



Una mirada histórica en la enseñanza-aprendizaje de la química: Mejorando la calidad educativa

A historical look at the teaching-learning of chemistry: Improving educational quality

Um olhar histórico sobre o ensino-aprendizagem de química: melhorando a qualidade educacional

Narciza Gabriela Balseca-Pico ^I
gabyssbal95_001@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-8204-3466>

Mariela Maricela Quilligana-Chifla ^{II}
mariela2186@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-6875-1015>

Darwin Javier Aman-Balseca ^{III}
darwin_javi05@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-2872-4975>

Correspondencia: gabyssbal95_001@hotmail.com

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de noviembre de 2023 * **Aceptado:** 20 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 13 de enero de 2024

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Química, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Ambato, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, Instituto Superior Pedagógico Doctor Misael Acosta Solís, Profesor de Educación Primaria - Nivel Tecnológico, Ecuador.
- III. Universidad Técnica de Ambato, Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, Ecuador.

Resumen

La enseñanza aprendizaje de la Química dentro del aula es importante pues tiene un impacto directo en la vida cotidiana, desde la salud, tecnología y sostenibilidad ambiental, a más que fomenta el pensamiento crítico con el desarrollo de habilidades en los estudiantes, y aunque tiene relevancia los métodos educativos a lo largo de la historia han ido cambiando para la mejora continua en la calidad de este aprendizaje. El objetivo de este estudio es abordar la evolución histórica de la enseñanza de la química y proponer la mejora de la calidad educativa en esta disciplina. El estudio se realizó mediante una revisión bibliográfica en bases de datos académicos bibliotecas digitales y repositorios de científicos con el fin de identificar patrones tendencias y enfoques educativos claves, donde se destaca la transición de enfoques pasivos a enfoques activos en la enseñanza, promoviendo la comprensión conceptual y la aplicación práctica de principios químicos. Como resultados se proponen soluciones como fomentar la experimentación, integrar la motivación y la tecnología, y promover el pensamiento crítico, se reconoce la importancia de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la transformación educativa, para subrayar la necesidad de enfoques pedagógicos innovadores preparando a los estudiantes ante los desafíos contemporáneos y fomentar el desarrollo sostenible.

Palabras clave: Educación; Química; Enseñanza; Aprendizaje; Historia; Calidad.

Abstract

The teaching and learning of Chemistry in the classroom is important because it has a direct impact on daily life, from health, technology and environmental sustainability, in addition to promoting critical thinking with the development of skills in students, and although it is relevant Educational methods throughout history have been changing for continuous improvement in the quality of this learning. The objective of this study is to address the historical evolution of chemistry teaching and propose the improvement of educational quality in this discipline. The study was carried out through a bibliographic review in academic databases, digital libraries and scientific repositories in order to identify patterns, trends and key educational approaches, which highlight the transition from passive approaches to active approaches in teaching, promoting conceptual understanding, and the practical application of chemical principles. As results, solutions are proposed such as encouraging experimentation, integrating motivation and technology, and promoting critical thinking, recognizing the importance of the 2030 Agenda for Sustainable Development in

educational transformation, to underline the need for innovative pedagogical approaches preparing students in the face of contemporary challenges and promote sustainable development.

Keywords: Education; Chemistry; Teaching; Learning; History; Quality.

Resumo

O ensino e a aprendizagem de Química em sala de aula é importante porque tem impacto direto no cotidiano, desde a saúde, a tecnologia e a sustentabilidade ambiental, além de promover o pensamento crítico com o desenvolvimento de competências nos alunos, e embora seja relevante Métodos educacionais ao longo da história vêm mudando para melhoria contínua na qualidade desse aprendizado. O objetivo deste estudo é abordar a evolução histórica do ensino de química e propor a melhoria da qualidade do ensino nesta disciplina. O estudo foi realizado por meio de revisão bibliográfica em bases de dados acadêmicas, bibliotecas digitais e repositórios científicos a fim de identificar padrões, tendências e principais abordagens educacionais, que destacam a transição de abordagens passivas para abordagens ativas no ensino, promovendo a compreensão conceitual e a prática. aplicação de princípios químicos. Como resultados, são propostas soluções como o incentivo à experimentação, a integração da motivação e da tecnologia e a promoção do pensamento crítico, reconhecendo a importância da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável na transformação educacional, para sublinhar a necessidade de abordagens pedagógicas inovadoras que preparem os alunos face à situação contemporânea. desafios e promover o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Educação; Química; Ensino; Aprendizado; História; Qualidade.

Introducción

“La química es una ciencia que tiene por finalidad no sólo descubrir, sino también, crear, ya que es el arte de hacer compleja la materia. Para captar la lógica de la reciente evolución de la química, hay que retroceder en el tiempo y dar un salto atrás de unos cuatro mil millones de años” (Lehn, 2011).

La enseñanza-aprendizaje de la química es un pilar fundamental en la formación científica y tecnológica de las personas A lo largo de la historia, la química ha jugado un papel importante en el desarrollo de las sociedades, contribuyendo a la mejora de la salud, la producción de alimentos,

el descubrimiento de nuevos materiales y la comprensión del mundo que nos rodea (Ciccio, 2013). Sin embargo, la forma en que se transmite el conocimiento químico ha evolucionado con el tiempo y es necesario analizar este proceso de manera racional e histórica para identificar áreas de mejora y brindar una educación de calidad.

La enseñanza de la química ha sufrido cambios significativos a medida que la ciencia ha avanzado y nuestra comprensión de los fenómenos químicos ha mejorado. En el pasado, la enseñanza de la química se centraba principalmente en la memorización de hechos y fórmulas, y prestaba poca atención a la comprensión profunda de los principios básicos y su aplicación práctica en la vida diaria. Este enfoque tradicional resultaba en una educación basada en la repetición mecánica de conceptos, limitando el desarrollo de habilidades críticas y creativas en los estudiantes.

En las últimas décadas, sin embargo, ha surgido una nueva perspectiva sobre la enseñanza de la química basada en métodos de enseñanza más activos y participativos. Se ha reconocido la importancia de promover la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, buscando que los estudiantes adquieran las habilidades para enfrentar los desafíos del mundo actual y futuro.

En este contexto, es necesario reflexionar sobre la historia del proceso de enseñanza de la química y analizar sus avances y obstáculos. Además, también es importante identificar problemas actuales en la enseñanza de la química y proponer soluciones específicas para mejorar la calidad de la educación en este campo. Para ello, se debe considerar la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible adoptada por las Naciones Unidas, que establece objetivos claros para transformar la educación y lograr sociedades más equitativas y sostenibles.

En este artículo, exploramos estos aspectos en profundidad y de manera reflexiva, analizando la evolución histórica de la enseñanza de la química, identificando las dificultades actuales y proponiendo soluciones concretas en línea con las mejores prácticas educativas y la agenda de desarrollo global. A través de un enfoque holístico y reflexivo, buscaremos proporcionar una base para la educación química que desarrolle el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de los estudiantes para enfrentar los desafíos de nuestro mundo contemporáneo y futuro.

Desarrollo

A lo largo de la historia, la enseñanza de la química ha estado muy ligada a los estándares y calidad de las instituciones a nivel nacional e internacional. Estos estándares están en constante evolución

para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad actual. Mirando hacia atrás en la historia de las ciencias experimentales como la química, surge la pregunta de cómo mejorar la calidad de la educación. Es importante analizar las contradicciones que existieron en el proceso educativo anterior hasta la situación actual.

Historia del proceso enseñanza de la Química

La enseñanza de la química ha evolucionado significativamente a lo largo de los años. En el pasado, la educación se centró en la transferencia de conocimientos teóricos y la memorización de fórmulas y reacciones químicas. Hoy, sin embargo, existe una creciente conciencia de la importancia de adoptar un enfoque de enseñanza más activo y centrado en el estudiante. La evolución del proceso de enseñanza de la química ha estado influenciada por numerosos pensadores y pedagogos a lo largo de la historia:

Uno de los pioneros en este campo es Jean Piaget en 1969, reconocido psicólogo y pedagogo suizo. Como lo menciona Saldarriaga-Zambrano, Bravo-Cedeño, & Loor Rivadeneira, 2016, Piaget enfatizó la importancia de la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante, y su teoría del desarrollo cognitivo ha influido en la enseñanza de la química. Es decir, los estudiantes deben participar en actividades prácticas y experimentales para profundizar en la comprensión de los fenómenos químicos y construir su conocimiento (Saldarriaga-Zambrano y otros, 2016).

Otro autor notable fue Johnstone, quien propuso el concepto de "química conceptual" como una forma de enfocarse en la comprensión de los principios fundamentales de la química (Johnstone, 1982). En otras palabras, muestra que la enseñanza de la química debe basarse en la comprensión de conceptos abstractos clave en lugar de la mera memorización de información. Su enfoque está diseñado para desarrollar la capacidad de los estudiantes para transferir y aplicar conocimientos químicos en diferentes contextos.

Otro aporte esencial en las ciencias experimentales es la de D. Ausubel en 2002 que presenta una de las teorías de aprendizaje cognitivistas "el aprendizaje significativo" este se produce cuando el nuevo material se relaciona de manera no arbitraria y sustancial con los conceptos, ideas o proposiciones ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Es decir, en lugar de simplemente presentar a los estudiantes una serie de hechos y fórmulas aisladas, se busca establecer conexiones entre los nuevos conceptos químicos y los conocimientos previos de los estudiantes como lo menciona (Garcés Cobos y otros, 2018). Esto puede lograrse mediante estrategias como

la organización del contenido en torno a ideas principales, el uso de analogías y metáforas, y la promoción de la reflexión y el pensamiento crítico.

Cabe resaltar que las líneas de investigación sobre las ciencias experimentales son varias en todo el mundo, en forma de un instrumento contundente contra una educación tradicional y lineal pues el verdadero reto es mostrar al conocimiento en las ciencias como un arma de rebeldía en contra de los paradigmas sociales (Garritz, 2010).

Otros estudios y propuestas anteriores como lo cita (Ruiz Fuentes & Carofilis Vásquez, 2016) a Wirtz (2006), Garritz y Chamizo (2005), Gómez Moliné (2008), Guetón (2011), Leyva (2011) también demuestran que la enseñanza de la química ha sido siempre llevada bajo el mando tradicionalista, en donde el estudiante solo es un recipiente que se llena de conocimiento sin ser protagonista activo, siendo un proceso lineal y tedioso para el mismo.

La enseñanza de la química ha evolucionado gracias a la influencia de diversos autores y teorías. Los enfoques pedagógicos más activos y centrados en el estudiante, propuestos por Piaget, Johnstone y Ausubel, han ganado importancia en la promoción de un aprendizaje significativo y duradero. Además, las investigaciones y propuestas actuales desafían los enfoques tradicionales, buscando transformar la enseñanza de la química en una experiencia más participativa y relevante para los estudiantes.

Mejorando la calidad educativa en la química:

Para mejorar la calidad de la educación en química, es fundamental basarse en las ideas de estos autores y en las mejores prácticas educativas. A continuación, se presentan algunas propuestas respaldadas por diferentes autores:

Fomentar la experimentación: Varios autores, como Estévez, Mancebo, Basulto, Cervantes, & Claro, 2007, han destacado la importancia de la experimentación en la enseñanza de la química. Mediante la realización de experimentos, los estudiantes pueden explorar y descubrir los principios químicos de manera práctica. Esto no solo fortalece su comprensión, sino que también fomenta su curiosidad y capacidad para plantear y responder preguntas científicas.

Fomentar la motivación: La integración de la motivación y las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje es crucial para fomentar un ambiente propicio para el desarrollo cognitivo y el logro de los objetivos educativos es sustentada por Zapata 2016. La motivación intrínseca, impulsada por el interés y la satisfacción personal, promueve el compromiso y la perseverancia en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes involucrarse activamente en la adquisición de

conocimientos. Además, las emociones positivas, como la motivación, generan un estado de ánimo propicio para el aprendizaje, facilitando la retención de información y la conexión de conceptos.

Integrar la tecnología: La incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la química ha sido defendida por autores como Molinero Bárcenas, 2019, y Hernández, 2014. El uso de simulaciones, software de modelado molecular y recursos en línea puede facilitar la visualización y comprensión de los conceptos químicos abstractos. Además, la tecnología puede facilitar el acceso a materiales educativos actualizados y promover la colaboración entre estudiantes y profesores.

Promover el pensamiento crítico: Según Antolinez Becerra & Hernández Arteaga, 2022, el desarrollo del pensamiento crítico es esencial en la enseñanza de la química. Los estudiantes deben ser alentados a cuestionar, analizar y evaluar información científica. Esto implica plantear hipótesis, buscar evidencia, argumentar y tomar decisiones fundamentadas. Al fomentar el pensamiento crítico, se prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos y dilemas éticos que pueden surgir en el ámbito de la química.

Los problemas actuales en la enseñanza de la química:

En la actualidad, todavía existen desafíos en la enseñanza de la química que deben abordarse para mejorar la calidad educativa. Algunos autores han identificado los siguientes problemas y han propuesto soluciones:

Falta de motivación: Carlos Furió 2018, argumenta que la falta de interés de los alumnos hacia la Física y la Química genera un ciclo negativo que afecta su rendimiento académico. Propone soluciones como relacionar la Química con la vida cotidiana, utilizar prácticas atractivas y participativas, para reavivar el interés de los estudiantes (Furió Más, 2018).

Falta de recursos: En su obra, Suárez-Ramos, 2017 resalta la importancia de contar con recursos adecuados en la enseñanza de la ciencia, incluida la química. Muchas escuelas carecen de los recursos necesarios, como laboratorios bien equipados y materiales didácticos actualizados. Es esencial que los gobiernos y las instituciones educativas inviertan en infraestructura y equipos, garantizando así que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a una educación de calidad en química.

Capacitación docente: Varios autores, como Nieva Chaves, 2016 y Vezub, 2007, han enfatizado la necesidad de brindar una formación continua y de calidad a los profesores de química. Los programas de desarrollo profesional deben centrarse en actualizar los conocimientos científicos y

pedagógicos de los docentes, así como en fomentar su capacidad para implementar enfoques educativos innovadores. Además, se deben establecer comunidades de práctica y espacios de colaboración para que los profesores puedan compartir experiencias y recursos.

Mejorar la calidad educativa en la enseñanza de la química requiere de enfoques pedagógicos que promuevan la experimentación, la motivación, la integración de la tecnología y el desarrollo del pensamiento crítico. Al fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, brindándoles la oportunidad de explorar y descubrir los principios químicos a través de experimentos, se fortalece su comprensión y curiosidad científica. Además, al integrar la motivación y las emociones en el aula, se crea un ambiente propicio para el aprendizaje y se estimula la retención de información. La incorporación de herramientas tecnológicas, como simulaciones y recursos en línea, facilita la visualización de conceptos abstractos y promueve la colaboración entre estudiantes y profesores. Por último, al promover el pensamiento crítico, se prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos éticos y científicos de la química. Mediante la implementación de estas estrategias respaldadas por la literatura, se puede mejorar significativamente la calidad educativa en la enseñanza de la química y potenciar el interés y el éxito de los estudiantes en esta disciplina.

La enseñanza de la química y la Agenda 2030:

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible plantea metas y objetivos ambiciosos para transformar la educación en todos sus niveles. En el contexto de la química, esto implica promover una educación de calidad, inclusiva y equitativa, que fomente el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Además, se busca fortalecer la formación de docentes, proporcionar recursos y laboratorios adecuados, y fomentar la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.

Soluciones actuales en la enseñanza de la química:

En la actualidad, el mundo está adoptando diversas estrategias para mejorar la enseñanza de la química. Algunas de estas soluciones incluyen el uso de tecnologías educativas, la implementación de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el enfoque STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), así como la promoción de la educación inclusiva y el desarrollo de habilidades socioemocionales.

Conclusiones

En conclusión, la enseñanza-aprendizaje de la química ha evolucionado a lo largo del tiempo, pasando de un enfoque puramente teórico a uno más práctico y centrado en el estudiante. Mejorar la calidad educativa en química implica promover enfoques pedagógicos activos, fomentar el pensamiento crítico y razonamiento científico, y vincular la enseñanza de la química con la resolución de problemas del mundo real.

Para avanzar en esta dirección, es necesario considerar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible como marcos de referencia. La educación en química puede contribuir a varios de estos objetivos, especialmente en áreas como la sostenibilidad ambiental y la formación de profesionales capacitados.

Aunque existen desafíos en el proceso de enseñanza de la química, como la falta de recursos y la necesidad de formación docente especializada, es posible superarlos mediante la implementación de estrategias efectivas y la colaboración entre todos los actores involucrados. Al mejorar la calidad de la educación en química, estaremos preparando a las generaciones futuras para enfrentar los desafíos científicos y tecnológicos del mundo actual y contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad.

A partir de lo anteriormente revisado y acogiendo varias ideas de los autores citados se concluye con las siguientes propuestas: Considerando los desafíos y las soluciones existentes, se propone implementar las siguientes acciones para mejorar la calidad de la educación en química: Diseñar programas de formación docente que aborden las necesidades específicas de la enseñanza de la química y promuevan el uso de metodologías participativas y prácticas. Fomentar la creación y distribución de recursos didácticos innovadores, como materiales interactivos, simulaciones virtuales y experimentos prácticos, que faciliten el aprendizaje de la química. Establecer alianzas entre instituciones educativas, gobiernos, empresas y organizaciones para garantizar el acceso a laboratorios equipados y actualizados, así como a programas de mentoría y prácticas profesionales. Incentivar la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares relacionadas con la química, como clubes científicos, ferias de ciencia y competencias, para despertar su interés y promover su desarrollo integral.

Referencias

1. Antolinez Becerra, M., & Hernández Arteaga, I. (2022). Concepciones sobre pensamiento crítico y enseñanza de la química. *Dialnet*, 9(1), 81-93. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8570056>
2. Ciccío, J. F. (2013). La importancia de la química. Concepto de materia según los griegos de la época arcaica. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 167-191. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629446009.pdf>
3. Estévez, B. A., Mancebo, O., Basulto, Y., Cervantes, L., & Claro, M. (2007). La experimentación y la enseñanza de la química en el contexto de la universalización: una propuesta didáctica para la formación experimentalista de los estudiantes de la carrera de ciencias naturales. *Revista Cubana de Química*, 93-95.
4. Furió Más, C. (2018). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *V JORNADAS INTERNACIONALES*, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66011>
5. Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, A., & Salas Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 231-242. <https://doi.org/https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
6. Garritz, A. (2010). La enseñanza de La ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-323. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/210803/353410>
7. Hernández, M. R. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video. *Formación universitaria*, 7(1), 31-40. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005>
8. Johnstone, A. (1982). Macro and microchemistry. *School Science Review*, 64, 377-9.
9. Lehn, J.-M. (2011). La química: ciencia y arte de la materia. UNESCO, 2. <https://es.unesco.org/courier/yanvar-mart-2011-g/quimica-ciencia-y-arte-materia>
10. Molinero Bárcenas, M. d. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior*, 10(19). <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>

11. Nieva Chaves, J. A. (2016). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 14-21. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400002&lng=es&tlng=es.
12. Ruiz Fuentes, R., & Carofilis Vásquez, U. A. (2016). El cognitivismo en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 1-10.
13. Saldarriaga-Zambrano, M. P., Bravo-Cedeño, M., & Loor Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Ciencias sociales y políticas*, 2, 127-137. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5802932.pdf>
14. Suárez-Ramos, J. C. (2017). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 442-459. <https://doi.org/https://doi.org/10.15359/ree.21-2.22>
15. Vezub, L. F. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 11(1), 24. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56711102.pdf>
16. Zapata, M. A. (2016). La motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la química. *Universidad Tecnológica de Pereira*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/ab5ad0eb-a007-4ae1-b1b9-069df075120e/content>