



Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (ReFCaLE)

ISSN 1390-9010

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

Metacognición y aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

AUTOR: Patricio Giler-Medina ¹

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: patricio.giler@jm.uleam.edu.ec

Fecha de recepción: 16/12/2022

Fecha de aceptación: 27/12/2022

RESUMEN

El grado de dificultad en el conocimiento y manejo de las reglas y fórmulas en la nomenclatura química se presenta como un obstáculo en el logro de aprendizajes significativos, causando incomprensión en las destrezas asociadas al entendimiento de compuestos químicos. El objetivo de la investigación fue analizar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Juan Montalvo, del Cantón Manta, en el período 2022 – 2023. Se empleó la investigación de campo mediante el enfoque cuantitativo, a nivel teórico el método analítico, inductivo y reflexivo con importantes conclusiones de investigaciones previas. Los instrumentos de recolección de datos utilizados, aplicados a 110 estudiantes de tercero de bachillerato, fueron: prueba diagnóstica, prueba metacognitiva y entrevista. Los resultados demostraron, en el diagnóstico, que la mayor dificultad es la identificación gráfica de compuestos químicos, y en la aplicación de la metacognición, que el empleo de las estrategias metodológicas activas permite disminuir las dificultades asociadas a la recuperación de conocimientos, la comprensión y el análisis del lenguaje en química. Finalmente, se establece que la metacognición permite un mejor desempeño estudiantil y su autorregulación, logrando en consecuencia una mayor comprensión e identificación de la importancia del aprendizaje de las nomenclaturas químicas y su aplicación en diferentes contextos.

PALABRAS CLAVES/PALAVRAS-CHAVE: Metacognición; Aprendizaje de la nomenclatura química; Estrategias metodológicas activas; Autorregulación.

¹ Magíster en Educación Básica e Ingeniero civil. Docente de Química en la Unidad Educativa Fiscomisional Juan Montalvo, anexa a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Correo: patricio.giler@jm.uleam.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9276-4638>. Manabí, Ecuador.

METACOGNITION AND LEARNING OF CHEMICAL NOMENCLATURE IN HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

The degree of difficulty in the knowledge and management of the rules and formulas in chemical nomenclature is presented as an obstacle in the achievement of significant learning, causing misunderstanding in the skills associated with the understanding of chemical compounds. The objective of the research was to analyze the application of metacognition in the learning of chemical nomenclature in high school students of the Juan Montalvo Fiscomisional Educational Unit, of the Manta Canton, in the period 2022 - 2023. Field research was used through the quantitative approach, at the theoretical level the analytical, inductive and reflective method with important conclusions from previous research. The data collection instruments used, applied to 110 third-year high school students, were: diagnostic test, metacognitive test, and interview. The results showed, in the diagnosis, that the greatest difficulty is the graphic identification of chemical compounds, and in the application of metacognition, that the use of active methodological strategies allows to reduce the difficulties associated with the recovery of knowledge, understanding and language analysis in chemistry. Finally, it is established that metacognition allows better student performance and self-regulation, thus achieving a greater understanding and identification of the importance of learning chemical nomenclatures and their application in different contexts.

KEYWORDS: Metacognition; Learning chemical nomenclature; Active methodological strategies; Self-regulation.

INTRODUCCIÓN:

Como se enunció en Flavell (1979, p. 907), la metacognición es un proceso que requiere de tres variables: las personas, que poseen conocimientos previos y un sistema de creencias; las tareas, que se condicionan acorde la complejidad, familiaridad, organización y administración del tiempo; y, las estrategias, que plantean objetivos y metas de aprendizaje.

En los últimos años, en las asignaturas de las Ciencias Naturales, el estudio de la metacognición en los procesos educativos se ha condicionado en estudiantes a la práctica experimental y al “desarrollo de la conciencia metacognitiva” (Tamayo-Alzate et al., 2019, p. 135), y en docentes en “la revisión de la práctica, la reconstrucción de acciones, la

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

derivación de significados y la regulación del quehacer docente” (Méndez Méndez & Arteaga, 2020, p. 318).

Simultáneamente, otros estudios indican que la metacognición se relaciona a la experiencia docente, las competencias profesionales y los escenarios educativos (Méndez Méndez & Arteaga, 2021, p. 125). También se indica que la planeación metacognitiva permite al estudiantado “pensar y reflexionar sobre su forma de aprender, incrementar la toma de decisiones, la autonomía y la conciencia al realizar una tarea específica” (Tutalchá, 2021, p. 87).

Además, respecto a la metacognición en la Química, se establece, primero, que los estudiantes deben desarrollar habilidades como la planeación de actividades y la comprensión de las temáticas en estudio (Duque Benítez, 2018, p. 67), y segundo, que la secuenciación didáctica facilita el proceso de enseñanza aprendizaje (Ramírez & Ferial, 2019, p. 38).

La metacognición juega un rol significativo en el proceso de adquisición de habilidades cognitivas y se origina en el proceso de pensamiento a partir de la participación reflexiva y el empoderamiento en las actividades pedagógicas (Valenzuela, 2019, p. 12). Este empoderamiento tiene por requisito la concentración y disposición que toma cada estudiante (Vélez & Ruiz, 2021, p. 15), por lo que guarda intrínseca relación con los procesos de autorregulación.

Sin embargo, el proceso evaluativo presenta cierta rigidez estructural debido a que la metacognición requiere un “desarrollo de habilidades relacionadas con el establecimiento de parámetros congruentes con los objetivos formativos” (Roque et al., 2018, p. 300). Se estableció entonces, que la metacognición como variable independiente, engloba a las fases de conocimiento, comprensión, análisis y reflexión, y en la “necesidad de aprender a aprender frente a los rápidos y continuos cambios de la sociedad” (Pérez & González, 2020, p. 242), .

Con respecto al aprendizaje de la nomenclatura química, como se establece en Maila-Álvarez et al. (2020, p. 70), la “incorporación de las estrategias lúdicas al proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica permite mejorar el rendimiento académico”, por lo que se planifican desde los retos metacognitivos con intención pedagógica.

Se destaca, en el aprendizaje de la nomenclatura química como variable dependiente, la categorización de contenidos planteada y se consideró, en este caso, a la identificación gráfica de óxidos, hidróxidos y oxácidos, y las tres formas de nomenclatura más usuales: Sistemática, Stock-Werner y IUPAC.

Con las conclusiones de investigaciones que anteceden, la presente investigación, se considera: relevante, porque indaga en los procesos de mejora pedagógica de la asignatura química; pertinente, porque aborda la situación del aprendizaje del lenguaje químico luego de dos períodos de educación en casa, entre 2020 y 2021; e, importante, porque permite reorientar la planificación docente hacia estrategias metodológicas activas.

También es factible, porque se enmarca en el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, para el nivel Bachillerato en Ecuador, que establece:

El aprendizaje debe desarrollar una variedad de procesos cognitivos. Los estudiantes deben ser capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc., evitando que las situaciones de aprendizaje se centren, tan solo, en el desarrollo de algunos de ellos. (Ministerio de Educación, 2021, p. 13)

El grado de dificultad en el conocimiento y manejo de las reglas y fórmulas en la nomenclatura química se presenta como un obstáculo en el logro de aprendizajes significativos, causando incompreensión en las destrezas asociadas al entendimiento de compuestos químicos. Además, se debe considerar que el período de confinamiento social consecuencia 2020 y 2021, afectó el desarrollo adecuado de las competencias matemáticas y comunicacionales en Química.

El objetivo de la investigación fue analizar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato. Se planteó como objetivos específicos: examinar los conocimientos previos en el empleo de la nomenclatura química; valorar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química; y, contrastar los procesos enseñanza con el aprendizaje de nomenclaturas químicas.

Se planteó como hipótesis que, la aplicación de la metacognición en el proceso educativo mejora el aprendizaje de la nomenclatura química en el nivel bachillerato. Se consideró como delimitación espacial a la Unidad Educativa Fiscomisional Juan Montalvo, del Cantón Manta, como institución educativa urbana en el régimen escolar ecuatoriano Costa – Galápagos; y como delimitación temporal al primer quimestre del período escolar 2022 – 2023.

Se empleó el enfoque cuantitativo fundamentada en la investigación de campo y la revisión a nivel teórico de investigaciones previas que confirman la novedad y aporte de esta nueva investigación, mediante el método analítico, inductivo y reflexivo, para lo cual, en 110 estudiantes de tercero de bachillerato, se aplicó como instrumentos de recolección: una prueba diagnóstica, una prueba metacognitiva y una entrevista.

MATERIALES Y METODOS:

La investigación tuvo por objetivo analizar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato, para comprender y teorizar como influye la metacognición, como variable independiente, en el aprendizaje de la nomenclatura química, como variable dependiente.

Se aplicó a nivel teórico el método analítico, inductivo y reflexivo en la esquematización y profundización de la investigación, para lo cual, se empleó en la investigación de campo las siguientes técnicas e instrumentos:

Prueba de tipo diagnóstica: se la aplicó de manera presencial en 110 estudiantes de tercero de bachillerato, en el primer parcial del período lectivo 2022 – 2023. Se tomó como referencia cuatro parámetros, valorados en satisfactorio e insatisfactorio, derivados de las destrezas asociadas al manejo del lenguaje químico en bachillerato:

- a. Utilización de simbología química.
- b. Diferenciación entre estados de oxidación de elementos químicos.
- c. Identificación de gráficas, uniones y saturación de compuestos químicos.
- d. Diferenciación y reconocimiento entre tipos de compuestos químicos.

Prueba de tipo metacognitiva: se la aplicó de manera presencial en 110 estudiantes de tercero de bachillerato, en el segundo parcial del período lectivo 2022 – 2023. Se tomó como referencia tres parámetros, asociados con las escalas cualitativas de “alcanza”, “está próximo a alcanzar” y “no alcanza” los aprendizajes requeridos, acorde a los niveles del Sistema Cognitivo en la metacognición:

- a. Recuperación: Identifica elementos y su orden en una fórmula química para nombrar en el lenguaje químico.
- b. Comprensión: Ejemplifica el desarrollo de una fórmula química a partir de una nomenclatura química específica.
- c. Análisis: Diferencia procesos asociados al empleo adecuado entre nomenclaturas químicas.

Entrevista: se la aplicó de manera presencial en 110 estudiantes de tercero de bachillerato, a término del primer quimestre del período lectivo 2022 – 2023. Mediante pregunta única, se indagó en los principales compromisos regulativos que genera la metacognición aplicada en las clases de Química.

Es importante mencionar, que se realizó un proceso de comparación entre el grado de satisfacción al emplear las nomenclaturas Sistemática, Stock-Werner y IUPAC. Se analizó

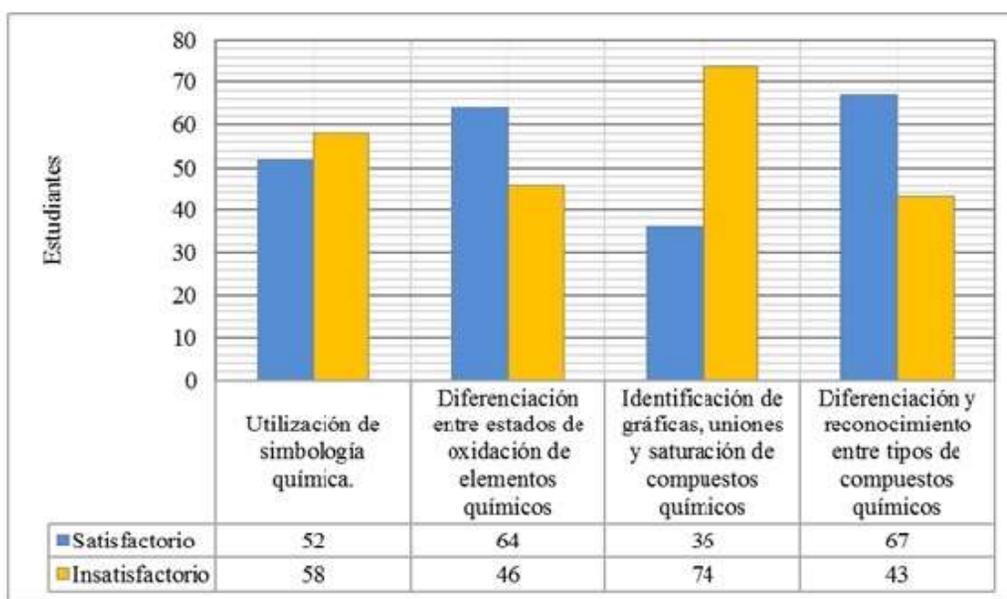
en escala cualitativa, de satisfactorio e insatisfactorio, el aprendizaje de las nomenclaturas químicas: Sistemática, Stock-Werner y IUPAC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El proceso de recolección de datos inició con el primer objetivo, examinar los conocimientos previos en el empleo de la nomenclatura química. Se utilizó una prueba de tipo diagnóstica, mostrando los resultados en la figura 1.

Figura 1

Cualificación por desarrollo de actividades en la evaluación diagnóstica.



Nota: Datos obtenidos en la evaluación diagnóstica de los estudiantes de bachillerato

Como se visualiza, 74 de 110 estudiantes presentan una mayor dificultad en los procesos asociados a la identificación gráfica de compuestos (67.3%), mientras que 67 de 110 muestran una menor dificultad en los procesos asociados a la diferenciación entre tipos de compuestos (39%).

Respecto al segundo objetivo, valorar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química, se utilizó una prueba de tipo metacognitiva, mostrando los resultados en la tabla 1.

Tabla 1

ESCALAS DE CUALIFICACIÓN	NIVELES DEL SISTEMA COGNITIVO		
	Recuperación	Comprensión	Análisis
1. Alcanza los aprendizajes	54 (49.1%)	52 (47.3%)	62 (56.4%)
2. Está próximo a alcanzar los aprendizajes	49 (44.5%)	46 (41.8%)	41 (37.3%)
3. No alcanza los aprendizajes	7 (6.4%)	12 (10.9%)	7 (6.4%)
TOTAL	110 (100%)	110 (100%)	110 (100%)

Fuente: Datos obtenidos en la evaluación metacognitiva de los estudiantes de bachillerato.

Como se aprecia, el número de estudiantes que no alcanza los aprendizajes requeridos es sustancialmente menor en cada nivel del sistema cognitivo. Se diferencia un porcentaje significativo de estudiantes que está próximo alcanzar los aprendizajes por niveles del sistema cognitivo: en recuperación el 44.5%; en comprensión el 41.8%; y, en análisis el 37.3%.

Respecto al tercer objetivo, contrastar los procesos enseñanza con el aprendizaje de nomenclaturas químicas, se relacionó comparativamente los resultados de las pruebas aplicadas, diagnóstica y metacognitiva, mostrando los resultados en la tabla 2. Se aplicó en la revisión de las nomenclaturas químicas de óxidos, hidróxidos y oxácidos.

Tabla 2

Aprendizaje de nomenclaturas químicas.

NIVEL COGNITIVO DE APLICACIÓN	NOMENCLATURAS QUÍMICAS		
	Sistemática	Stock-Werner	IUPAC
1. SIN METACOGNICIÓN			
Satisfactorio	41 (37.3%)	53 (48.2%)	58 (52.7%)
Insatisfactorio	69 (62.7%)	57 (51.8%)	52 (47.3%)
TOTAL	110 (100%)	110 (100%)	110 (100%)
2. CON METACOGNICIÓN			
Satisfactorio	47 (42.7%)	68 (61.8%)	74 (67.3%)
Insatisfactorio	63 (57.3%)	42 (38.2%)	36 (32.7%)
TOTAL	110 (100%)	110 (100%)	110 (100%)

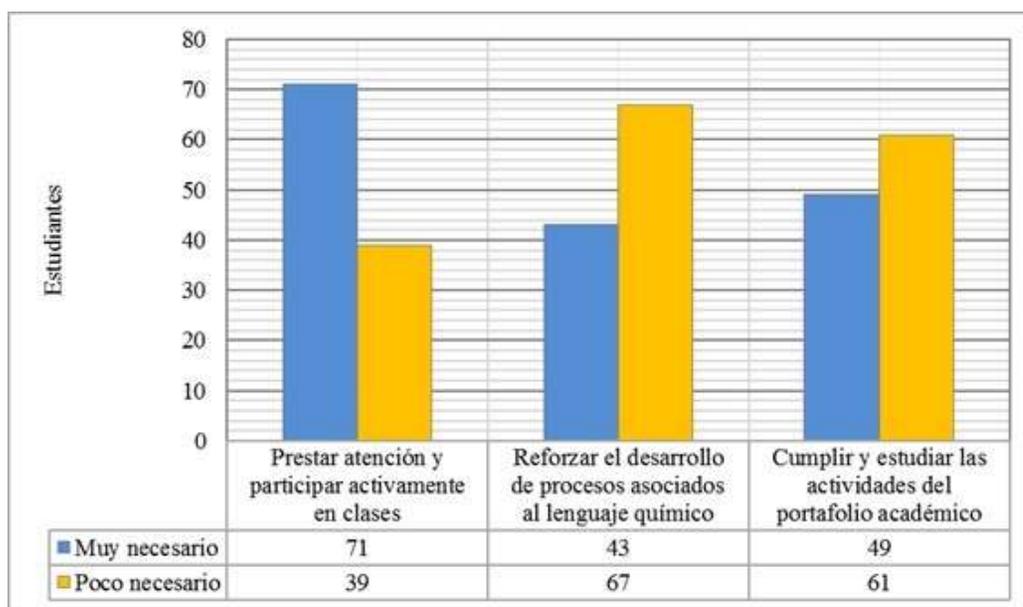
Fuente: Datos obtenidos en el proceso evaluativo diagnóstico y metacognitivo de los estudiantes de bachillerato.

Como se observa, por nomenclatura se establece que: en Sistemática, de 37.3% sube a 42.7%; en Stock-Werner, de 48.2% sube a 61.8%; y, en IUPAC, de 52.7% sube a 67.3%. Se obtuvo que aprendizaje con metacognición logra resultados más satisfactorios que el aprendizaje que no emplea la metacognición.

Finalmente, respecto a profundizar en el objetivo general de la investigación, de analizar la aplicación de la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química en estudiantes de bachillerato, se empleó una entrevista a los estudiantes para indagar en los compromisos regulativos que genera el proceso metacognitivo, mostrando los resultados en la figura 2.

Figura 2

Compromisos regulativos generados de la metacognición.



Fuente: Datos obtenidos en la evaluación metacognitiva de los estudiantes de bachillerato

Como se visualiza, el proceso metacognitivo incentiva, a 71 de los 110 estudiantes de bachillerato, a prestar atención y participar activamente en clases (64.5%). Sin embargo, no logra incentivar en más de un 50% en los aspectos de refuerzo y cumplimiento.

Con respecto a la discusión de los resultados, la importancia de los conocimientos previos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, y en especial en Química, se constituye en un requisito condicionante de la planificación docente. Esto, como señalan Vélez y Ruiz (2021, p. 15), debido a las particularidades propias de cada estudiante, que puede motivar o provocar la desconexión con el proceso, si las actividades metacognitivas no consideran el nivel de progresión adquirido individual y colectivamente.

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

En este sentido, se obtuvo que los estudiantes tienen mayor dificultad en reconocer fórmulas químicas y su respectiva denominación bajo las reglas específicas de cada nomenclatura. En concordancia con la asignación de tareas en química, y relación a lo expuesto por Flavell (1979, p. 907), las dificultades en el desarrollo de actividades pueden ser superadas cuando el estudiante comprende que la calidad del conocimiento es mejor que la cantidad.

Es así, que se registró un mejor desempeño académico cuando se aplicó las fases de la metacognición a través de estrategias metodológicas activas, y se fomentó progresivamente la resolución de retos cognitivos. Esta formación metacognitiva, en fases, culmina con un proceso evaluativo que debe ser parte de la planificación docente (Roque et al., 2018, p. 300), con énfasis en la comunicación y el análisis crítico y reflexivo del aprendizaje.

Referente a esto, Bernal et al. (2018, p. 213), indican que “para lograr el resultado cognitivo interactúan las habilidades y estrategias metacognitivas que monitorean y controlan las habilidades del pensamiento crítico”. Se establece, además, la necesidad del trabajo colaborativo y la predisposición hacia el estudio de la nomenclatura química, que usualmente es considerada desafío en el aprendizaje en Química (Maila-Álvarez et al., 2020)

Así pues, la criticidad y reflexión, en cuanto a la percepción de los compromisos regulativos derivados del proceso metacognitivo, pueden generar condiciones que mejoran la recuperación del conocimiento, siempre y cuando, el aprendizaje no sea aislado y movilice el cambio de nociones y perspectivas del porqué y para que se aprende (Berríos Molina, 2019, p. 137), y se muestre la aplicabilidad y utilidad de lo aprendido (Angulo & Viveros, 2021).

Simultáneamente, para Muñoz Chavarría et al. (2016, p. 144), el desarrollo metacognitivo orienta en la aceptación, gestión y superación de fracasos escolares y dificultades académicas, y se enfatiza el trabajo colaborativo como técnica de enseñanza que promueve procesos de reflexión y toma de decisiones en un aprendizaje más dinámico en el aprender a aprender.

En cuanto al desarrollo de futuros estudios sobre metacognición en el aprendizaje de la Química, se recomienda tres condicionantes: expresar variaciones del aprendizaje desde contextos geográficos, de género y culturales distintos, mediante prueba diagnóstica; emplear técnicas metacognitivas de aprendizaje en otras asignaturas y examinar la incidencia en la Química; y, evaluar la personalización de la metacognición en adaptaciones del aprendizaje.

En las limitaciones de la investigación, cabe señalar dos aspectos relevantes: primero, la selección muestral representó una porción modesta de la población estudiantil urbana en el Ecuador, por lo que requiere de consideraciones en otros entornos como la educación rural y el acceso a tecnologías de la información y comunicación; segundo, la investigación se

desarrolló en un contexto postpandemia del COVID-19, por lo que el desarrollo de preconcepciones se limitó en el área de la Química entre los años 2020 y 2021.

Por último, el autor agradece a la Unidad Educativa Fiscomisional Juan Montalvo, anexa a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, del Cantón Manta, por la apertura en el desarrollo de la presente investigación.

CONCLUSIONES:

Se concluye que, del proceso de examinación de los conocimientos previos en el empleo de la nomenclatura química, se halló un margen significativo de estudiantes que no cumplían satisfactoriamente con el desarrollo y profundización de las destrezas requeridas en el lenguaje químico. Las preconcepciones halladas, algunas derivadas de la memorización, limitan la funcionalidad de la metacognición, por lo que es necesario un reaprendizaje basado en un proceso cognitivo: conocer, comprender, analizar y reflexionar.

De la valoración de aplicar la metacognición en el aprendizaje de la nomenclatura química, se evidenció una mejoría significativa en las capacidades de recuperación del conocimiento, comprensión y análisis en las nomenclaturas propuestas. Las situaciones de aprendizaje se potencian desde la aplicación de estrategias metodológicas activas: diagnósticos, lecturas guiadas, grupos interactivos y aprendizaje basado en la corrección de errores.

De la contrastación en los procesos enseñanza con el aprendizaje de nomenclaturas químicas, se estableció que el aprendizaje sin metacognición es menos favorable para el desarrollo de las destrezas comunicacionales en química. En este sentido, como señala Valenzuela (2019, p. 12), la metacognición es relevante cuando se “centra en la participación del individuo en su proceso de pensamiento”, es decir, permite la comprensión y superación de las dificultades detectadas en el proceso de aprendizaje.

Finalmente, la planificación de la metacognición y su aplicación en el aprendizaje de la nomenclatura química produce resultados favorables en el desempeño y establecimiento de compromisos académicos en los estudiantes de bachillerato. En consecuencia, para mantener las condiciones necesarias para la reflexión crítica de lo que se aprende, como indican Pérez & González (2020, p. 397), se necesita de un “cultivo de habilidades de autorregulación que apoyan la conciencia metacognitiva”.

REFERENCIAS:

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

- Angulo, B., & Viveros, E. (2021). *Secuencia didáctica para la enseñanza- aprendizaje contextualizado de la nomenclatura inorgánica (Óxidos y Sales)*. Universidad del Valle.
<http://hdl.handle.net/10893/20471>
- Bernal, M., Gómez, M., & Iodice, R. (2018). Interacción conceptual entre el pensamiento crítico y metacognición. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(1), 193-217.
<https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.1.11>
- Berríos Molina, C. (2019). Creencias epistémicas, metacognición y cambio conceptual. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(37), 129-140. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191837berrios3>
- Duque Benítez, A. (2018). *Aplicación de la metacognición en la elaboración de mapas conceptuales en el aprendizaje del concepto transformación de la materia*. Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68640>
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Maila-Álvarez, V., Figueroa-Cepeda, H., Pérez-Alarcón, E., & Cedeño-López, J. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Cátedra*, 3(1), 59-74.
<https://doi.org/10.29166/10.29166/catedra.v3i1.1966>
- Méndez Méndez, E., & Arteaga, Y. (2020). Reconocimiento epistemológico del profesor de ciencias naturales: un estudio desde la metacognición. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 300-322.
<https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p300>
- Méndez Méndez, L., & Arteaga, Y. (2021). Prácticas de planificación para la enseñanza de las ciencias naturales: Una perspectiva metacognitiva. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(2), 107-131. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i2.1447>
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales: Nivel de Bachillerato*. Quito, Ecuador: Subsecretaría de Fundamentos Educativos. https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Curriculo-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf
- Muñoz Chavarría, Y., Mantilla Vivas, A., & Vizúete Gaibor, L. (2016). Formación - Desarrollo de competencia aprender - aprender en el proceso docente educativo en Ciencias Básicas. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaLE)*, 4(3), 131-144.
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/download/1462/842>
- Pérez, G., & González, L. (2020). Actividades para fomentar la metacognición en las clases de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED(47)*, 233-247. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7970>
- Pérez, G., & González, L. (2020). Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias. *Investigaciones em Ensino de Ciências*, 25(1), 385-404. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p384>
- Ramírez, M., & Ferial, M. (2019). Estrategia mediada por la metacognición en la resolución de situaciones estequiométricas. *Comunicación presentada en Foro EMAD 2019: investigación e innovación en Educación Matemática (4 de octubre de 2019)*. Bogotá.
http://funes.uniandes.edu.co/14003/1/Ramirez2019Estrategia_Documento.pdf
- Roque, Y., Valdivia, P., Alonso, S., & Zagalaz, M. (2018). Metacognición y aprendizaje autónomo en la Educación Superior. *Educación Médica Superior*, 32(4), 293-302.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000400024&lng=es&tlng=es
- Tamayo-Alzate, O., Cadavid-Alzate, V., & Montoya-Londoño, D. (2019). Análisis metacognitivo en estudiantes de básica, durante la resolución de dos situaciones experimentales en la clase de Ciencias Naturales. *Revista Colombiana de Educación(76)*, 117-141.
<https://doi.org/10.17227/rce.num76-4188>



Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)
1390-9010

ISSN

METACOGNICIÓN Y APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

- Tutalchá, M. (2021). *La regulación metacognitiva en el aprendizaje del enlace químico en estudiantes del grado noveno de la I.E. La Libertad del Valle del Guamuez (Putumayo)*. Universidad Autónoma de Manizales. <https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/1255>
- Valenzuela, M. (2019). ¿Qué hay de nuevo en la metacognición? Revisión del concepto, sus componentes y términos afines. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-20. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187571>
- Vélez, C., & Ruiz, F. (2021). Una revisión sobre metacognición. Algunas implicaciones para los procesos educativos. *Tesis psicológica: Revista de la Facultad de Psicología*, 16(1), 1-24. <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a5>