

METODOLOGÍA DIDÁCTICA CON ENFOQUE DE APRENDIZAJE INTEGRADOR PARA LA COMPRENSIÓN CONCEPTUAL DEL ENLACE QUÍMICO

Didactic methodology with an integrative learning approach for the conceptual understanding of chemical bonding

Metodologia didática com abordagem de aprendizagem integrativa para a compreensão conceitual das ligações químicas

Lic. Jesús Enrique Díaz Benavides*, <https://orcid.org/0009-0003-6856-5868>

Dr. C. Roger Wigberto Pérez Matos, <https://orcid.org/0000-0002-4989-600X>

Dr. C. Librada García Leyva, <https://orcid.org/0000-0002-9971-7110>

Universidad de Oriente, Cuba

*Autor para correspondencia. email jesusenriquediazbenavides32@gmail.com

Para citar este artículo: Díaz Benavides, J. E., Pérez Matos, R. W. y García Leyva, L. (2026). Metodología didáctica con enfoque de aprendizaje integrador para la comprensión conceptual del enlace químico. *Maestro y Sociedad*, 23(2), 1539-1546. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: En el trabajo se propone una Metodología didáctica con enfoque de aprendizaje integrador para favorecer la comprensión conceptual del enlace químico en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Química, de la Universidad de Oriente. **Materiales y métodos:** La investigación tuvo un enfoque mixto, mediante un estudio no experimental de tipo descriptivo-diagnóstico con ocho estudiantes de quinto año de esta carrera, con el empleo de métodos teóricos, empíricos y estadístico-matemáticos. **Resultados:** En el diagnóstico se evidencia una percepción de enseñanza fragmentada con un dominio básico en la clasificación de enlaces, con dificultades en integración de niveles. Se estructuró el concepto en tres niveles representacionales, con articulación en un ciclo iterativo de seis fases y se operacionalizó su transferencia a la práctica pedagógica. **Discusión:** Los resultados obtenidos validan la pertinencia de la propuesta para transformar la comprensión fragmentada, garantiza la comprensión conceptual desde una mirada integral del concepto y su transferencia a la práctica pedagógica. **Conclusiones:** Se concluye que la Metodología didáctica propuesta resulta pertinente y viable como marco de acción flexible para favorecer la comprensión conceptual del enlace químico de forma causal, dinámica y predictiva.

Palabras clave: Metodología didáctica; comprensión conceptual; enlace químico; enfoque integrador.

ABSTRACT

Introduction: This paper proposes the design of a Didactic Methodology with an integrative learning approach to enhance the conceptual understanding of chemical bonding among students in the Chemistry Education program at the University of Oriente. **Materials and methods:** The research employed a mixed-methods approach, using a non-experimental, descriptive-diagnostic study with eight fifth-year students, utilizing theoretical, empirical, and mathematical statistical methods. **Results:** The study revealed a fragmented understanding of the subject matter, with a basic grasp of bond classification but difficulties in integrating different levels. The concept was structured into three representational levels, its articulation was designed in a six-phase iterative cycle, and its transfer to pedagogical practice was operationalized. **Discussion:** The results validate the relevance of the proposed methodology for transforming fragmented understanding, ensuring conceptual comprehension from a holistic perspective, and facilitating its transfer to pedagogical practice. **Conclusions:** It is concluded that the proposed Didactic Methodology is relevant and viable as a flexible framework for action to promote the conceptual understanding of the chemical bond in a causal, dynamic and predictive way.

Keywords: Teaching methodology; conceptual understanding; chemical bonding; integrative approach.

RESUMO

Introdução: Este artigo propõe o desenvolvimento de uma Metodologia Didática com uma abordagem integrativa de aprendizagem para aprimorar a compreensão conceitual das ligações químicas entre estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade do Oriente. **Materiais e métodos:** A pesquisa empregou uma abordagem mista, utilizando um estudo descritivo-diagnóstico não experimental com oito alunos do quinto ano, empregando métodos teóricos, empíricos e estatísticos matemáticos. **Resultados:** O estudo revelou uma compreensão fragmentada do tema, com um domínio básico da classificação das ligações, mas dificuldades na integração dos diferentes níveis. O conceito foi estruturado em três níveis representacionais, sua articulação foi planejada em um ciclo iterativo de seis fases e sua transferência para a prática pedagógica foi operacionalizada. **Discussão:** Os resultados validam a relevância da metodologia proposta para transformar a compreensão fragmentada, assegurando a compreensão conceitual a partir de uma perspectiva holística e facilitando sua transferência para a prática pedagógica. **Conclusões:** Conclui-se que a Metodologia Didática proposta é relevante e viável como uma estrutura flexível de ação para promover a compreensão conceitual da ligação química de forma causal, dinâmica e preditiva.

Palavras-chave: Metodologia de ensino; compreensão conceitual; ligações químicas; abordagem integrativa.

Recibido: 5/2/2026 Aprobado: 28/3/2026

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química posee amplias potencialidades para la educación científica y el desarrollo del pensamiento crítico, pero depende en gran medida de cómo se desarrolla este proceso, qué estrategias utilizan los docentes, y cuál es la incidencia de las mismas en el desarrollo del pensamiento crítico (Andino et al, 2024).

En el contexto del perfeccionamiento de la formación de pregrado en una carrera de perfil amplio, como la Licenciatura en Educación Química, la atención se centra en abordar de manera sistemática los problemas generales y recurrentes de la formación dentro del proceso educativo escolar. Este esfuerzo se despliega desde la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, que constituye su eslabón base (Ministerio de Educación Superior, 2016a, 2016b).

Según Pico et al. (2024) la enseñanza de la química ha sufrido cambios significativos. En el pasado, se centraba principalmente en la memorización, y prestaba poca atención a la comprensión profunda. En las últimas décadas, sin embargo, ha surgido una nueva perspectiva sobre la enseñanza de la química que reconoce la importancia de promover la comprensión conceptual, buscando que los estudiantes adquieran las habilidades para enfrentar los desafíos del mundo actual y futuro.

No basta solo con memorizar definiciones o aprenderlas de forma fragmentada y mecánica; se requiere de la capacidad de entenderla, conectando ideas mediante representaciones visuales y evidencias concretas, lo que facilita la transferencia a situaciones novedosas, y la integración necesaria entre lo microscópico, lo macroscópico y lo simbólico; en correspondencia con las ideas de Raviolo & Farré (2020), es necesario que los estudiantes cuenten con un conocimiento conceptual profundo, que vaya más allá del manejo de fórmulas y números.

En el caso particular del concepto enlace químico, la comprensión conceptual adquiere una notable significación al constituir un concepto clave para comprender la estructura de las sustancias y las reacciones que emergen de su interacción; una comprensión conceptual errónea o alternativa de este concepto, va a influir en un modelo mental erróneo (Garcés & Hernández, 2007) y el análisis epistemológico del concepto va conducir a una transformación en la forma en que se enseña y consecuentemente evidencia la necesidad de repensar la didáctica de la química enfocada en cómo enseñar conceptos químicos complejos (Aponte & Garay, 2025).

De acuerdo con Rodríguez et al. (2024), en los últimos cuatro cursos académicos, se han manifestado dificultades predominantes en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Química de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba, relacionadas, con el tipo de enlace, la representación de las estructuras de las sustancias, y la escritura de las ecuaciones de las reacciones, las cuales se vinculan de manera directa con sus propiedades químicas.

Esto se traduce en limitaciones para establecer las relaciones causales entre la estructura-propiedad-aplicaciones, lo que constituye una regularidad con carácter de Ley, a criterio de Pérez, (2015) y es a su vez la esencia para la organización de la enseñanza y el aprendizaje de la Química; atribuyéndose al nivel estructural “estático” una gran importancia para comprender de manera científica la enseñanza de la Química y formar

un cuadro químico más acabado, haciendo necesario que se aborde primeramente la parte estructural: nivel atómico y el nivel intermolecular, lo que consecuentemente otorga a la comprensión del concepto enlace químico una posición esencial para entender la estructura.

Se asume que la comprensión en sí misma, es vista como una aptitud para lograr un entendimiento, lo que implica un proceso cognitivo orientado a comprender, el concepto, visto como la representación mental abstracta que agrupa diferentes elementos comunes; y dicho proceso cognitivo va a desarrollarse, a través de diferentes interacciones entre esos elementos que se van complementado, hasta que se consigue acceder al conocimiento, visto de forma integral (Solís & Ramas, (2024).

Para Vallejo et al. (2025) la comprensión conceptual actúa como un proceso constructivo que se fortalece a partir de la interacción entre los conocimientos previos del estudiante y la nueva información, facilitando la construcción de aprendizajes sólidos y duraderos y determinante para el desarrollo del conocimiento, permitiendo la interpretación y aplicación de los contenidos en diversos contextos de actuación.

La comprensión de un concepto, es un proceso que resulta difícil evaluar en el proceso de enseñanza-aprendizaje; al respecto Obreque et al. (2022) aporta una adaptación de las categorías de desempeño de comprensión dadas por Perkins (1999) que constituyen indicadores que muestran que un estudiante ha comprendido un concepto cuando es capaz de: explicar, ejemplificar, aplicar, justificar, comparar y generalizar.

Particularmente en el concepto enlace químico, el proceso constructivo de comprensión conceptual adquiere determinada complejidad; al respecto Toro & Ruiz (2024) enfatizan el reto de la abstracción del enlace químico, y cómo esto genera barreras cognitivas en los estudiantes al integrar los tres niveles, dejando al descubierto obstáculos como las representaciones fragmentadas, la deficiencia microscópica y la desarticulación entre niveles que constituyen al mismo tiempo limitantes de la comprensión conceptual del enlace químico.

Ante tales limitantes surge la necesidad de proporcionar una vía eficaz para contrarrestar los efectos de una comprensión incompleta o fragmentada del enlace químico, que promueva las conexiones entre los niveles representacionales del concepto. En estudio realizado por Pazmiño et al. (2026), se sugiere, que las metodologías didácticas constituyen una vía eficaz, en comparación con enfoques tradicionales; pues generan efectos positivos, especialmente en la motivación y la comprensión conceptual.

Bagán, (2019) define la metodología didáctica como una “forma de enseñar” que el docente implementa en el aula para que los estudiantes adquieran determinados aprendizajes, pero que solo puede ser considerada como tal, cuando se hace de forma estratégica y con base científica o eficacia contrastada.

Una de las vías para superar la enseñanza reproductiva tradicional, promoviendo una comprensión conceptual profunda y contextualizada mediante la articulación de los contenidos y al privilegiar la construcción conceptual sobre la mera memorización, lo constituye el enfoque integrador; por cuanto permite se logra garantizar una comprensión conceptual profunda y transferible, alineada con los enfoques actuales de la didáctica de la Química necesarios en el futuro profesional de la Educación Química según Caballero & Castro (2025).

El presente trabajo tiene como objetivo: Diseñar una Metodología didáctica basada en un enfoque de aprendizaje integrador para la comprensión conceptual del Enlace Químico en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Química, de la Universidad de Oriente.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación se asumió un enfoque mixto, combinando estrategias cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión más integral de fenómeno estudiado. Se desarrolló un estudio no experimental de tipo transeccional descriptivo-diagnóstico, orientado a caracterizar la comprensión conceptual del enlace químico en un grupo específico de estudiantes (Hernández, et al., 2021)

La muestra estuvo constituida por ocho estudiantes que cursan el 5to año del curso por encuentros de la carrera Licenciatura Educación. Química de la Universidad de Oriente, durante el primer periodo del curso académico 2025-2026. La selección se realizó mediante un muestreo intencional, atendiendo a que este grupo había culminado la totalidad de las disciplinas químicas del plan de estudio y mantenía vínculo con la práctica docente.

Los métodos teóricos empleados fueron, análisis-síntesis; inductivo-deductivo y como técnicas e instrumentos se aplicaron métodos empíricos en dos fases:

Fase Diagnóstica: a) Se aplicó un test diagnóstico con un diseño 2T, es decir, T1 o tratamiento que responde al dominio conceptual básico y T2 o transferencia que responde a la integración de perspectivas (Gómez, 2021), para valorar la comprensión conceptual inicial del enlace químico. b) Se aplicó una encuesta estructurada mediante la escala de Likert de cinco puntos (1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo), aplicada en tiempo real mediante recurso tecnológico que permitió obtener resultados óptimos y rápidos, (Taherdoost, 2019) y con una sección de preguntas abiertas para valoración cualitativa.

Fase de Implementación: c) Se desarrolló la implementación de la Metodología didáctica en dos etapas: familiarización con el enfoque de Aprendizaje Integrador del concepto enlace químico y un taller de representación aplicada con evaluación didáctica integral.

RESULTADOS

Resultados del diagnóstico: los datos se procesaron mediante la estadística descriptiva, aplicando cálculo porcentual, para la tabulación y visualización del comportamiento de los datos en tablas. Finalmente, se trianguló la información obtenida de los tres instrumentos para contrastar y enriquecer las interpretaciones, fortaleciendo la validez de los hallazgos (Hernández, et al., 2021). Los resultados del test diagnóstico aplicado a los ocho estudiantes: reveló un desempeño variable según las dimensiones evaluadas. En la Dimensión T1 Comprensión Conceptual, los porcentajes de respuestas correctas oscilaron entre el 50% (ítem 5: relación enlace-energía) y el 75% (ítems 1,4 y 7), con un promedio general del 65,8%. Los ítems con mayor dificultad se relacionaron con la comprensión de la energía involucrada en los enlaces y sus características fundamentales.

En la Dimensión T2: Integración y Aplicación, los resultados fueron notablemente inferiores, con un rango entre 25% y 37,5% de aciertos, evidenciando mayores dificultades en la articulación de niveles representacionales para explicar propiedades observables. (Ver Tabla 1)

Tabla 1. Resultados del Test Diagnóstico

Ítem	Dim.	Enfoque Principal	Correctas	Incorrectas
T1: Comprensión Conceptual				
1	T1	Razón de formación de Enlace	75%	25%
2	T1	Diferencia enlace iónico-covalente	62,5%	37.50%
3	T1	Enlace Metálico y propiedades	62,5%	37.50%
4	T1	Fuerza de enlace y energía de ruptura	75%	25%
5	T1	Relación enlace-energía	50%	50%
6	T1	Polaridad y Electronegatividad	62,5%	37.50%
7	T1	Características del Enlace Iónico	75%	25%
1	T2	Grafito/ Diamante (estructura tridimensional)	37.50%	62,5%
T2: Integración y Aplicación				
2	T2	H ₂ O/ H ₂ S (enlaces H y fuerzas intermoleculares)	25%	75%
3	T2	NaCl según su estado (red iónica y movilidad de iones)	37.50%	62,5%
4	T2	NaCl, Cu, I ₂ (s) al golpearlos (modelo de partículas)	25%	75%

Fuente: Elaboración propia

La encuesta estructurada mediante Escala de Likert mostró tres patrones claros (Ver Tabla 2):

Tabla 2. Resultados de la encuesta por escalas (N=8)

Escala	Media	Interpretación
A: Autopercepción comprensión integral	2,5	Baja
B: Percepción enseñanza fragmentada	4,2	Alta
C: Dificultades y Apertura metodológica	4,6	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

En la escala A; las medias más bajas (2,0-2,4) correspondieron a ítems sobre relación microscópica-macroscópica (A3) y estructura-propiedades (A2). La escala B mostró (medias 4,0-4,5) en la percepción de enseñanza fragmentada y mecánica. La escala C reveló fuerte reconocimiento de dificultades en vinculación micro-macro (C1: 4,1) e interés total en enfoques integradores (C4: 4,9; C5: 5,0).

La Triangulación de los datos obtenidos en el test diagnóstico, la encuesta Likert y el análisis cualitativo de las respuestas a las preguntas abiertas, confirmó coherencia en la identificación de comprensión conceptual fragmentada, con fortalezas en clasificación básica, pero debilidades críticas en la integración microscópica-macroscópica.

La Metodología didáctica se estructuró en un ciclo iterativo de seis fases que garantiza el tránsito consciente entre los tres niveles representacionales (Ver Figura 1):

1. Situación problema macroscópica funcional (Presentar fenómenos cotidianos o de laboratorio formulando preguntas abiertas que centren la atención en función de las propiedades observables)
2. Exploración microscópica fundamental (Construir el modelo de partículas y del átomo, trabajando con representaciones sencillas)
3. Modelización microscópica estructural (Introducir las distintas estructuras que concreten las interacciones)
4. Articulación micro-macro-explicación (Explicaciones que conecten explícitamente: propiedades macroscópicas-estructura microscópica-principios fundamentales)
5. Aplicación y transferencia continua (Proponer nuevas situaciones y permitir al estudiantado decidir desde qué nivel iniciar su explicación, fomentando el viaje de ida y vuelta según sus necesidades)
6. Reflexión metacognitiva (Reflexionar sobre el nivel usado primero, cómo se conectó con los otros, qué tuvieron que ajustar en sus modelos de enlace y abrir así un nuevo ciclo de indagación)



Fuente: Elaboración propia

La Fase de implementación de la Metodología se desarrolló en dos etapas, la primera de familiarización para resignificación conceptual de las debilidades derivadas de la fase diagnóstica y la segunda un taller de aplicación que permitió el desarrollo de herramientas didácticas que mostraron evidencias de comprensión conceptual mejorada.

1543

limitaciones estructurales: dominio conceptual básico adecuado en cuanto a T1 Comprensión conceptual (65,8%) pero fragmentación crítica en T2 Integración y Aplicación (30,4%). Esta dicotomía se corrobora con la baja autopercepción integradora (Escala A: 2,5), alta percepción de enseñanza fragmentada (Escala B: 4,2), y demanda unánime de enfoques integradores (Escala C: 4,6; C5: 5,0).

La Fase de implementación respondió secuencialmente a un trabajo didáctico-metodológico planificado, organizado y dirigido en dos etapas:

En la Etapa 1: Familiarización; tuvo una duración de tres horas; se presentó la estructura conceptual integral del enlace químico mediante tres niveles representacionales que responden directamente a las limitaciones diagnosticadas:

- Microscópico fundamental: Núcleo Conceptual (energía, electronegatividad) resolviendo debilidades del ítem 5 (50%)
- Microscópico estructural: Organización Interna (tipos de enlace, geometría, interacciones) superando clasificación fragmentada (75%)
- Macroscópico funcional Propiedades observables, abordando la dimensión T2 (30,4%).

Esta etapa incluyó seis momentos secuenciales: (1) la representación esquemática de los tres niveles representacionales que integran al concepto enlace químico (Figura 2.a) y 2.b)); (2) tratamiento de la configuración estructural integral del concepto enlace químico y la articulación de los contenidos correspondientes a un nivel con otro; (3) Comparación entre el enfoque tradicional y el enfoque que propone la Metodología didáctica; (4) Declaración y explicación del carácter flexible procedimental de la propuesta; (5) Presentación del Ciclo iterativo de seis fases que conforman la estructura metodológica de la propuesta y (6) Orientación didáctica para la transferencia de la comprensión teórico-conceptual adquirida hacia la práctica docente y los principios que aseguran el tránsito consciente entre niveles

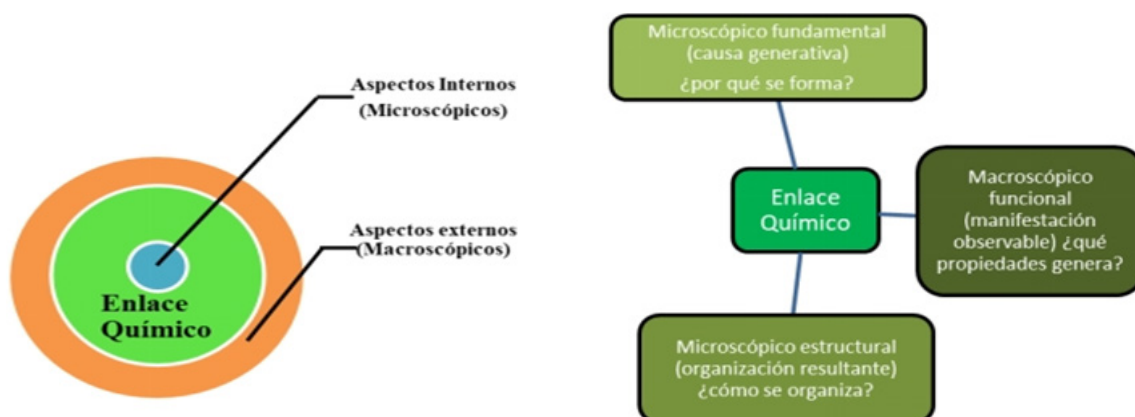


Figura 2. Representación esquemática del concepto enlace químico (Estructura y niveles representacionales del concepto Enlace Químico.

Fuente: Elaboración propia

La Etapa 2 de Taller de presentación de clases, operacionalizó esta estructura en una práctica pedagógica simulada mediante cuatro propósitos secuenciales: socialización práctica, evaluación efectiva en ejecución, retroalimentación colectiva reflexiva y síntesis metacognitiva final. Los estudiantes planificaron, ejecutaron y valoraron clases diseñadas con la metodología integradora, transfiriendo la comprensión conceptual a herramientas didácticas concretas.

La triangulación de los resultados, valida la coherencia metodológica de los hallazgos:

- Test diagnóstico: Revela una comprensión básica adecuada (T1) pero fragmentada en la integración (T2) (30,4%) al mismo tiempo la encuesta reveló un 75% de respuestas abiertas que confirman la dificultad estructural microscópica-macroscópica.
- Encuesta Likert: Baja autopercepción integral (Escala A: 2,5), alta percepción de enseñanza fragmentada (Escala B: 4,2), demanda unánime de enfoques integradores (C5: 5,0) más un 75% con una demanda integradora que justifican la propuesta.

- La Secuencia implementada demuestra viabilidad práctica y pertinencia contextual.

Los hallazgos explican por qué futuros docentes de química dominan taxonomías descriptivas (T1: 65,8%) pero requieren herramientas causales-integradoras (T2: 30,4%) para explicar propiedades observables a partir de mecanismos submicroscópicos.

Los resultados obtenidos validan la pertinencia de la Metodología didáctica implementada para transformar la comprensión conceptual fragmentada del enlace químico, en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Química, identificada en el diagnóstico.

La Metodología didáctica validada por la secuencia: -test diagnóstico 2T y encuesta Likert- familiarización estructural – taller aplicado – con su ciclo iterativo de seis fases y flexibilidad procedimental, se posiciona como pertinente y viable para ser aplicada en el proceso de formación de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Química de la Universidad de Oriente.

CONCLUSIONES

La Metodología didáctica basada en Aprendizaje Integrador diseñada en esta investigación resulta pertinente y viable para superar la comprensión conceptual fragmentada del enlace químico, diagnosticada a partir de los instrumentos aplicados, que, evidenció un dominio conceptual básico en clasificación (65,8%) pero grandes dificultades para la integración representacional (30,4%). Su implementación secuencial en dos etapas una de familiarización para resignificación conceptual y un taller de aplicación, valida la secuencia: diagnóstico- transformación de la comprensión- transferencia a la práctica pedagógica. La limitación principal radica en el tamaño muestral (N=8), sugiriéndose para investigaciones futuras: la realización de estudios cuasiexperimentales con pre test y post test, validación longitudinal con grupos mayores, implementación en grupo control para mayor fuerza estadística y desarrollo de rúbricas específicas para evaluar integración conceptual en tiempo real, durante la práctica docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andino, C. L. T., Andino, D. J. T., de Oca, R. A. M., & Pérez, O. M. (2024). Estrategia metodológica para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato desde la asignatura de química. *Maestro y Sociedad*, 21(4), 2420-2429. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6680>

Aponte, R., & Garay, F. G. (2025). Concepciones epistemológicas sobre enlace químico en la práctica profesional de los profesores de química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 22(3), 3602-3602. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/11713>

Bagán, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. *Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I*, 19-34. https://milagrodereyes.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/02/metodologias_didacticas_e-a_competencias_fortea_.pdf

Caballero, A. S., & Castro, H. (2025). Enseñanza de la química aplicando transformación a través de la implementación de laboratorios de proyectos pedagógicos productivos. Una revisión sistemática: Teaching chemistry by applying transformation through the implementation of productive educational project laboratories. A systematic review. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(2), 297-318. <https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/view/103>

Garcés, S. B., & Hernández, A. H. (2007). ¿Qué piensan los estudiantes de química sobre el enlace químico? *Revista Cubana de Química*, 19(2), 71-73. <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543707012.pdf>

Gómez, M.A. (2021). Diseño y validación de instrumentos diagnósticos para la detección de concepciones alternativas en química. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación en Ciencias*, 2(1), 45-62. <https://doi.org/10.1234/rlied.2021.2.1.45>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M.P. (2021). *Metodología de la investigación* (7a ed.). McGraw-Hill Education. <https://es.scribd.com/document/905292221/Metodologia-de-La-Investigacion-7ma-Ed-Hernandez-Sampieri-Bibliotecadelfriki-site-1>

Ministerio de Educación Superior. (2016a). Documento base para el diseño de los planes de estudio E [Resolución Ministerial].

Ministerio de Educación Superior. (2016b). Modelo del Profesional. Plan de Estudio E. Licenciatura en Educación Química.

Obreque, A. S., Clavería, A. V., Salvatierra, M. O., & Cárcamo, D. J. (2022). Desempeños de comprensión del aprendizaje presentes en los textos escolares de Ciencias Naturales e Historia en la Enseñanza Básica chilena. *Transformación*, 18(1), 54-71. <http://transformacion.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/58>

Pazmiño, L. D. L., Collaguazo, L. I. T., Oña, D. A. B., & Díaz, J. C. C. (2026). Impacto de las metodologías activas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las ciencias exactas en el bachillerato y la educación superior. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-11. http://estrellaediciones.com/index.php/Star_of_Sciences/article/view/282

Pérez, R. W. (2015). Una forma diferente de enseñar la Química Inorgánica. *Revista Cubana de Química*, 27(2), 197-203. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v27n2/ind07215.pdf>

Pico, N. B., Chifla, M. M. Q., & Balseca, D. J. A. (2024). Una mirada histórica en la enseñanza-aprendizaje de la química: Mejorando la calidad educativa. *Polo del conocimiento*, 9(2), 1116-1126. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6577/16475>

Raviolo, A., & Farré, A. (2020). Aprendizaje conceptual del tema concentración de disoluciones: análisis de imágenes de libros de texto universitario. *Educación química*, 31(3), 119-133. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v31n3/0187-893X-eq-31-03-119.pdf>

Rodríguez, M., Prendes, J. A., & Torres, M. D. (2024). La relación estructura-propiedades-aplicaciones en tareas docentes para la licenciatura en Educación Química. *Revista Cubana de Química*, 36(3), 71-78. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v36n3/2224-5421-ind-36-03-71.pdf>

Solís, E., & Ramas, F. (2024). Fortalecimiento de la comprensión lectora mediante organizadores gráficos (mapa conceptual y mapa de lectura). *Revista RedCA*, 7(19), 83-108. <https://revistaredca.uaemex.mx/article/view/22146/17773>

Taherdoost, H. (2019). What is the best response scale for survey and questionnaire design; review of different lengths of rating scale/attitude scale/Likert scale. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 8. <https://hal.science/hal-02557308/>

Toro, L. F., & Ruiz, F. J. (2024). Los niveles de representación como criterio de selección para textos escolares de química. *Educación química*, 35(3), 49-59. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187893X2024000300049&script=sci_arttext

Vallejo, E. M. R., Gusñay, J. C., Malave, N. J. B., & Cruz, W. I. M. (2025). Mejora en la comprensión conceptual y fortalecimiento de la capacidad para resolver problemas en estudiantes universitarios, a través del uso de tecnologías digitales y recursos de gamificación aplicados en la enseñanza de Matemáticas, Física y Química. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, 4(7), 70. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10355168>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Los tres autores participamos en el proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.

Lic. Jesús Enrique Díaz Benavides; Dr.C. Roger Wigberto Pérez Matos; Dr.C. Librada García Leyva