacan la diversidad de estrategias pedagógicas utilizadas por parte de las docentes para hacer que la enseñanza de la química sea más accesible y efectiva, incorporando elementos visuales, multimedia, simulaciones y materiales concretos en el proceso educativo.

También, se indagó sobre las dificultades identificadas, la cual se ubicó como la última subcategoría. Las docentes mencionaron desafíos específicos en la enseñanza de la química, señalando, en primer lugar, que los estudiantes a menudo tienen dificultades con la comprensión de conceptos intangibles, lo que incluye la interpretación de fórmulas químicas, reacciones y ecuaciones químicas. Asimismo, mencionan que el cálculo de funciones estequiométricas es problemático, ya que requiere relacionar datos cuantitativos con datos cualitativos. A esto, se agregan dificultades matemáticas que enfrentan los estudiantes, especialmente en el contexto de la estequiometría, donde se requieren cálculos básicos en grados superiores. Una participante afirma que, debido a la disponibilidad de dispositivos electrónicos, los estudiantes pueden haber descuidado sus habilidades matemáticas fundamentales: «estamos tan acostumbrados a tener el dispositivo a la mano, se dejó de practicar algo básico, algo que ellos deberían conocer y debería ser tan mecánicamente, toca retomarlo para que los estudiantes puedan hacer un cálculo y analizar un resultado» (P2).

Estas dificultades resaltan la importancia de abordar las barreras conceptuales y matemáticas en la enseñanza de la química,

proporcionando apoyo adicional y estrategias específicas para ayudar a los estudiantes a superar estos obstáculos.

En la categoría Estrategias de evaluación, las participantes comparten enfoques diferentes para evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Una de ellas menciona que se llevan a cabo «evaluaciones en equipos cooperativos» (P1), pero también enfatiza la importancia de realizar «pruebas diagnósticas de forma personal» (P1) comúnmente conocidas como exámenes. Esta última estrategia permitiría identificar con mayor detalle las dificultades individuales que enfrenta cada estudiante.

Además, se describe un proceso de evaluación que involucra múltiples pasos, en primer lugar, los estudiantes realizan una autoevaluación en cada clase, ahí ellos reflexionan sobre si cumplieron con los objetivos de la lección, si utilizaron las herramientas disponibles y si pueden mejorar de alguna manera. Además de la autoevaluación, se realizan revisiones de cuaderno, se aplican ejercicios y se fomenta el desarrollo de actividades opcionales que los estudiantes pueden elegir realizar. Estas estrategias de evaluación demuestran la diversidad de enfoques utilizados por las docentes para evaluar el progreso y el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la enseñanza de la química, incluyendo evaluaciones individuales y autoevaluaciones, así como la flexibilidad en las actividades opcionales para mejorar el aprendizaje.

Asimismo, dentro de las estrategias de evaluación, se registraron los resultados de la evaluación como subcategoría. Las participantes informan sobre el desempeño de los estudiantes en sus clases de química, señalando que los resultados revelan un «gran porcentaje de estudiantes entre desempeño alto y básico» (P1) con porcentajes más pequeños en las categorías de desempeño superior y bajo. En contraste, la participante 2 señaló: «la gran mayoría de estudiantes se encuentran en el alto» (P2), mientras que, una minoría se ubica en la categoría de desempeño superior, y un porcentaje menor, en las categorías de desempeño básico y bajo. Estos datos reflejan una tendencia hacia el desempeño alto de los

estudiantes en las evaluaciones de química, lo que puede indicar un nivel de comprensión y dominio adecuado de los contenidos por parte de la mayoría de los estudiantes.

Ante las dificultades, en la subcategoría Seguimiento, se describe las estrategias que utilizan las docentes para abordarlas. Se menciona que se lleva a cabo una «comisión de seguimiento» (P1), en la cual se identifican las dificultades individuales de los estudiantes y se registra esta información en el observador. Luego, se elabora un plan de mejoramiento específico para cada estudiante y se informa a la familia para que pueda brindar apoyo adicional en casa. Este seguimiento es compartido por ambas participantes, coincidiendo en las acciones mencionadas anteriormente. Además, se destaca la implementación de clases extra como parte del plan de mejoramiento. Estas clases adicionales se diseñan para abordar las áreas problemáticas de manera puntual y se realizan durante momentos específicos, como al inicio de la jornada escolar. Durante estas clases, se explica lo que los estudiantes deben hacer, cómo deben hacerlo y se resuelven las dudas que puedan surgir. Estas estrategias de seguimiento a las dificultades demuestran un enfoque centrado en el apoyo individualizado y en la colaboración con las familias para abordar los desafíos que enfrentan los estudiantes en su aprendizaje de la química. Además, la implementación de clases extra brinda una oportunidad adicional para la revisión y refuerzo de los conceptos clave.

Finalmente, en la categoría Estrategias didácticas en la enseñanza de la química, las docentes mencionan el uso de varias estrategias, incluyendo prácticas experimentales para una comprensión de los conceptos, trabajo colaborativo, exposiciones para la presentación de contenido, con recursos como «esquemas de conocimiento» (P1) para organizar la información, consultas para aclarar dudas, y «análisis de situaciones y resolución de talleres» (P1) para aplicar los conocimientos en situaciones prácticas. Una de las docentes reitera el uso de «material concreto» (P2), que permite a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera tangible. Esto incluye el uso de recursos como organizadores gráficos

que incorporan colores y escritura, así como la práctica del dibujo.

Estas estrategias y utilización de recursos se enfocan en hacer que los conceptos químicos que, a menudo son abstractos, sean más accesibles al permitir a los estudiantes ver y tocar los materiales relacionados con la química. Se reconoce que las estrategias mencionadas ilustran la diversidad de enfoques pedagógicos utilizados por las docentes para hacer que la enseñanza de la química sea más efectiva y significativa, incorporando elementos prácticos, visuales y colaborativos para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

En relación con las estrategias percibidas como más eficientes en la enseñanza de química, las docentes destacan el valor de las simulaciones como un apoyo significativo para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y señalan que trabajar con recursos como las simulaciones son especialmente efectivas, gracias a que los estudiantes tienen acceso a dispositivos electrónicos para participar en ellas. Esto se relaciona con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el aprendizaje inicial, ya que, según las docentes, permiten a los estudiantes construir conceptos y consolidarlos mediante la escritura y la definición: «estas actividades les ayudan a sintetizar la información y a comprender mejor los elementos clave» (P1). Aquí se hace alusión a cómo la integración de herramientas interactivas puede enriquecer la comprensión de los conceptos de química, permitiendo a los estudiantes explorar y experimentar con los contenidos de manera más efectiva.

Dentro de estas estrategias, las docentes destacaron las preferidas por los estudiantes, entre las que se incluyen las «demostraciones que se hacen en el aula de clases y las simulaciones» (P1), «asistir al laboratorio» (P2). No obstante, según una participante, a veces esto puede deberse más a la diversión que al aprendizaje efectivo. Además, menciona que los estudiantes no obtienen un buen provecho de las prácticas de laboratorio y, por lo tanto, se prefiere trabajar en el aula con experiencias demostrativas, donde los estudiantes pueden hacer hipótesis, observar, explicar y sacar

conclusiones de manera más productiva. Igualmente, destacan que «los juegos atrapan más la atención de los estudiantes, siempre y cuando sean bien dirigidos para que realmente exista un aprendizaje» (P2). Asimismo, dentro de los juegos dirigidos, es esencial tener en cuenta «los objetivos planteados y que las actividades que se desarrollen apunten directamente a estos objetivos para que el estudiante no pierda el rumbo en la construcción del conocimiento» (P2).

Estas preferencias resaltan la importancia de utilizar estrategias y recursos interactivos y atractivos, como demostraciones, juegos y experiencias prácticas, para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la química y hacer que las lecciones sean más interesantes y significativas para ellos.

A pesar de que ambas participantes reconocen la importancia del juego como una estrategia atractiva para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, es interesante que ninguna de ellas mencionó específicamente la implementación de la gamificación como estrategia didáctica. Aunque las docentes valoran las demostraciones, simulaciones y juegos como preferidos por los estudiantes, parece que la gamificación, que implica la incorporación de elementos de juego en el entorno educativo para motivar y comprometer a los estudiantes de manera más profunda, aún no se ha explorado en sus enfoques de enseñanza de la química. Esto podría sugerir una oportunidad de explorar la gamificación como una estrategia didáctica efectiva para mejorar la motivación, la participación y el aprendizaje de los estudiantes.

Discusión

Los resultados parciales para el cumplimiento de los objetivos en el contexto de los procesos curriculares del aprendizaje de la química se rigen como componentes cruciales que abarcan desde la planificación hasta la evaluación de los programas educativos. Esta perspectiva coincide con las ideas de Parga y Piñeros-Carranza (2018), quienes enfatizan la importancia de estos procesos para asegurar una educación de

calidad en química, garantizando la cobertura de los temas esenciales y el desarrollo de las habilidades y competencias necesarias.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional desempeña un papel fundamental al establecer los lineamientos curriculares para la enseñanza de la química y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) que mencionaron las participantes. Los resultados de las entrevistas proporcionan un acercamiento interesante en relación con estos procesos curriculares y su influencia en la planificación y diseño de la enseñanza de la química. En particular, las docentes hacen referencia a los DBA como elementos integrales en la planificación de sus clases. Para ellas, estos derechos básicos de aprendizaje representan una guía sólida que abarca tanto las directrices metodológicas como los objetivos de logro anual en el área de ciencias naturales, lo cual concuerda con lo planteado previamente.

En cuanto al diseño curricular, las docentes resaltan la meticulosidad de sus enfoques pedagógicos, utilizando un formato de planificación especializado que incluye estándares pertinentes, estrategias y actividades específicas. Estos enfoques minuciosos indican una preocupación genuina por utilizar estrategias efectivas que faciliten la enseñanza de la química.

A pesar de estas estrategias efectivas, es interesante notar la ausencia del uso de la gamificación como estrategia didáctica, a pesar de que los estudiantes parecen estar motivados por los juegos y las recompensas inmediatas en otros contextos educativos (Candela y Viáfara, 2017). Esto concuerda con la idea de que la gamificación podría ofrecer un enfoque innovador para abordar los desafíos conceptuales identificados por las docentes al tiempo que capitaliza el entusiasmo de los estudiantes por la tecnología y las mecánicas del juego.

En relación con la evaluación del aprendizaje de la química, los resultados de las entrevistas revelan algunas consideraciones importantes. Las estrategias de evaluación utilizadas por las docentes incluyen una variedad: evaluaciones

en equipos cooperativos, pruebas diagnósticas individuales y autoevaluaciones, estas estrategias reflejan la idea de una evaluación continua y formativa, en línea con lo propuesto por Jaimes-Ojeda (2017), quien refiere que las evaluaciones buscan proporcionar retroalimentación constante a los estudiantes para mejorar su desempeño. Además, se destaca la importancia de realizar evaluaciones auténticas que se asemejen a situaciones reales y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes, lo que está en consonancia con el enfoque de Rodríguez (2021). Así como también con la gamificación, ya que esta brinda retroalimentación inmediata y acorde con el avance que realiza el estudiante en su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de la tendencia hacia el desempeño alto de los estudiantes en las evaluaciones regulares de química, estos resultados destacan áreas específicas en las que enfrentan desafíos, lo que resalta la importancia de identificar y abordar estas áreas en la enseñanza regular, como fue señalado por Hernández et al. (2019). En respuesta a estas dificultades identificadas, las docentes implementan un enfoque de seguimiento que incluye la caracterización individual de las dificultades de los estudiantes, la elaboración de planes de mejoramiento específicos y la comunicación con las familias. Además, la inclusión de clases extra como parte del plan de mejoramiento brinda una oportunidad adicional para abordar áreas problemáticas. Estas estrategias de seguimiento se alinean con la importancia de la evaluación formativa y la retroalimentación constante, permitiendo un enfoque más individualizado y centrado en el apoyo a los estudiantes, tal como lo sugieren Polanco et al. (2019).

En el contexto de la enseñanza de la química, las docentes han implementado diversas estrategias didácticas para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, estas estrategias encuentran fundamentos en lo mencionado por Jaramillo et al. (2021), quienes señalan que la química, al abordar conceptos abstractos y complejos, demanda un enfoque didáctico adecuado. Una de las estrategias resaltadas es el uso de prácticas experimentales

y utilización de recursos como material concreto, organizadores gráficos y dibujos.

Por otro lado, las simulaciones virtuales también se han destacado como una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de los conceptos químicos, esta observación se relaciona con los planteamientos de Largo et al. (2022), quienes subrayan el valor de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza de la química, ya que permite la visualización y simulación de procesos químicos complejos, proporcionando una forma interactiva y práctica para que los estudiantes exploren y experimenten con los contenidos químicos, respaldando la noción de que las TIC pueden enriquecer la comprensión de los conceptos de química.

A pesar de la gran variedad de estrategias utilizadas, es notable que ninguna de las docentes mencionó específicamente la gamificación como parte de sus estrategias de enseñanza. La gamificación, definida por Navarro et al. (2022) como la incorporación de elementos de juego en el entorno educativo para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, podría representar una oportunidad sin explorar en el proceso de enseñanza de la química. Aunque las docentes aprecian las demostraciones, simulaciones y juegos como preferidos por los estudiantes, la gamificación ofrece un enfoque más estructurado para aprovechar los elementos de juego y motivar aún más a los estudiantes, lo cual podría ser beneficioso para mejorar la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la química en el aula de clases.

Conclusiones

Estos hallazgos destacan la importancia de una planificación curricular sólida, así como de una amplia gama de estrategias didácticas efectivas. Asimismo, se resaltan un enfoque continuo en el apoyo a los estudiantes para superar las dificultades específicas en la enseñanza de la química. Estos aspectos son fundamentales para mejorar la calidad de la educación en este campo y subrayan la necesidad de adaptar constantemente las prácticas pedagógicas

para satisfacer las cambiantes necesidades de los estudiantes.

Los resultados arrojan luz sobre la sólida fundamentación y el potencial de la gamificación como estrategia didáctica, ya que la formulación y futura implementación de una estrategia didáctica basada en la gamificación para el aprendizaje inicial de la química permitiría alinear cuidadosamente los objetivos de aprendizaje, seleccionar dinámicas de juego motivadoras y promover la participación.

Se emplean diversas estrategias de evaluación, que demuestra un enfoque flexible, centrado en el progreso del estudiante, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje. Las evaluaciones representan una oportunidad crucial para identificar áreas de mejora y garantizar que se aborden de manera efectiva. Este hallazgo se convierte en la base para orientar la planeación de la estrategia de gamificación en aquellos aspectos para mejorar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La adaptabilidad de la gamificación con el apoyo de la tecnología amplía su aplicabilidad en ese contexto educativo, ya que las docentes mencionan que los estudiantes tienen la facilidad de manejar herramientas TIC en todo momento de la clase, convirtiéndose en una fortaleza para aplicar la estrategia.

Las intervenciones de las docentes resaltan la importancia significativa de una planificación curricular minuciosa y un diseño detallado en la enseñanza de la química. Este énfasis se refleja en la inclusión de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) como parte integral de la planificación educativa. Además, se hace hincapié en el papel del Plan Individual de Área (PIA), los hallazgos subrayan claramente la importancia de tener en cuenta el currículo para crear la estrategia didáctica basada en gamificación y que, a su vez, esta cumpla con los estándares educativos para el éxito de la enseñanza de la química.

Conflicto de interés

La autora de este artículo declara no tener ningún conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Responsabilidades éticas

El marco ético de esta investigación se basa en el respeto a los derechos de las participantes y el cumplimiento de los principios éticos en la investigación científica. Se toma en consideración la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que establece categorías de riesgo en la investigación, siendo este estudio clasificado como "sin riesgo". A nivel internacional, se siguen los principios éticos de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la Unesco, enfocándose en la dignidad humana, la autonomía, la equidad y la justicia. Un componente fundamental es el consentimiento informado, asegurando que las participantes reciban información clara y comprensible sobre la investigación y tengan la opción de participar o retirarse voluntariamente.

Referencias

- Aslan, A., & Zhu, C. (2018). Starting Teachers' Integration of ICT into Their Teaching Practices in the Lower Secondary Schools in Turkey. *Journal of Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(1), 23-45.
- Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). Augmented reality in special education: A meta-analysis of single-subject design studies. *European Journal of Special Needs Education*, 35(3), 382-397. <https://doi.org/10.1080/08856257.2019.1703548>
- Candela, B. y Viáfara, R. (2017). *Aprendiendo a enseñar química*. Universidad del Valle.

- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5.th ed.). Sage publications.
- Giroux, H. A. (2022). Pedagogía Crítica, Esperanza y Resistencia en Tiempos Oscuros. *Polyphōnía. Revista de Educación Inclusiva Polyphōnía*, 6(2), 5-17.
- Hernández, S. A., Kraser, R. B. y Pelaez, M. P. (2019, del 8 al 10 de mayo). Química, vida cotidiana y salud en contextos no formales [Memorias]. *V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*, Ensenada, Argentina, Universidad Nacional de La Plata. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11930/ev.11930.pdf
- Iglesias-Pradas, S., Hernández-García, Á., Chaparro-Peláez, J., & Prieto, J. L. (2021). Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study. *Computers in Human Behavior*, 119, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>
- Jaimés-Ojeda, L. (2017). Propuesta metodológica para la enseñanza de la química en la Educación Media apoyada en el aprendizaje basado en problemas (APB). *Revista Perspectivas*, 2(2), 6-16. <https://doi.org/10.22463/25909215.1310>
- Jaramillo, E., Montañó, M. B. y Guzmán, F. (2021). Estrategias didácticas aplicadas por los docentes en formación de cuarto grado de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidades en Biología y Química que favorecen el desarrollo de habilidades científicas [Ponencia]. *4to Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Formal*, Hermosillo, Sonora, México. <https://antiguo.conisen.mx/Memorias-4to-conisen/Memorias/1593-354-Ponencia-doc-.pdf>
- Khan, A., Ahmad, F. H., & Malik, M. M. (2017). Use of digital game based learning and gamification in secondary school science: The effect on student engagement, learning and gender difference. *Education and Information Technologies*, 22, 2767-2804. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9622-1>
- Largo, W. A., Zuluaga-Giraldo, J. I., López, M. X. y Grajales, 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), 261-288. <https://doi.org/10.15332/25005421.6527>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos básicos de aprendizaje (DBA) en ciencias naturales*. MEN. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Naturales-min.pdf
- Navarro, J. A., Vaquero, M., Perea, A. J., Pedrós, G., Martínez-Jiménez, M. del P., & Aparicio, P. (2022). Gamification as a Promoting Tool of Motivation for Creating Sustainable Higher Education Institutions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2599. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052599>
- Parga, D. y Piñeros-Carranza, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Polanco, I. E., Martínez, A. y López, J. (2019). La dirección del experimento químico docente habilidad necesaria en la formación profesional pedagógica de química. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/experimento-quimico-docente.html>



Primera, M. J., Naranjo, C. y Lorduy, D. J. (2022). Enfoque STEM y su contribución a la enseñanza de la química escolar desde la resolución de problemas contextuales. En *Memorias 2do Workshop Internacional de Investigación Formativa en Ciencias para Afrontar Tiempos de Cambio* (pp. 158-174). Universidad de Córdoba.

Rodríguez, P. D. V. (2021). *Evaluación auténtica en la asignatura de química, para el aprendizaje de estequiometría en 1º medio: Porque evaluar es mucho más que poner notas* [Tesis de maestría, Universidad del Desarrollo]. Biblioteca UDD. <https://repositorio.udd.cl/items/4c90e268-d9fa-4fcc-ae61-6e594182c23f>

Sandoval, M. J., Mandolesi, M. E. y Cura, R. O. (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. *Educación y educadores*, 16(1), 126-138. <https://doi.org/10.5294/edu.2013.16.1.8>

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral: Plan y programas de estudio para la educación básica*. SEP.

Contribución

La autora elaboró, leyó y aprobó el manuscrito.