

Estrategia didáctica para optimizar el aprendizaje de química en tercer año de bachillerato

Teaching strategy to optimize chemistry learning in the third year of high school

Rezabala-Zambrano Patricio Fabian

Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.

Correo: prezabala7022@utm.edu.ec

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-2964-2751>

Caballero-Vera Hernán Humberto

Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Ecuador.

Correo: herman.caballero@utm.edu.ec

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3925-5580>

RESUMEN

El aprendizaje de la química en el nivel de bachillerato enfrenta múltiples desafíos, entre ellos la baja motivación estudiantil, la percepción de dificultad de la asignatura y la aplicación de metodologías tradicionales que limitan la comprensión de conceptos clave. Esta investigación tuvo como objetivo analizar estrategias pedagógicas para fortalecer el aprendizaje de la química en estudiantes del tercer año de bachillerato paralelo "A" de EPJA en la Unidad Educativa San Cristóbal extensión Crucita. El estudio adoptó un enfoque mixto, con un diseño no experimental y transversal, empleando entrevistas a docentes y encuestas a estudiantes para recopilar información sobre las dificultades y estrategias actuales en la enseñanza de la química. Los hallazgos revelaron que el 61.54% de los estudiantes no se sienten motivados con las estrategias actuales y que el 80.00% enfrenta dificultades significativas en temas clave. Además, el 89.23% expresó interés en integrar herramientas digitales y recursos interactivos en el aprendizaje. Se concluye que es necesaria la implementación de estrategias didácticas innovadoras que incorporen tecnología y metodologías activas para mejorar la motivación y comprensión de la química. La implementación de estas estrategias innovadoras se presenta como una medida crucial para superar las barreras actuales y fortalecer el aprendizaje en química.

Palabras claves: Estrategia didáctica, optimización del aprendizaje, química, tercer año de bachillerato.

ABSTRACT

Learning chemistry at the high school level faces multiple challenges, including low student motivation, the perceived difficulty of the subject, and the use of traditional methodologies that limit the understanding of key concepts. This research aimed to analyze pedagogical strategies to strengthen chemistry learning among third-year high school students in parallel "A" of EPJA at Unidad Educativa San Cristóbal, Crucita extension. The study adopted a mixed-methods approach with a non-experimental and cross-sectional design, using teacher interviews and student surveys to collect information on difficulties and current teaching strategies in chemistry. Findings revealed that 61.54% of students are not motivated by current strategies, and 80.00% face significant difficulties in key topics. Additionally, 89.23% expressed interest in integrating digital tools and interactive resources into learning. The study concludes that

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 04 de febrero de 2025.

Fecha de aceptación: 28 de abril de 2025.

Fecha de publicación: 20 de enero de 2026.



implementing innovative didactic strategies incorporating technology and active methodologies is essential to improving students' motivation and understanding of chemistry. These innovative strategies are a crucial measure to overcome current barriers and strengthen learning in chemistry.

Keywords: Didactic strategy, learning optimization, chemistry, third-year high school.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los grandes retos de la educación es promover una enseñanza de calidad que garantice la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la falta de estrategias didácticas adecuadas que favorezcan el aprendizaje significativo.

Las dificultades de aprendizaje se presentan como problemas en la adquisición, descifrado o procesamiento de información que afectan directamente el desempeño académico de los estudiantes (Abaunza, 2023). En este sentido, las estrategias didácticas deben articular un conjunto de acciones pedagógicas respaldadas por métodos, técnicas y recursos para propiciar el logro del aprendizaje (Herrera y Villafuerte, 2023).

Entre las materias que presentan mayores desafíos en el proceso de enseñanza aprendizaje, la química destaca como una asignatura de alta complejidad debido a la abstracción y diversidad de temas que aborda (Chonillo Sislema, 2024). Factores como la falta de conexión con la vida cotidiana, métodos de enseñanza tradicionales y limitaciones en recursos educativos agravan esta situación (Deleg & Encalada, 2022). Estos obstáculos no solo dificultan la comprensión de conceptos fundamentales, sino que también impactan negativamente en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

La química es una disciplina científica fundamental que está en el núcleo de muchas ciencias aplicadas. No obstante, se observa que los estudiantes a menudo presentan un bajo rendimiento reflejado en calificaciones deficientes y una falta de comprensión profunda de los conceptos básicos. Esto afecta su interés en carreras científicas y tecnológicas (Cedeño & Lescay, 2023). Además,

factores internos como la falta de interés, la dependencia de metodologías tradicionales y la percepción de dificultad de la asignatura contribuyen significativamente a estas dificultades (Guamán et al., 2024).

Por otro lado, factores externos, como las condiciones socioeconómicas y familiares, también influyen en el proceso de aprendizaje. Estos factores, junto con la ausencia de estrategias innovadoras como el uso de tecnologías digitales o recursos interactivos, limitan el aprendizaje significativo (Moreno Agualimpia, 2023). Según Romero-Farfán y Pico-Mieles (2023), la implementación de herramientas virtuales puede facilitar la comprensión de conceptos abstractos, aumentando el interés y la motivación de los estudiantes.

Esta investigación busca evidenciar la necesidad de fortalecer el aprendizaje de la química en estudiantes del tercer año de bachillerato paralelo "A" de EPJA en la Unidad Educativa San Cristóbal extensión Crucita. Además, se propone identificar estrategias didácticas que respondan a las dificultades identificadas, fomentando una comprensión más profunda y significativa de esta asignatura.

El objetivo general de esta investigación es analizar la estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de química en estudiantes del tercer año de bachillerato paralelo "A" de EPJA en la Unidad Educativa San Cristóbal extensión Crucita. Dentro de los objetivos específicos, se plantean: identificar los factores internos y externos que dificultan el aprendizaje de la química en estos estudiantes; determinar el nivel de motivación de los estudiantes hacia la asignatura de química y su relación con el desempeño académico; y, finalmente, identificar la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas que respondan a las dificultades y necesidades de los estudiantes, favoreciendo su aprendizaje significativo en la asignatura de química.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La investigación sobre estrategias didácticas para optimizar el aprendizaje de la química ha evidenciado avances significativos en diferentes contextos y niveles educativos. A nivel global, estudios como el realizado por Moreno Agualimpia

(2023) destacan el uso de aplicaciones móviles como una herramienta innovadora para enseñar química orgánica. Estas tecnologías, como smartphones y tabletas, no solo facilitaron la comprensión de conceptos complejos, sino que también incrementaron la motivación de los estudiantes, logrando una mejora notable en su rendimiento académico. De manera similar, Chonillo Sislera (2024) analizó el impacto del software ChemsSketch en estudiantes de bachillerato, concluyendo que su implementación favorece el aprendizaje de compuestos orgánicos y transforma la percepción tradicional de la química como una materia difícil y abstracta.

En un contexto regional, investigaciones realizadas en Ecuador revelan la importancia de incorporar estrategias didácticas innovadoras para superar las limitaciones de la enseñanza tradicional. Romero-Farfán & Pico-Mieles (2023) identificaron deficiencias en el uso de recursos virtuales por parte de los docentes de química en Portoviejo, proponiendo la integración de tecnologías de información y comunicación como una solución para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por su parte, Cedeño Romero & Lescay Blanco (2023) diseñaron una estrategia didáctica en la provincia de Manabí que permitió a los estudiantes comprender la relación entre las estructuras químicas y sus aplicaciones prácticas, superando así las barreras tradicionales en la enseñanza de esta ciencia.

A nivel local, Guamán Cuzco et al. (2024) exploraron el potencial de la gamificación como una metodología activa y colaborativa para fomentar el aprendizaje de química en cuatro instituciones educativas de Ecuador. Los resultados indicaron que esta estrategia incrementó la motivación y participación estudiantil, aunque su implementación enfrenta desafíos como el desconocimiento de los docentes y la falta de recursos. Este estudio resalta la necesidad de invertir en la capacitación docente y en herramientas pedagógicas innovadoras que respondan a las necesidades actuales del sistema educativo.

En conjunto, estos antecedentes reflejan la evolución de las estrategias didácticas en la enseñanza de la química, evidenciando la efectividad de enfoques innovadores y tecnológicos que contribuyen a un aprendizaje significativo, contextualizado y alineado con las demandas del siglo XXI.

3. BASES TEÓRICAS

3.1. Proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de química

El proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de química está marcado por la necesidad de lograr que los estudiantes comprendan conceptos abstractos y

aplicaciones prácticas de manera efectiva. La química involucra fenómenos invisibles o complejos, como las reacciones químicas y las estructuras moleculares, que deben ser explicados de una forma que sea accesible para los estudiantes. Según Chonillo Sislema Sislema et al. (2024), la enseñanza de la química no solo debe centrarse en la transmisión de conocimiento, sino también en el desarrollo de habilidades para interpretar, aplicar y generar nuevos conocimientos a partir de los existentes. Esta visión amplia requiere una integración constante entre la teoría y la práctica.

Los estudiantes, al enfrentarse a contenidos de química, a menudo encuentran dificultades debido a la falta de conexión entre lo que aprenden en el aula y su vida cotidiana. De acuerdo con Cárdenas (2005), muchos de estos contenidos se enseñan de forma aislada, sin considerar su aplicabilidad práctica o su relevancia en el entorno diario, lo que puede hacer que los estudiantes los perciban como irrelevantes. La motivación juega un papel crucial en este proceso, ya que, si los estudiantes no ven la relación directa entre los contenidos y sus vidas, pueden perder interés. El aprendizaje activo, mediante la resolución de problemas y la experimentación, contribuye a que los estudiantes no solo adquieran información, sino que también desarrollen habilidades críticas de pensamiento.

Además, la enseñanza de la química debe incluir la evaluación constante del proceso de aprendizaje, permitiendo detectar áreas de dificultad antes de que se conviertan en barreras significativas. Santos y Blanco (2023) subraya la importancia de aplicar evaluaciones formativas que proporcionen retroalimentación continua a los estudiantes, de modo que puedan corregir errores y mejorar su comprensión de los conceptos químicos. La evaluación no debe limitarse a los exámenes tradicionales, sino que debe integrar métodos más

dinámicos como proyectos, investigaciones y simulaciones. Este enfoque ayuda a adaptar la enseñanza a las necesidades de cada estudiante, lo que a su vez mejora el rendimiento general del grupo.

3.2. Definición y relevancia de la química en el ámbito educativo

La química, como disciplina científica, tiene una gran relevancia en la educación, ya que explica las bases de muchos fenómenos naturales y procesos industriales. Es fundamental en áreas como la biología, la medicina, la ingeniería y la agricultura, entre otras. De la Rosa (2011) destaca que su enseñanza no solo prepara a los estudiantes para carreras científicas, sino que también les proporciona una comprensión crítica de su entorno. A pesar de su importancia, muchos estudiantes encuentran la química desafiante debido a la abstracción de muchos de sus conceptos, lo que hace necesario un enfoque pedagógico adecuado para facilitar su comprensión.

En la educación secundaria, la química se convierte en una asignatura clave, ya que proporciona una base para entender otros temas científicos más complejos que los estudiantes encontrarán en su educación superior. Villa (2023) menciona que la enseñanza de la química debe ser interdisciplinaria, lo que significa que debe conectarse con otros conocimientos previos y posteriores para facilitar el aprendizaje. Además, debe adaptarse a las necesidades de los estudiantes, tomando en cuenta sus diferentes estilos de aprendizaje y niveles de comprensión. Esto se logra mediante una planificación adecuada y el uso de recursos didácticos que permitan visualizar conceptos difíciles, como las reacciones químicas o las estructuras moleculares.

La relevancia de la química en el ámbito educativo también se extiende al desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes. Según Chonillo Sislema Sislema et al. (2024), enseñar química implica no solo el dominio de hechos y fórmulas, sino también la capacidad de aplicar estos conocimientos en situaciones reales. Esta capacidad de aplicar lo aprendido en el aula a problemas prácticos es un componente esencial para formar individuos capaces de abordar desafíos científicos y tecnológicos en su vida profesional y cotidiana. La química, en este sentido, se convierte en una herramienta fundamental para el desarrollo

de competencias clave en la educación moderna, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

3.3. Contexto histórico y desafíos actuales

La enseñanza de la química ha pasado por diversas transformaciones a lo largo de los años. En sus primeras etapas, la química se enseñaba de manera muy formal y memorística, con énfasis en la memorización de fórmulas y la ejecución de experimentos en el laboratorio. Villa (2023) explica que el enfoque predominante en el pasado era el de una enseñanza expositiva, donde el profesor era el único transmisor de conocimiento y los estudiantes desempeñaban un papel pasivo. Sin embargo, este enfoque resultó limitado, ya que no lograba despertar el interés o la curiosidad de los estudiantes, lo que afectaba su comprensión profunda de los temas.

Hoy en día, el contexto educativo se caracteriza por la introducción de metodologías más activas y participativas, que fomentan la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. Chonillo Sislem et al. (2024) afirman que las nuevas estrategias didácticas, como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el uso de recursos tecnológicos, han transformado la forma en que se enseña la química. Sin embargo, a pesar de los avances, todavía persisten desafíos importantes. La resistencia al cambio, tanto en algunos docentes como en estudiantes, y la falta de recursos adecuados siguen siendo barreras significativas para una enseñanza efectiva.

Además, la tecnología, aunque se ha integrado en muchos procesos educativos, aún no se utiliza de manera plenamente eficaz en todas las instituciones educativas. Guamán et al. (2024) subrayan que la integración de herramientas digitales, como simuladores y aplicaciones móviles, puede ser un recurso muy valioso para mejorar la enseñanza de la química, pero su implementación depende de factores como la infraestructura tecnológica y la formación docente. Estos desafíos hacen necesario un esfuerzo continuo para capacitar a los docentes en el uso de estas tecnologías y adaptar las metodologías a las nuevas realidades del aula.

3.4. Factores que influyen en el aprendizaje de la química

El aprendizaje de la química está influenciado por una variedad de factores que van más allá de la simple transmisión de conocimientos. Los factores cognitivos, como la capacidad de razonamiento abstracto y la memoria de trabajo, son cruciales para la comprensión de conceptos complejos, como las reacciones químicas y las estructuras atómicas. Sanjiwani et al. (2020) explican que, si bien algunos estudiantes tienen una mayor predisposición para comprender estos conceptos debido a su capacidad cognitiva, otros enfrentan dificultades que pueden generar frustración y desmotivación. Este es un factor crítico que debe ser considerado al diseñar estrategias de enseñanza.

Además de los factores cognitivos, las actitudes y la motivación juegan un papel determinante en el aprendizaje de la química. Chonillo Sislema Sislema et al. (2024) afirman que los estudiantes que se sienten motivados por el contenido y comprenden su relevancia en la vida cotidiana tienen más probabilidades de involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje. La motivación intrínseca, que se refiere al interés genuino por el tema, es especialmente importante en la química, ya que la abstracción de muchos de sus conceptos puede llevar a que los estudiantes se desinteresen rápidamente si no encuentran un sentido práctico a lo que aprenden.

Por último, los factores externos, como el ambiente familiar, las condiciones socioeconómicas y el apoyo escolar, también influyen en el éxito o fracaso en el aprendizaje de la química. Romero-Farfán y Pico-Mieles (2023) sugieren que, si los estudiantes no cuentan con el apoyo adecuado, ya sea de sus profesores o de sus familias, pueden experimentar mayores dificultades para comprender los contenidos. Por lo tanto, una enseñanza efectiva debe estar acompañada de un ambiente de apoyo que promueva la interacción entre todos los actores involucrados en el proceso educativo.

3.5. Estrategias didácticas en la enseñanza de la química

Las estrategias didácticas juegan un papel fundamental en la enseñanza de la química, ya que son herramientas clave para facilitar la comprensión de los conceptos más complejos de esta disciplina. Bernal & González (2015) afirman

que una estrategia efectiva debe involucrar métodos que estimulen tanto el razonamiento lógico como la creatividad de los estudiantes. En este sentido, la integración de actividades prácticas, como experimentos de laboratorio y simulaciones, permite que los estudiantes visualicen fenómenos químicos abstractos de manera más tangible. Además, las estrategias didácticas deben fomentar el trabajo colaborativo, lo cual ayuda a los estudiantes a compartir sus ideas, resolver dudas y generar nuevas perspectivas sobre los contenidos.

En la actualidad, una de las estrategias más destacadas en la enseñanza de la química es el uso de las tecnologías digitales. Sosa et al. (2021) destacan el uso de aplicaciones móviles y simuladores como herramientas clave para complementar las lecciones tradicionales. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar con reacciones químicas de manera virtual, lo cual es particularmente útil en aquellos casos en los que no es posible realizar experimentos en el laboratorio. Además, el uso de estas tecnologías permite personalizar el aprendizaje, lo que facilita que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y nivel de comprensión.

Otra estrategia didáctica que ha demostrado ser efectiva en la enseñanza de la química es el aprendizaje basado en problemas (ABP). Según Guamán et al. (2024), esta estrategia fomenta la resolución de problemas reales o situaciones prácticas relacionadas con la química, lo que motiva a los estudiantes a aplicar lo aprendido en contextos significativos. Esta metodología permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, mientras adquieren un conocimiento profundo y duradero de los conceptos químicos. Al involucrar a los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje, el ABP mejora su capacidad para pensar de manera independiente y colaborar eficazmente con otros.

3.6. Uso de recursos didácticos innovadores

El uso de recursos didácticos innovadores es esencial para captar el interés de los estudiantes y mejorar su comprensión de los contenidos en química. Chonillo Sislem Sislem Sislem (2024) subraya que el uso de herramientas digitales como ChemsSketch, un software que permite visualizar y modelar moléculas,

resulta ser particularmente útil en la enseñanza de la química orgánica. Estas herramientas no solo permiten a los estudiantes interactuar con las estructuras moleculares, sino que también mejoran su capacidad para entender conceptos abstractos, como la estereoquímica o la isomería. El uso de este tipo de recursos también facilita la enseñanza de contenidos complejos sin la necesidad de realizar experimentos en el laboratorio.

Además de los recursos tecnológicos, otros materiales como los modelos moleculares físicos y los kits de laboratorio interactivos también juegan un papel importante en la enseñanza de la química. Villa (2023) sostiene que estos recursos permiten a los estudiantes observar de manera práctica cómo se estructuran las moléculas, cómo se producen las reacciones químicas y cómo se pueden manipular ciertos compuestos químicos. Estos recursos no solo son útiles para la visualización de los conceptos, sino que también fomentan la participación activa de los estudiantes, permitiéndoles experimentar y aprender de manera más directa y significativa.

Es importante señalar que el uso de recursos didácticos debe estar siempre acompañado de un diseño pedagógico adecuado que permita integrarlos de manera efectiva en el proceso de enseñanza. Según Cedeño & Lescay (2023), la capacitación docente en el uso de estos recursos es esencial para garantizar su éxito. Los docentes deben estar preparados no solo para utilizar las tecnologías y materiales disponibles, sino también para adaptar su enfoque pedagógico a las características de cada grupo de estudiantes, tomando en cuenta sus intereses y necesidades.

3.7. Gamificación en la enseñanza de la química

La gamificación es una estrategia que ha ganado popularidad en los últimos años debido a su capacidad para motivar a los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más divertido y dinámico. Guamán et al. (2024) destacan que la gamificación, mediante el uso de juegos o plataformas educativas interactivas, permite a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje de manera competitiva y colaborativa. En el contexto de la química, la gamificación puede incluir actividades como la resolución de problemas, la

competencia para resolver ecuaciones químicas o el uso de simuladores para experimentar con diferentes compuestos.

Además de la motivación, la gamificación también facilita la comprensión de conceptos complejos. Moreno Agualimpia (2023) sostiene que el uso de plataformas de aprendizaje basadas en el juego permite a los estudiantes experimentar de manera virtual con fenómenos químicos que no siempre se pueden observar directamente en el laboratorio. Esta experiencia inmersiva les permite aprender a través de la experimentación, la resolución de problemas y la toma de decisiones. En consecuencia, los estudiantes no solo refuerzan sus conocimientos, sino que también desarrollan habilidades críticas como el pensamiento lógico, la toma de decisiones y la resolución de problemas en equipo.

Por otro lado, la gamificación también tiene beneficios para la evaluación del aprendizaje. Romero-Farfán & Pico-Mieles (2023) afirman que la utilización de juegos y plataformas interactivas permite a los docentes obtener retroalimentación inmediata sobre el progreso de los estudiantes, lo que les facilita detectar áreas de dificultad antes de que se conviertan en barreras importantes para el aprendizaje. Además, la gamificación permite personalizar el aprendizaje según el ritmo de cada estudiante, lo que mejora la inclusión educativa y la eficacia de la enseñanza.

3.8. Aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la química

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología activa que ha ganado popularidad en la enseñanza de la química debido a su enfoque práctico y centrado en el estudiante. Según Guamán et al. (2024), el ABP permite que los estudiantes trabajen en proyectos reales o situaciones del mundo cotidiano relacionadas con la química, lo que les ayuda a aplicar los conceptos aprendidos en clase. Esta metodología fomenta la participación activa de los estudiantes, permitiéndoles ser los protagonistas de su propio aprendizaje, mientras desarrollan habilidades de colaboración, comunicación y resolución de problemas. Además, el ABP crea un ambiente de aprendizaje más dinámico y motivador, lo que facilita la comprensión y retención de los contenidos.

El ABP también permite que los estudiantes desarrollen habilidades transversales esenciales, como el pensamiento crítico y la toma de decisiones, que son fundamentales para el éxito en la química y en otras disciplinas científicas. Sosa et al. (2021) afirman que los proyectos que integran tanto la teoría como la práctica permiten que los estudiantes comprendan de manera profunda los conceptos químicos, al tiempo que aprenden a abordar problemas complejos de manera efectiva. Esta estrategia fomenta la investigación autónoma y el trabajo colaborativo, lo que enriquece el proceso educativo y permite que los estudiantes se enfrenten a desafíos que los preparan para situaciones del mundo real.

Además, el ABP tiene un impacto positivo en la motivación y el compromiso de los estudiantes, ya que les proporciona una razón clara y tangible para aprender. Chonillo Sislem Sislem Sislem (2024) destaca que cuando los estudiantes trabajan en proyectos que tienen aplicaciones prácticas, se sienten más involucrados y motivados para aprender. Esta metodología también promueve la conexión de los contenidos químicos con otros ámbitos del conocimiento, lo que favorece una visión más integral y global del aprendizaje y la resolución de problemas.

3.9. Desafíos en la enseñanza de la química

A pesar de los avances en la pedagogía de la química, aún existen varios desafíos que dificultan la enseñanza efectiva de esta disciplina. Chonillo Sislem Sislem Sislem et al. (2024) explican que las dificultades en el aprendizaje de la química suelen estar relacionadas con la abstracción de los conceptos químicos y la falta de conexión con la realidad cotidiana de los estudiantes. Muchos de los conceptos fundamentales de la química, como las estructuras atómicas, las reacciones químicas y las ecuaciones, son difíciles de visualizar y comprender para los estudiantes, lo que puede llevar a la desmotivación y a la falta de interés en la asignatura.

Otro desafío importante es la falta de recursos adecuados para realizar experimentos prácticos en el aula. Villa (2023) menciona que, en muchos contextos educativos, los recursos para llevar a cabo experimentos de

laboratorio son limitados, lo que impide a los estudiantes experimentar de manera directa los conceptos que aprenden en clase. Esta carencia de recursos no solo dificulta el aprendizaje práctico, sino que también afecta la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades de investigación y experimentación, que son esenciales para la formación científica.

Finalmente, Hidalgo et al. (2024) señalan que la formación insuficiente de los docentes en metodologías innovadoras también constituye una barrera para el aprendizaje efectivo de la química. Muchos docentes no están suficientemente capacitados en el uso de tecnologías digitales o en el diseño de estrategias didácticas activas y colaborativas. Esto limita su capacidad para adaptar su enseñanza a las necesidades de los estudiantes y utilizar los recursos más adecuados para facilitar su aprendizaje. La capacitación continua de los docentes es, por lo tanto, esencial para superar este desafío y mejorar los resultados educativos en la asignatura de química.

3.10. Dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la química

Las dificultades en el aprendizaje de la química por parte de los estudiantes son múltiples y están vinculadas principalmente a la naturaleza abstracta de los conceptos. Chonillo Sislemá Sislemá -Sislemá et al. (2024) explican que la química involucra una gran cantidad de conceptos que no son fácilmente visibles, como los átomos, las moléculas y las reacciones químicas, lo que dificulta la comprensión de los estudiantes. Además, muchos estudiantes carecen de una base sólida en matemáticas, lo que complica aún más su comprensión de las ecuaciones y fórmulas químicas. Este tipo de dificultades conceptuales puede generar frustración y desinterés, lo que disminuye la motivación por aprender.

Otra dificultad importante es la falta de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes. Hidalgo et al. (2024) señalan que la química es una disciplina que requiere habilidades analíticas y de resolución de problemas complejos. Sin embargo, muchos estudiantes no desarrollan estas habilidades de manera efectiva, lo que afecta su capacidad para resolver problemas químicos o para aplicar los conceptos en situaciones prácticas. La enseñanza tradicional, que se enfoca principalmente en la memorización y repetición de conceptos, no fomenta

el desarrollo de estas habilidades, lo que contribuye a la falta de comprensión profunda de los contenidos.

Además, las dificultades de aprendizaje también pueden estar relacionadas con el entorno educativo. Chonillo Sislema Sislema et al. (2024) argumentan que la falta de recursos didácticos y la infraestructura inadecuada en las instituciones educativas afectan directamente el aprendizaje de los estudiantes. La falta de acceso a laboratorios equipados, materiales didácticos adecuados o tecnologías educativas limita las oportunidades de los estudiantes para experimentar y aprender de manera práctica, lo que agrava las dificultades en la comprensión de los conceptos químicos.

3.11. Factores cognitivos que influyen en el aprendizaje de la química

Los factores cognitivos juegan un papel crucial en el aprendizaje de la química, ya que influyen directamente en la capacidad de los estudiantes para procesar, comprender y aplicar los conceptos químicos. Cárdenas (2005) destaca que la memoria a corto y largo plazo, la atención y las habilidades de razonamiento son factores esenciales que determinan el éxito o fracaso de los estudiantes en esta materia. Por ejemplo, la química requiere una comprensión secuencial de los conceptos, por lo que la dificultad para retener y organizar la información puede afectar negativamente el aprendizaje. Además, la capacidad de los estudiantes para realizar conexiones entre diferentes conceptos químicos es esencial para la resolución de problemas, y esto depende en gran medida de sus habilidades cognitivas.

Otro factor cognitivo relevante es el tipo de razonamiento que los estudiantes utilizan al abordar problemas químicos. Hidalgo et al. (2024) explican que los estudiantes que se centran únicamente en la memorización de fórmulas y datos sin desarrollar habilidades de razonamiento crítico o analítico tienen más dificultades para resolver problemas complejos. Para abordar esta deficiencia, es necesario que los docentes fomenten el pensamiento crítico y la solución de problemas mediante estrategias didácticas que inviten a los estudiantes a aplicar lo aprendido de manera creativa y efectiva.

Por último, Moreno Agualimpia (2023) señala que la metacognición, o el conocimiento que los estudiantes tienen sobre su propio proceso de aprendizaje, es otro factor cognitivo importante. Los estudiantes que son conscientes de las estrategias que utilizan para aprender, y que reflexionan sobre su proceso de estudio, suelen tener mejores resultados en química. Los docentes pueden fomentar la metacognición al enseñar a los estudiantes a planificar, supervisar y evaluar sus propios procesos de aprendizaje.

3.12. Falta de recursos didácticos y experimentales

La falta de recursos didácticos y experimentales es una de las principales barreras que enfrentan tanto los docentes como los estudiantes en el aprendizaje de la química. Según De la Rosa (2011), muchas instituciones educativas carecen de laboratorios adecuados, lo que impide realizar experimentos prácticos esenciales para la enseñanza de la química. Estos experimentos permiten a los estudiantes visualizar fenómenos químicos que de otro modo serían abstractos o difíciles de comprender. La escasez de recursos no solo afecta la calidad de la enseñanza, sino que también limita las oportunidades de los estudiantes para involucrarse en actividades prácticas que podrían enriquecer su aprendizaje.

Además, la falta de acceso a tecnologías digitales también es un factor limitante en el aprendizaje de la química. Moreno Agualimpia (2023) indica que el uso de simuladores y plataformas educativas interactivas puede ayudar a los estudiantes a experimentar con reacciones químicas y visualizar las estructuras moleculares, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos. Sin embargo, muchas escuelas no cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para integrar estas herramientas en sus clases, lo que deja a los estudiantes sin las ventajas que las nuevas tecnologías ofrecen en términos de visualización y experimentación.

A pesar de estos desafíos, existen alternativas que los docentes pueden utilizar para mitigar la falta de recursos. Chonillo Sisler et al. (2024) sugieren que los docentes pueden recurrir a recursos didácticos de bajo costo, como materiales reciclados o herramientas en línea gratuitas, para llevar a cabo

actividades prácticas que simulen experimentos químicos. Además, la colaboración con otras instituciones educativas o empresas locales podría proporcionar acceso a recursos adicionales que mejoren la enseñanza de la química.

3.13. Tendencias futuras en la enseñanza de la química

El futuro de la enseñanza de la química se ve cada vez más marcado por la integración de nuevas tecnologías y metodologías innovadoras que permitirán una experiencia de aprendizaje más dinámica e interactiva. Santos y Blanco (2023) mencionan que la tecnología, especialmente las plataformas de aprendizaje en línea, la realidad aumentada y la inteligencia artificial, jugarán un papel central en la educación futura. Estas tecnologías no solo facilitarán la comprensión de conceptos abstractos, sino que también brindarán oportunidades para personalizar el aprendizaje según las necesidades y el ritmo de cada estudiante, lo que promoverá una educación más inclusiva.

Además de las tecnologías emergentes, la tendencia hacia el aprendizaje colaborativo y activo seguirá siendo una prioridad en la enseñanza de la química. Romero-Farfán y Pico-Mieles (2023) indican que el uso de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la gamificación fomentarán la participación activa de los estudiantes, permitiéndoles no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades de trabajo en equipo, comunicación y resolución de problemas. Este enfoque transformará la enseñanza de la química en una experiencia más dinámica y orientada a la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Por último, Deleg y Encalada (2022) afirman que la enseñanza de la química se diversificará aún más, permitiendo la especialización en áreas como la química ambiental, la química farmacéutica y la química de materiales. Esto permitirá a los estudiantes explorar diferentes aplicaciones de la química en diversos campos profesionales, preparándolos para enfrentar los desafíos globales actuales y futuros. Las nuevas tendencias en la educación química promoverán un enfoque más interdisciplinario, que integrará la química con otras ciencias y

áreas del conocimiento, lo que enriquecerá la experiencia de aprendizaje y ampliará las oportunidades para los estudiantes.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación tuvo un enfoque mixto, en el cual se emplearon elementos cualitativos y cuantitativos, lo cual permitió integrar las percepciones y opiniones de los participantes mediante la recolección y el análisis de datos estructurados. Esta combinación de enfoques facilitó una comprensión integral de las dificultades y desafíos en el aprendizaje de la química en estudiantes del tercer año de bachillerato.

El diseño utilizado fue no experimental y transversal, lo que implicó la observación de las variables tal como se presentaron en el contexto educativo, sin manipularlas. La recolección de datos se realizó en un único momento, con el propósito de describir y explicar los fenómenos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. De esta manera, el estudio tuvo un enfoque descriptivo-explicativo, ya que permitió caracterizar el fenómeno y explorar las posibles causas que lo originan.

Se utilizaron métodos teóricos y empíricos para la realización de la investigación. Los métodos teóricos incluyeron la revisión bibliográfica y el análisis documental, los cuales fueron fundamentales para sustentar la construcción teórica y metodológica del estudio. Por otra parte, los métodos empíricos permitieron recolectar información de campo y analizar las percepciones tanto de los docentes como de los estudiantes acerca de las estrategias didácticas empleadas y las dificultades enfrentadas en el aprendizaje de la química.

La población de estudio se conformó por 3 docentes de química y 65 estudiantes de tercero de bachillerato. Para la recolección de datos se emplearon técnicas como la entrevista y la encuesta.

A los docentes se les aplicó una entrevista semiestructurada con el fin de explorar las estrategias didácticas utilizadas, los principales retos enfrentados en la enseñanza de la química y sus propuestas de mejora. Este instrumento

consistió en una guía de preguntas abiertas que permitió recopilar información cualitativa valiosa desde la perspectiva de los docentes. Por otro lado, a los estudiantes se les aplicó una encuesta cerrada basada en una escala de Likert. Este cuestionario incluyó ítems diseñados para recoger datos sobre las percepciones estudiantiles en relación con su motivación hacia el aprendizaje de la química, las estrategias didácticas empleadas por los docentes y las principales dificultades enfrentadas en la comprensión de los contenidos.

La validación de los instrumentos se llevó a cabo mediante la participación de cinco docentes especialistas en el área de química y pedagogía. Estos especialistas revisaron el contenido y la estructura de la encuesta cerrada con escala de Likert, asegurándose de que las preguntas fueran claras, relevantes y alineadas con los objetivos del estudio.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de aplicar la entrevista a los docentes y la encuesta a los estudiantes, se evidenció una problemática significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en los estudiantes del tercer año de bachillerato. A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos:

Resultados de las entrevistas a docentes

Los docentes señalaron que los estudiantes enfrentan grandes dificultades para comprender conceptos abstractos de química, como las reacciones químicas, las ecuaciones y la nomenclatura. Estas dificultades están vinculadas a un bajo nivel de motivación hacia la asignatura y a una limitada aplicación de metodologías activas en el aula.

Aunque los docentes manifestaron que utilizan estrategias como explicaciones magistrales, ejemplos prácticos y actividades grupales, coincidieron en que no cuentan con suficientes recursos digitales ni materiales experimentales para profundizar en los contenidos. Además, mencionaron que la falta de interés de algunos estudiantes y las limitaciones de tiempo en el cronograma curricular dificultan la implementación de actividades más dinámicas.

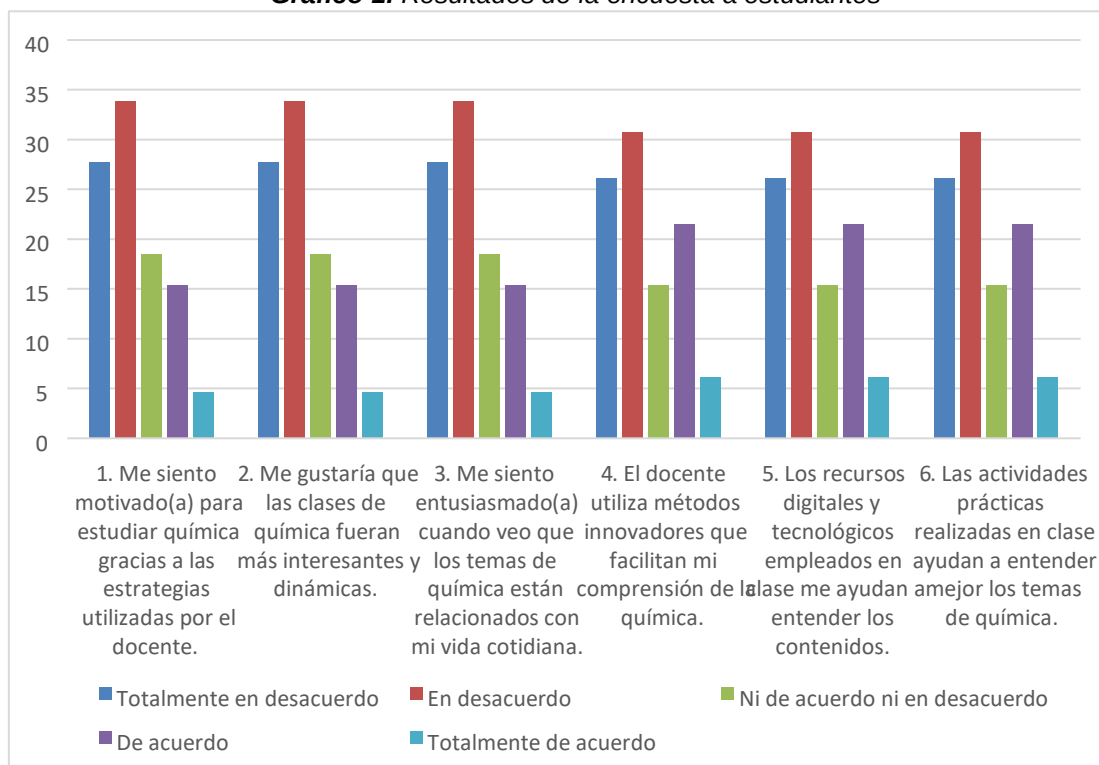
Tabla 1. Resultados de la encuesta a estudiantes

Pregunta	Totalmente en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (%)	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
1. Me siento motivado(a) para estudiar química gracias a las estrategias utilizadas por el docente.	27.69	33.85	18.46	15.38	4.62
2. Me gustaría que las clases de química fueran más interesantes y dinámicas.	27.69	33.85	18.46	15.38	4.62
3. Me siento entusiasmado(a) cuando veo que los temas de química están relacionados con mi vida cotidiana.	27.69	33.85	18.46	15.38	4.62
4. El docente utiliza métodos innovadores que facilitan mi comprensión de la química.	26.15	30.77	15.38	21.54	6.15
5. Los recursos digitales y tecnológicos empleados en clase me ayudan a entender los contenidos.	26.15	30.77	15.38	21.54	6.15
6. Las actividades prácticas realizadas en clase ayudan a entender mejor los temas de química.	26.15	30.77	15.38	21.54	6.15
7. Encuentro difíciles los temas relacionados con reacciones químicas y ecuaciones.	0	7.69	12.31	46.15	33.85
8. Me cuesta mucho comprender los conceptos de enlace químico y propiedades de los elementos.	0	7.69	12.31	46.15	33.85
9. Tengo dificultades para aplicar las leyes de los gases y otros conceptos abstractos en química.	0	7.69	12.31	46.15	33.85
10. Me gustaría que se usaran más herramientas digitales para aprender química.	0	3.08	7.69	43.08	46.15

11. Creo que el uso de recursos interactivos como simulaciones y videos podría mejorar mi aprendizaje.	0	3.08	7.69	43.08	46.15
12. Me gustaría tener más clases prácticas y experimentos relacionados con los contenidos teóricos.	0	3.08	7.69	43.08	46.15

Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a los docentes (2024)

Gráfico 1. Resultados de la encuesta a estudiantes



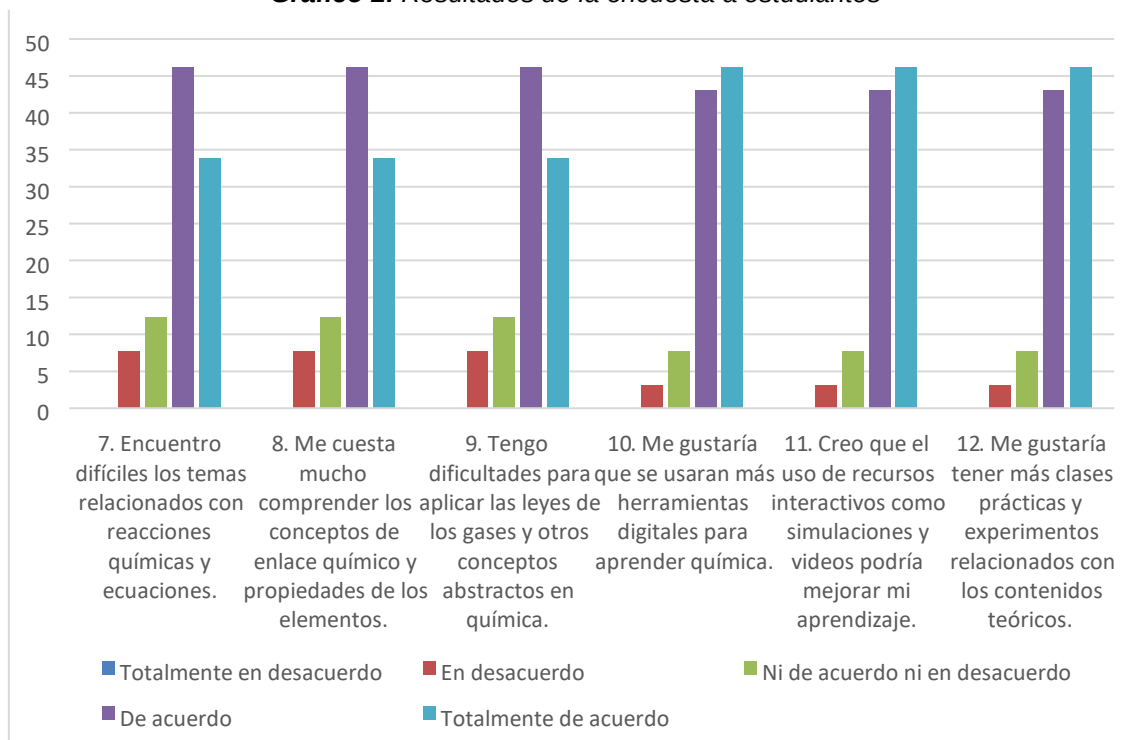
Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a los docentes (2024)

Los resultados indican que existe una baja motivación en los estudiantes hacia el aprendizaje de la química. La mayoría de los estudiantes (61.54%) no se sienten motivados o entusiasmados con las estrategias actuales del docente, lo que refleja una necesidad de reformular las metodologías para hacerlas más dinámicas y atractivas.

En cuanto a las estrategias docentes, la mayoría de los estudiantes (56.92%) consideran que los métodos utilizados por el docente no son suficientemente innovadores, lo que subraya la importancia de incorporar más recursos digitales

y estrategias didácticas activas que puedan mejorar la comprensión de la materia.

Gráfico 2. Resultados de la encuesta a estudiantes



Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a los docentes (2024)

Por otro lado, las dificultades de aprendizaje en temas clave como reacciones químicas, enlaces químicos y leyes de los gases son ampliamente reportadas por los estudiantes, con un 80.00% enfrentando dificultades significativas en estas áreas. Esto resalta la necesidad de ofrecer más apoyos pedagógicos y actividades prácticas para abordar estos conceptos complejos.

Finalmente, las propuestas de mejora reflejan un fuerte deseo de los estudiantes por la integración de herramientas digitales y recursos interactivos en las clases, con un 89.23% de los encuestados que apoya su uso. Además, los estudiantes sugieren que las clases deberían incluir más prácticas y experimentos, lo que indica una preferencia por una enseñanza más práctica y aplicada.

Discusión

Los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes del primer año de bachillerato evidencian una serie de desafíos y áreas de mejora en la enseñanza de la química. Un hallazgo relevante es la baja motivación que los

estudiantes experimentan hacia la materia. Más del 60% de los encuestados no se sienten motivados por las estrategias actuales utilizadas por los docentes. Este dato es consistente con diversas investigaciones previas que sugieren que la falta de conexión emocional y el uso de enfoques pedagógicos tradicionales pueden resultar en una falta de motivación en los estudiantes de secundaria (Cárdenas, 2005; Bernal y González, 2015). La baja motivación se convierte en una barrera significativa para el aprendizaje efectivo, ya que, la motivación es un factor crucial para la adquisición y retención del conocimiento.

En cuanto a las estrategias docentes, los resultados reflejan una percepción generalizada de que los métodos empleados no son lo suficientemente innovadores ni adecuados para captar el interés de los estudiantes. Esto se evidencia en las respuestas de los estudiantes que consideran que las clases son monótonas y que los recursos tecnológicos no son aprovechados adecuadamente. Este hallazgo coincide con estudios que apuntan a que la integración de tecnologías emergentes en el aula puede mejorar sustancialmente la motivación y el rendimiento académico, especialmente en asignaturas como la química, que requieren de enfoques visuales y prácticos para facilitar la comprensión de conceptos abstractos (Chonillo Sislema Sislema et al, 2024; Guamán et al., 2024). A pesar de la creciente disponibilidad de recursos digitales, parece que los docentes no están maximizando su potencial, lo que limita las oportunidades para involucrar a los estudiantes de manera significativa.

En relación con las dificultades de aprendizaje, los estudiantes mostraron una clara dificultad con los conceptos abstractos y complejos de la química, como las reacciones químicas, los enlaces químicos y las leyes de los gases. Más del 80% de los encuestados reportaron dificultades significativas en estos temas. Este fenómeno no es nuevo y ha sido ampliamente documentado en la literatura educativa, que subraya que la química es una disciplina que a menudo presenta barreras cognitivas debido a la naturaleza abstracta de muchos de sus conceptos fundamentales (Kempa, 1991; Gonzalez, 2006). Los estudiantes parecen necesitar un enfoque más práctico y visual que facilite la comprensión de estos contenidos. En este sentido, los resultados coinciden con los de estudios previos que destacan la importancia de realizar más experimentos y actividades

prácticas, lo que podría ser un medio eficaz para superar estas dificultades (Sosa et al., 2021; Chonillo Sislema, 2024).

Finalmente, las propuestas de mejora revelaron que los estudiantes están pidiendo a gritos una actualización en las metodologías docentes. Un 89.23% de los encuestados mostró un fuerte apoyo a la incorporación de herramientas digitales y recursos interactivos, como simulaciones, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea, para hacer las clases más atractivas y efectivas. Este deseo de innovación pedagógica es consistente con las tendencias globales en educación, que abogan por el uso de tecnologías avanzadas para promover un aprendizaje más dinámico y colaborativo Villa (2023). Además, los estudiantes señalaron la necesidad de incrementar la cantidad de actividades prácticas y experimentos, lo cual subraya la importancia de un enfoque pedagógico basado en la experimentación y la aplicación práctica de los conceptos teóricos.

En consecuencia, los resultados obtenidos apuntan a la necesidad urgente de revisar y ajustar las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de la química. Es fundamental que los docentes adopten métodos más innovadores, aprovechen los recursos tecnológicos disponibles y fomenten un aprendizaje activo y práctico para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. La integración de estas prácticas, según los resultados de este estudio, podría ser clave para abordar las dificultades de aprendizaje en química y hacer de esta materia una experiencia más atractiva y efectiva para los estudiantes de bachillerato.

6. CONCLUSIONES

Se identificaron diversos factores internos y externos que afectan significativamente el aprendizaje de la química en los estudiantes del tercer año de bachillerato, paralelo "A", en la Unidad Educativa San Cristóbal extensión Crucita. Entre los factores internos se destacó la falta de interés y motivación hacia la asignatura, así como una percepción negativa sobre su nivel de dificultad. En cuanto a los factores externos, se evidenció una limitada

disponibilidad de recursos didácticos, como laboratorios bien equipados, y la prevalencia de métodos tradicionales de enseñanza centrados en la memorización, los cuales no facilitan el aprendizaje significativo.

El análisis del nivel de motivación reveló que una proporción considerable de los estudiantes muestra una baja disposición hacia la asignatura de química, lo que incide directamente en su rendimiento académico. Los resultados reflejaron que los estudiantes asocian la química con conceptos abstractos y poco prácticos, lo que disminuye su interés por la asignatura. Además, la metodología utilizada por los docentes no logra captar la atención de los estudiantes ni estimular su participación activa en las clases, lo que profundiza las dificultades de aprendizaje.

La necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas quedó evidenciada en los hallazgos del estudio. Los estudiantes expresaron su preferencia por enfoques de enseñanza más dinámicos e interactivos, que incluyan el uso de recursos tecnológicos, actividades experimentales y aplicaciones prácticas de los conceptos químicos en la vida cotidiana. Esto permitiría no solo mejorar la comprensión de los contenidos, sino también aumentar su motivación y entusiasmo hacia la asignatura. La implementación de estas estrategias innovadoras se presenta como una medida crucial para superar las barreras actuales y fortalecer el aprendizaje significativo en química.

Recomendaciones

A los docentes de química: Se recomienda la adopción de estrategias didácticas más dinámicas e interactivas, como el aprendizaje basado en proyectos, el uso de simuladores químicos y experimentos prácticos que conecten los conceptos abstractos de la química con situaciones reales. Esto permitirá a los estudiantes visualizar y comprender mejor los temas, fomentando un aprendizaje significativo.

A la Unidad Educativa San Cristóbal extensión Crucita: Es fundamental fortalecer los recursos educativos destinados a la enseñanza de la química. Esto incluye la dotación de laboratorios equipados, materiales didácticos actualizados y acceso a tecnologías que apoyen el aprendizaje. Además, se sugiere la

implementación de programas de capacitación docente para promover el uso de metodologías innovadoras y centradas en el estudiante.

A los estudiantes: Se recomienda desarrollar una actitud proactiva hacia su aprendizaje, buscando recursos complementarios, participando activamente en actividades experimentales y solicitando apoyo cuando enfrenten dificultades. Fomentar la autogestión y la curiosidad científica puede ayudarles a superar las barreras percibidas en la asignatura.

REFERENCIAS

- Abaunza, A. (2023). Material didáctico para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la lecto escritura en la asignatura de Lengua Castellana, grado primero de la Sede C Institución Camilo Torres Restrepo Barrancabermeja. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/50413>
- Bernal, C., & González, J. (2015). Dificultades en el aprendizaje de conceptos químicos relacionados con las disoluciones en un grupo de estudiantes de grado once. Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1329&context=maest_d ocencia
- Cárdenas, F. (2005). Dificultades de aprendizaje en Química general y sus relaciones con los procesos de evaluación. Universidad de la Salle. <https://ddd.uab.cat/record/70627?ln=es>
- Cedeño Romero, Y. L., & Lescay Blanco, D. M. (2023). Estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química en primer año de Bachillerato. Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria, 9(3), 106-125. <https://doi.org/10.61154/mrcm.v9i3.3255>
- Chonillo Sisley Sisley, L. O. (2024). Chemscketch: Un recurso didáctico para el aprendizaje de Química Orgánica en estudiantes de Bachillerato. Uniandes Episteme, 11(3), 426-440. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i3.3562>
- Chonillo Sisley Sisley, L., Heredia, D., Chayña, J., & Ramos, Z. (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://www.researchgate.net/publication/378902896_Dificultades_en_el_aprendizaje_de_quimica_en_el_bachillerato_desde_la_opinion_del_alumnado_y_alg_unas_alternativas_para_superarlas

- 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]. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2801>
- De la Rosa, L. (2011). Problemáticas y Alternativas en la Enseñanza de la Química en la Educación Media en la Isla de San Andrés, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8348/LuisRamónDelRosaRodríguez.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gonzalez, F. (2006). Factores que dificultan en aprendizaje de la química: La capacidad mental de los estudiantes y su relación con las preguntas de diferente demanda. Universidad de la Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1134&context=maest_ocencia
- Guamán Cuzco, V. C., Azán Pinta, I. M., María Valeria Mendoza Medranda, M. V., Montesdeoca Cabrera, A. N., & Muñoz Muñoz, A. P. (2024). La Gamificación como Estrategia Activa y Colaborativa para el Aprendizaje de Química en Estudiantes de Primer Año de Bachillerato en Cuatro Instituciones del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 621-637. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13373
- Herrera, C., & Villafuerte, C. A. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 758-772. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Hidalgo, J. F. R., Atariguana, E. E. C., Yungan, J. A. C., & Rodríguez, S. H. T. (2024). Métodos Educativos Innovadores para la Enseñanza de Química. *Polo del Conocimiento*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i6.7311>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (Primera edición). Mc Graw. <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Moreno Agualimpia, C. (2023). Aplicaciones móviles para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de grado undecimo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 799-811. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5367
- Kempa, R. (1991). Students learning difficulties in science: causes and possible remedies. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(2), 119–128. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=94528>
- Romero-Farfán, K. N., & Pico-Mieles, J. G. (2023). Estrategia didáctica para el uso de

recursos virtuales de aprendizaje de la química en primero de bachillerato. YUYAY: Estrategias, metodologías & didácticas educativas, 2(1), 87-91. <https://doi.org/10.59343/yuyay.v2i1.28>

- Sanjiwani, N., Muderawan, I., & Sudiana, I. (2020). Analysis of Student Chemistry Learning Difficulties on Buffer Solution at SMA Negeri 2 Banjar Buleleng Bali. *Journal of Physics: Conference Series*, 1503(1), 12038. https://www.researchgate.net/publication/343420072_Analysis_of_Student_Chemistry_Learning_Difficulties_on_Buffer_Solution_at_SMA_Negeri_2_Banjar_Buleleng_Bali
- Santos, R. D. B., & Blanco, D. M. L. (2023). Estrategia didáctica basadas en el uso de tic para la enseñanza-aprendizaje de la química. *Polo del Conocimiento*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i2.5172>
- Sosa, J., Rodríguez, A., & Orlando, A. (2021). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Espacios*, 41(44), 201–216. https://www.researchgate.net/publication/347075439_Mobile_learning_como_es_trategia_innovadora_en_el_aprendizaje_de_la_quimica_inorganica
- Villa, S. P. (2023). La experimentación como estrategia didáctica para el aprendizaje de química orgánica en tercer año de bachillerato intensivo de la unidad educativa “Camilo Gallegos Domínguez [Tesis de Grado, Universidad Ncional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11319>