

Dificultades cognitivas en el aprendizaje de la tabla periódica y su impacto interdisciplinario en las ciencias naturales

Cognitive difficulties in the learning of the periodic table and its interdisciplinary impact on the natural sciences

-Fecha de recepción: 28-04-2026 -Fecha de aceptación: 25-05-2026 -Fecha de publicación: 30-06-2026

Cecilia Elizabeth Silva Artieda
Investigador Independiente, Quito Ecuador
elizcsy@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-0098-6847>

Yazmina Carolina Zambrano Pujos
Investigador Independiente Ambato Ecuador
yazminazambrano1993@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-2528-6628>

Freddy Iván Fabre Bravo
Investigador Independiente, Guayaquil Ecuador
frefabra@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-6198-7394>

Rosa Flérida Orozco Armas
Investigador Independiente, Santo Domingo Ecuador
rosyorozco1976@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-4170-1536>

Wilmer Alexis Murillo Santillán
Investigador Independiente, Guayaquil Ecuador
alexismurillo199124@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-5302-9578>

Resumen

El propósito de este estudio fue identificar los principales problemas cognitivos asociados con el aprendizaje de la tabla periódica, evaluando su efecto interdisciplinario en la comprensión del contenido de las ciencias naturales, siguiendo las pautas del PRISMA, se realizó el estudio a través de un análisis sistemático de literatura, que empleó datos científicos extraídos de bases de datos académicas como Redalyc, PubMed, SciELO, ScienceDirect y Scopus; se incluyeron en la búsqueda artículos científicos en inglés y español, publicados entre 2020 y 2024, que abordaban temas como dificultades cognitivas, aprendizaje de la tabla periódica y educación interdisciplinaria de las ciencias. Los resultados mostraron que las mayores dificultades a nivel cognitivo tienen que

ver con la sobrecarga de la cognición, las restricciones en el pensamiento abstracto, el análisis de representaciones submicroscópicas y simbólicas, así como los inconvenientes para comprender tendencias periódicas y visualizarse espacialmente; además, se estableció que estos obstáculos impactan la comprensión de contenidos relacionados con biología, química, física y ciencias ambientales, lo que complica la transferencia del saber y la integración a nivel conceptual entre disciplinas científicas. Asimismo, se determinó que las metodologías clásicas, enfocadas en la memorización, siguen siendo uno de los factores más relevantes vinculados a las carencias conceptuales que se aprecian en la enseñanza del sistema periódico, se concluye que la utilización de métodos pedagógicos activos, interdisciplinarios y visuales tiene el potencial de mejorar considerablemente el aprendizaje significativo de la tabla periódica y promover una comprensión más completa en términos científicos.

Palabras clave

aprendizaje interdisciplinario, ciencias naturales, dificultades cognitivas, enseñanza de la química, tabla periódica, visualización espacial.

Abstract

The purpose of this study was to identify the main cognitive problems associated with the learning of the periodic table, evaluating its interdisciplinary effect on the understanding of the content of the natural sciences, following the guidelines of the PRISMA, the study was carried out through a systematic analysis of literature, which employed scientific data extracted from academic databases such as Redalyc, PubMed, SciELO, ScienceDirect and Scopus; Scientific articles in English and Spanish, published between 2020 and 2024, that addressed topics such as cognitive difficulties, learning the periodic table, and interdisciplinary science education, were included in the search. The results showed that the greatest difficulties at the cognitive level have to do with the overload of cognition, restrictions in abstract thinking, the analysis of submicroscopic and symbolic representations, as well as the inconveniences to understand periodic trends and visualize oneself spatially; In addition, it was established that these obstacles impact the understanding of content related to biology, chemistry, physics, and environmental sciences, which complicates the transfer of knowledge and integration at the conceptual level between scientific disciplines. Likewise, it was determined that classical methodologies, focused on memorization, continue to be one of the most relevant factors linked to the conceptual deficiencies that are appreciated in the teaching of the periodic system, it is concluded that the use of active, interdisciplinary and visual pedagogical methods has the potential to considerably improve the significant learning of the periodic table and promote a more complete understanding in scientific terms.

Keywords

cognitive difficulties, interdisciplinary learning, natural sciences, periodic table, spatial visualization, teaching chemistry.

Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales afronta hoy en día retos significativos vinculados a la comprensión conceptual y a la incorporación interdisciplinaria de contenidos científicos, particularmente en campos relacionados con la química fundamental y el análisis de fenómenos naturales. En este contexto, la tabla periódica es uno de los instrumentos más importantes para el aprendizaje científico porque organiza los elementos químicos en función de sus propiedades químicas y físicas, esto posibilita entender vínculos fundamentales entre la estructura atómica, el comportamiento de la materia y los procesos naturales, sin embargo, varios estudios recientes han demostrado que un porcentaje importante de los alumnos tiene problemas cognitivos para entender la lógica organizativa del sistema periódico, para establecer conexiones entre las propiedades periódicas y para comprender cómo se aplican funcionalmente los elementos en distintos contextos científicos (Salta & Koulougliotis, 2020; Ramos-Montañez & Seery, 2022).

La literatura científica ha indicado en años recientes que el aprendizaje de la tabla periódica aún se desarrolla, en muchos ámbitos educativos, a través de métodos tradicionales basados en memorizar clasificaciones elementales, símbolos y números atómicos, lo cual obstaculiza el desarrollo del pensamiento científico y promueve aprendizajes superficiales. Kajander y Lovric (2021) afirman que las metodologías educativas que se fundamentan en la repetición mecánica provocan una sobrecarga cognitiva a los alumnos, lo cual obstaculiza su entendimiento profundo de configuraciones electrónicas, tendencias periódicas y conexiones entre propiedades químicas; de manera parecida, Khan et al. (2021) hallaron que una gran cantidad de alumnos tienen dificultades para asociar la ubicación de los elementos en la tabla periódica con comportamientos químicos concretos, lo cual tiene un efecto negativo en la interpretación de fenómenos relacionados con reactividad, enlaces químicos y transformación de la materia.

De igual manera, las dificultades cognitivas asociadas al estudio del sistema periódico inciden directamente en la comprensión interdisciplinaria de las ciencias naturales, en el ámbito de la biología, por ejemplo, el entendimiento de la composición molecular, el metabolismo celular y la función de los bioelementos requiere conocimientos sólidos sobre las propiedades químicas y el comportamiento periódico de los elementos. Sin embargo, cuando estos conceptos presentan vacíos conceptuales, el aprendizaje de contenidos biológicos se ve significativamente limitado (Meško & Karacsony, 2020), de forma similar, en la física, las ciencias ambientales, la

comprensión de fenómenos relacionados con los ciclos biogeoquímicos, la contaminación química, la conductividad eléctrica y la energía de ionización depende de una adecuada interpretación de los modelos atómicos y de las propiedades periódicas de los elementos (Simons & Treagust, 2020; Ramos-Montañez & Seery, 2022).

Talanquer (2021) destaca que la interpretación bidimensional del sistema periódico demanda capacidades cognitivas complejas, las cuales no siempre se desarrollan de manera adecuada durante los primeros periodos de formación. Por su parte, Salta y Koulougliotis (2020) indican que muchos alumnos conservan nociones alternativas acerca de periodicidad química y estructura atómica aun en niveles educativos superiores, esta circunstancia dificulta la creación de vínculos entre la teoría y la práctica, lo que tiene un impacto en las habilidades del alumnado para aplicar sus conocimientos científicos a la solución de problemas reales y al estudio de fenómenos naturales.

Asimismo, la investigación apoya el reconocimiento de métodos que pueden robustecer la enseñanza de la química y optimizar las conexiones conceptuales entre biología, física y ciencias ambientales, lo que fomenta procesos de aprendizaje científico más funcionales y contextualizados. En este contexto, el propósito de la investigación actual es objetivo identificar las principales dificultades cognitivas relacionadas con el aprendizaje de la tabla periódica analizando su impacto interdisciplinario en la comprensión de contenidos de las ciencias naturales; con base en eso, se aspira a ofrecer pruebas educativas y teóricas que ayuden a consolidar tácticas pedagógicas enfocadas en el aprendizaje significativo y la integración conceptual entre física, biología, química y ciencias ambientales.

1.1 La tabla periódica como modelo explicativo en la educación científica

La tabla periódica es un modelo clave dentro del conocimiento químico y ocupa un lugar central en la enseñanza de las ciencias naturales, su función educativa actualmente va más allá de clasificar elementos: permite explicar propiedades, identificar tendencias y entender comportamientos químicos; Talanquer (2020) plantea que el sistema periódico debe asumirse como un modelo dinámico basado en las relaciones entre estructura electrónica, propiedades atómicas y regularidades observables, lo cual favorece un pensamiento químico más profundo, Meško y Karacsony (2020) enfatizan esta noción al destacar la relevancia de entender enlaces, reactividad,

electronegatividad y otros rasgos fundamentales para analizar fenómenos naturales de forma integral.

En el ámbito educativo, la tabla periódica sirve como un puente que une ideas de ciencias ambientales, física y biología, Seery (2020) sostiene que la enseñanza de la química debe enfatizar los beneficios prácticos de la tabla, más allá del mero hecho de aprender símbolos; así, esta se convierte en un instrumento para analizar y solucionar problemas en contextos variados; esto hace que sea una herramienta fundamental para fomentar competencias científicas e impulsar una perspectiva interdisciplinaria.

1.2 Bases cognitivas del aprendizaje de la tabla periódica

Comprender el sistema periódico implica manejar información simbólica, razonar de forma abstracta, visualizar estructuras y coordinar distintos niveles de representación, investigaciones actuales subrayan que enseñar modelos químicos exige considerar las limitaciones cognitivas del alumno para evitar la sobrecarga y facilitar la comprensión significativa; explican que interpretar representaciones químicas implica traducir información entre lo macroscópico, lo submicroscópico y lo simbólico, lo que genera una alta demanda cognitiva si no existe un andamiaje adecuado.

Desde la teoría de la carga cognitiva, Kajander y Lovric (2021) explican que, cuando el estudiante debe procesar simultáneamente símbolos, configuraciones electrónicas y tendencias periódicas, la memoria de trabajo se ve sobreexigida, dificultando la elaboración de modelos mentales sólidos, esta situación se intensifica cuando la enseñanza se basa únicamente en la repetición, ya que el alumno termina manejando datos aislados sin comprender sus relaciones.

La abstracción conceptual también es fundamental para entender el sistema periódico: el estudiante necesita conectar estructuras invisibles, como los orbitales electrónicos, con propiedades observables como la reactividad, Salta y Koulougliotis (2020) muestran que muchos estudiantes tienen problemas para interpretar modelos atómicos y recurren a ideas intuitivas que no se ajustan al modelo científico, a esto se suma que la visualización espacial clave para entender la organización de la tabla y las relaciones verticales y horizontales no siempre está suficientemente desarrollada en los primeros niveles de formación.

1.3 Dificultades cognitivas específicas en el aprendizaje del sistema periódico

Las investigaciones recientes han identificado varios obstáculos recurrentes, uno de los más comunes es el aprendizaje basado en la memorización sin comprensión; Meško y Karacsony (2020) encontraron que muchos estudiantes pueden recordar símbolos o números atómicos, pero no logran relacionarlos con propiedades químicas ni con la ubicación de los elementos, esto refleja un procesamiento superficial asociado a prácticas docentes centradas en la repetición.

Otra dificultad frecuente es la comprensión de las tendencias periódicas, conceptos como la electronegatividad, el radio atómico o la energía de ionización requieren una base firme en estructura atómica, pero los estudios muestran que los estudiantes suelen confundir estos conceptos y elaborar explicaciones incorrectas basadas en intuiciones (Salta & Koulougliotis, 2020), esto afecta la comprensión de procesos como la formación de enlaces, la polaridad o la reactividad química.

También se ha identificado que los códigos simbólicos de la química representan un reto importante, interpretar letras, números, posiciones y colores dentro de la tabla periódica implica manejar un sistema de representación complejo, esta alfabetización simbólica requiere práctica guiada, tiempo y estrategias visuales adecuadas. Finalmente, la transferencia del conocimiento hacia otras ciencias suele ser limitada. Khan et al. (2021) encontraron que incluso estudiantes universitarios de biología tienen dificultades para explicar funciones de bioelementos y procesos moleculares debido a vacíos en su comprensión de las propiedades químicas, lo que muestra que el aprendizaje del sistema periódico no siempre está bien integrado con otras áreas.

Materiales y Métodos

Esta investigación se llevó a cabo con el objetivo de identificar las principales dificultades cognitivas relacionadas con el aprendizaje de la tabla periódica analizando su impacto interdisciplinario en la comprensión de contenidos de las ciencias naturales. Se utilizó una revisión sistemática de la literatura, siguiendo los lineamientos establecidos por PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), el análisis crítico de investigaciones científicas publicadas entre 2020 y 2024 fue el enfoque cualitativo-documental que se utilizó en la investigación.

Dado su impacto y relevancia en la divulgación de investigaciones científicas en el ámbito de las ciencias naturales y la educación, se realizó la búsqueda bibliográfica en bases de datos académicas indexadas y con un alto impacto, como son: PubMed, Redalyc, SciELO, ScienceDirect y Scopus. Se emplearon combinaciones de palabras clave en español y en inglés para localizar los estudios, por ejemplo: "cognitive difficulties", "periodic table", "interdisciplinary learning", "dificultades cognitivas", "tabla periódica" y "aprendizaje interdisciplinario"; igualmente, se emplearon operadores booleanos y filtros vinculados con el idioma, el año de publicación y la posibilidad de acceder al texto completo.

Los criterios de inclusión consideraron publicaciones científicas, estudios empíricos y trabajos especializados que se han escrito en español o inglés, entre los años 2020 y 2024, estas obras tienen relación directa con el aprendizaje de la tabla periódica, las dificultades cognitivas en química y la integración interdisciplinaria en ciencias naturales; por otro lado, se dejaron de lado los documentos duplicados, las revisiones bibliográficas, los estudios que no guardaban relación directa con el propósito de la investigación y los artículos publicados fuera del periodo establecido.

2.1 Fuentes de información

La recopilación de datos se llevó a cabo en bases de datos académicas de renombre, como PubMed, Cochrane Library Plus, biblioteca virtual de salud, Scielo y bibliotecas de instituciones académicas, el propósito de esta investigación es obtener archivos que sean adecuados para brindar datos de alta calidad y actualizados sobre los documentos seleccionados de preferencias, que son aquellos publicados entre 2020 y 2024; estos incluyen no solo estudios realizados en español, sino también en inglés. De acuerdo con la definición de la estrategia de búsqueda, se llevó a cabo la selección de material de esta forma: se obtuvieron 642 documentos en PubMed, 48 en Crocranes, 133 en la biblioteca de salud virtual y 12 en Scielo, posteriormente, se lleva a cabo un control riguroso para establecer cuántos archivos son útiles y aplicables a esta investigación.

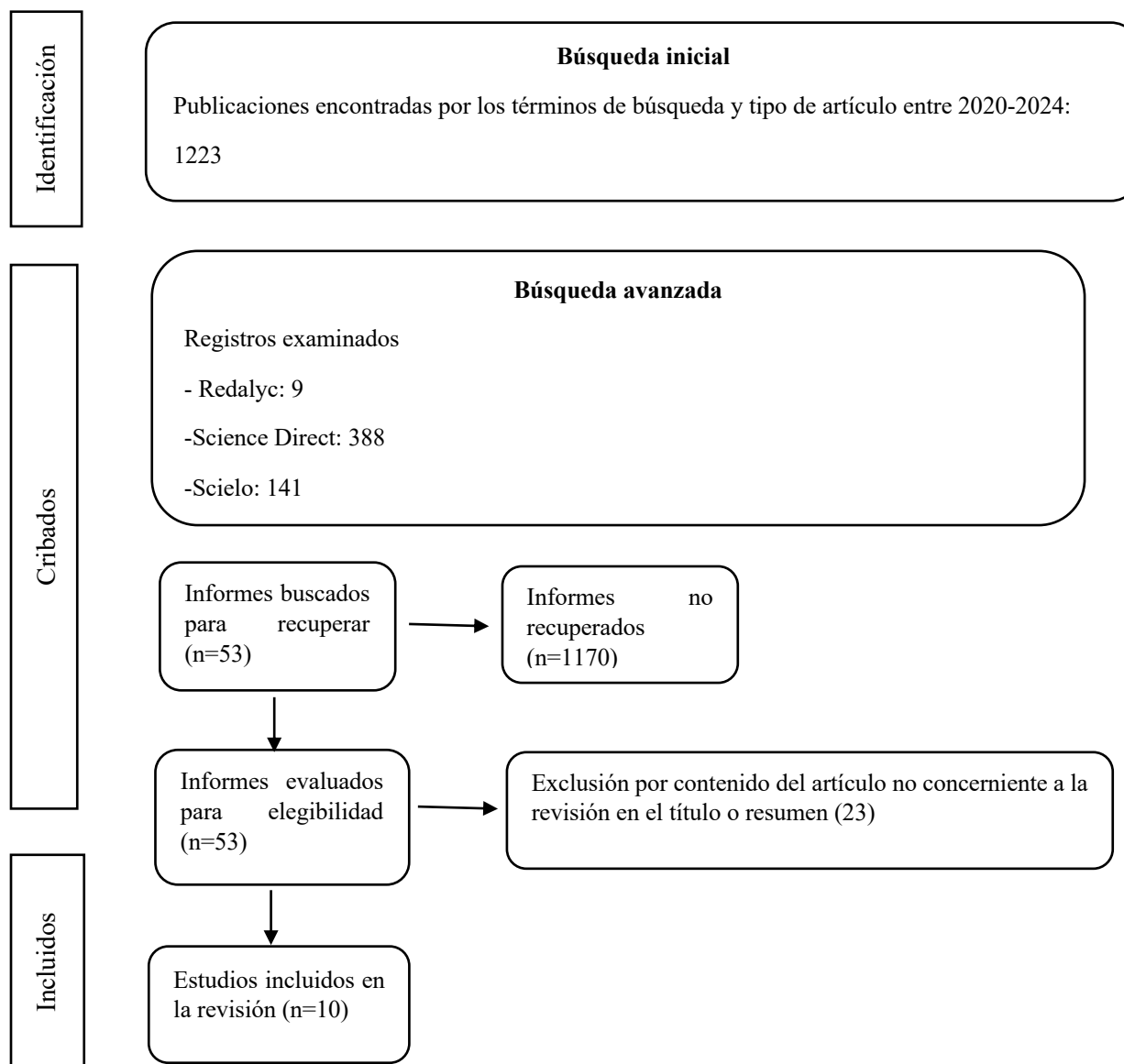
2.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó un repaso de la literatura científica, fundamentado en publicaciones científicas en las bases de datos: Referencias bibliográficas de PubMed, Scopus, SciELO y Epistemonikos; el estudio se llevó a cabo a partir de publicaciones desde 2020 hasta 2024. Se emplearon las siguientes palabras clave para las búsquedas “dificultades” “cognitivas” “tabla periódica”

“interdisciplinario” “ciencias naturales”, se aplicaron filtros en cuanto a fecha de publicación y diseño del estudio.

Figura 1

Flujograma con la búsqueda, selección y exclusión de artículos



La Figura 1 expone el proceso de selección, detección, cribado y elegibilidad de los estudios que se incluyen en la revisión sistemática, conforme a las directrices PRISMA, a través de búsquedas en varias bases de datos científicas, se encontraron al principio 1223 publicaciones; luego, se llevó a cabo un proceso de revisión previa y depuración, durante el cual se hallaron 53 documentos que podrían ser relevantes para la investigación. Se eliminaron los artículos que no tenían una relación directa con el objetivo de la investigación tras analizar las descripciones, los títulos y las pautas de relevancia temática, finalmente, se eligieron diez investigaciones científicas que satisficieran todos los criterios temáticos y metodológicos fijados para el análisis definitivo.

Resultados y/o Discusión

El proceso para buscar y elegir los artículos científicos que se emplearon en la revisión sistemática sobre problemas cognitivos relacionados con el aprendizaje de la tabla periódica y su repercusión interdisciplinaria en las ciencias naturales se muestra en la Tabla 1; los hallazgos indican que Google Académico fue la base de datos que contenía más publicaciones, con un total de 614 entradas; se escogieron cinco artículos relevantes para el análisis final. En cuanto a SciELO, este registró 141 publicaciones de las cuales tres satisfacían los criterios de inclusión establecidos; en cambio, Science Direct reportó 388 documentos identificados y un artículo seleccionado. Finalmente, Redalyc mostró un estudio elegido y nueve documentos encontrados. La estrategia de búsqueda, en total, posibilitó el hallazgo de 1223 publicaciones científicas entre los años 2020 y 2024; diez de esos estudios se consideraron pertinentes para la revisión, del mismo modo, las búsquedas se realizaron con términos clave vinculados a “ciencias naturales”, “tabla periódica”, “interdisciplinario”, “dificultades” y “cognitivas”, lo que facilitó el acotamiento de investigaciones directamente relacionadas con el propósito del estudio.

Tabla 1.

Búsqueda y Revisión de Artículos. Año 2020-2024

Nombre de la base de datos	Artículos encontrados	Artículos seleccionados	Palabras clave u operadores booleanos
Redalyc	9	1	“dificultades” “cognitivas” “tabla periódica” “interdisciplinario” “ciencias naturales”
Science Direct	388	1	“dificultades” “cognitivas” “tabla periódica” “interdisciplinario” “ciencias naturales”

Scielo	141	3	“dificultades” “cognitivas” “tabla periódica” “interdisciplinario” “ciencias naturales”
Google académico	614	5	“dificultades” “cognitivas” “tabla periódica” “interdisciplinario” “ciencias naturales”
Total	1223	10	

Nota. Elaboración propia

El análisis de los diez estudios incluidos en la revisión permitió identificar cuatro grandes categorías de dificultades cognitivas relacionadas con el aprendizaje de la tabla periódica y su influencia en el desempeño interdisciplinario dentro de las ciencias naturales, estas categorías surgieron tras un proceso de codificación temática y comparación sistemática entre los hallazgos de cada investigación.

3.1 Categoría 1: Sobrecarga cognitiva y predominio de la memorización mecánica

Una de las dificultades más frecuentes detectadas es la tendencia de los estudiantes a aprender la tabla periódica a partir de la memorización de datos aislados, sin llegar a comprender los principios que organizan el sistema periódico; aunque suelen recordar símbolos o números atómicos, presentan serias limitaciones al explicar la lógica detrás de la distribución en grupos y periodos, así como la relación entre esta ubicación y las propiedades químicas de los elementos.

Los estudios de Kajander y Lovric (2021) y los de Meško y Karacsony (2020) coinciden en que este tipo de aprendizaje incrementa la carga cognitiva y debilita la capacidad de los estudiantes para integrar conceptos como la configuración electrónica, las tendencias periódicas y la reactividad; además, se observa que este enfoque memorístico dificulta la aplicación de esos conocimientos en contextos propios de disciplinas como biología o física.

3.2 Categoría 2: Dificultades para manejar abstracciones vinculadas a la estructura atómica

La segunda categoría recoge las dificultades que enfrentan los estudiantes al intentar comprender conceptos abstractos como electronegatividad, energía de ionización, radio atómico o configuración electrónica, aunque los alumnos reconocen estos términos, no logran relacionarlos con el modelo atómico ni con la posición de los elementos en la tabla.

Los estudios recientes evidencian que una parte importante del alumnado presenta dificultades para relacionar las tendencias periódicas con los modelos atómicos contemporáneos, recurriendo

frecuentemente a interpretaciones intuitivas alejadas del enfoque científico formal. En este sentido, Salta y Koulougliotis (2020) señalan que las concepciones alternativas sobre periodicidad química continúan presentes incluso en niveles educativos avanzados. De manera similar, Talanquer (2021) sostiene que estas dificultades cognitivas aumentan cuando los estudiantes deben interpretar simultáneamente representaciones simbólicas, submicroscópicas y gráficas sin el acompañamiento pedagógico adecuado, situación que limita la comprensión significativa de los fenómenos químicos.

3.3 Categoría 3: Limitaciones en la visualización espacial y en la lectura de representaciones químicas

Un patrón adicional que se halló en la revisión es el de las restricciones vinculadas con la interpretación de las representaciones químicas en la tabla periódica y con la visualización espacial; diversos estudiantes presentan dificultades para reconocer relaciones horizontales y verticales, interpretar bloques, símbolos, configuraciones electrónicas y propiedades periódicas, así como comprender la organización bidimensional de los elementos químicos. Salta y Koulougliotis (2020) afirman que la falta de representación simbólica y espacial es uno de los principales impedimentos para entender conceptos abstractos en química, Talanquer (2021) también señala que estas limitaciones se intensifican cuando los alumnos tienen que procesar al mismo tiempo información simbólica, gráfica y conceptual sin estrategias de soporte cognitivo y visual adecuadas; en consecuencia, estos problemas perjudican la comprensión integral de las propiedades químicas y disminuyen la habilidad de los estudiantes para establecer conexiones interdisciplinarias entre biología, química, física y ciencias ambientales.

3.4 Categoría 4: Transferencia limitada hacia biología, física y ciencias ambientales

Los estudios revisados también muestran una escasa transferencia del conocimiento químico hacia otras áreas de las ciencias naturales, las dificultades en torno a la tabla periódica se reflejan especialmente en la incapacidad para relacionar conceptos químicos con el estudio de biomoléculas, la interpretación de espectros atómicos o el análisis de ciclos biogeoquímicos.

Khan et al. (2021) evidencian que, en biología, la falta de comprensión de la periodicidad limita el análisis de procesos celulares y de la función de los bioelementos, por su parte, Simons y Treagust (2020) explican que el escaso dominio de la estructura electrónica interfiere con el estudio de fenómenos cuánticos y propiedades eléctricas de los materiales en física; Ramos-Montañez y

Seery (2022) muestran un efecto similar en el área ambiental, donde la comprensión de transformaciones químicas resulta esencial para analizar problemas ecológicos y la dinámica de contaminantes.

Los resultados de esta revisión confirman que las dificultades cognitivas en torno al aprendizaje de la tabla periódica siguen siendo un desafío persistente, lo que concuerda con los planteamientos más recientes de la literatura, un hallazgo clave es la prevalencia de estrategias memorísticas, lo cual se relaciona directamente con la sobrecarga cognitiva descrita por Kajander y Lovric (2021). Como advierten estos autores, cuando el aprendizaje se basa únicamente en el recuerdo de símbolos o configuraciones electrónicas sin un marco conceptual que dé coherencia a los datos, la memoria de trabajo se ve saturada y se dificulta la construcción de significados; los estudios analizados confirman esta situación: si bien los estudiantes recuerdan información puntual, no logran explicar la relación entre estructura electrónica, ubicación en la tabla y propiedades químicas.

Algo similar ocurre con los conceptos abstractos vinculados a las tendencias periódicas, los resultados coinciden con lo reportado por Salta y Koulougliotis (2020), quienes indican que la abstracción requerida para explicar fenómenos como la electronegatividad o la energía de ionización constituye un reto incluso para estudiantes de niveles avanzados; la revisión muestra que muchos alumnos manejan definiciones superficiales pero no logran conectarlas con los modelos atómicos actuales, lo que evidencia la persistencia de ideas alternativas y explicaciones intuitivas; este problema, además, señala la necesidad de estrategias didácticas que faciliten la transición entre los distintos niveles de representación.

Por otro lado, los resultados también destacan el impacto que estas dificultades tienen en la comprensión interdisciplinaria, se observa que un dominio limitado de la periodicidad afecta la comprensión de procesos biológicos, físicos y ambientales, lo cual coincide con las conclusiones de Khan et al. (2021), Simons y Treagust (2020) y Ramos-Montañez y Seery (2022), esta coherencia entre hallazgos demuestra que la tabla periódica actúa como un eje articulador en las ciencias naturales y que su dominio es fundamental para el aprendizaje integrado.

Finalmente, la comparación con propuestas pedagógicas recientes pone de manifiesto la necesidad de replantear los métodos tradicionales de enseñanza; tanto Seery (2020) como Khan et al. (2021) subrayan la eficacia de estrategias como el aprendizaje activo, las simulaciones digitales, la

modelización y las actividades con enfoque interdisciplinario, los resultados de esta revisión, al evidenciar dificultades persistentes en comprensión conceptual, representación gráfica y abstracción, refuerzan la urgencia de adoptar enfoques que reduzcan la carga cognitiva y favorezcan el aprendizaje profundo; la convergencia entre la literatura y los hallazgos de esta revisión subraya la importancia de avanzar hacia modelos pedagógicos que reconozcan la complejidad cognitiva del aprendizaje de la tabla periódica y el carácter integrador de las ciencias naturales.

Conclusiones

La revisión sistemática permitió identificar que las principales dificultades cognitivas asociadas al aprendizaje de la tabla periódica se relacionan con la comprensión de su estructura organizativa, la interpretación de representaciones simbólicas y submicroscópicas, el manejo de conceptos abstractos vinculados a la estructura atómica y las propiedades de los elementos, así como con la visualización espacial necesaria para reconocer las relaciones existentes entre grupos, períodos y tendencias dentro del sistema periódico; estas dificultades afectan la capacidad de los estudiantes para comprender la lógica que sustenta la organización de la tabla periódica y para establecer relaciones significativas entre la ubicación de los elementos y sus características químicas.

Asimismo, se evidenció que las dificultades cognitivas identificadas tienen un impacto interdisciplinario en la comprensión de contenidos de las ciencias naturales, la insuficiente comprensión de la tabla periódica repercute en el entendimiento de procesos y conceptos fundamentales de la biología, la física y las ciencias ambientales, debido a que numerosos fenómenos estudiados en estas disciplinas requieren conocimientos relacionados con las propiedades, la estructura y el comportamiento de los elementos químicos; en este sentido, los vacíos conceptuales asociados al aprendizaje de la tabla periódica dificultan la articulación de conocimientos entre distintas áreas científicas y afectan la comprensión integrada de los fenómenos naturales.

En síntesis, los hallazgos permiten concluir que las dificultades cognitivas vinculadas al aprendizaje de la tabla periódica no se restringen al ámbito de la química, sino que inciden directamente en la comprensión de contenidos de diversas disciplinas de las ciencias naturales, lo

que confirma su relevancia como herramienta fundamental para la construcción e integración del conocimiento científico.

Referencias

- Kajander, M., & Lovric, M. (2021). Cognitive load and conceptual understanding in chemistry education: Challenges in learning the periodic table. *Journal of Chemical Education*, 98(4), 1123–1132. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01234>
- Khan, S., Ahmad, Z., & Rahman, F. (2021). Interdisciplinary difficulties in chemistry and biology learning among undergraduate students. *International Journal of Science Education*, 43(9), 1458–1475. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1904962>
- Meško, V., & Karacsony, D. (2020). Students' misconceptions about periodic trends and atomic structure in chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(3), 814–826. <https://doi.org/10.1039/C9RP00215A>
- Ramos-Montañez, S., & Seery, M. K. (2022). Interdisciplinary approaches to teaching the periodic table in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(6), 1024–1043. <https://doi.org/10.1002/tea.21756>
- Salta, K., & Koulougliotis, D. (2020). Domain-specific misconceptions in chemistry education and their impact on students' understanding of the periodic table. *Education Sciences*, 10(9), 227. <https://doi.org/10.3390/educsci10090227>
- Seery, M. K. (2020). Teaching chemistry in context: The role of the periodic table in interdisciplinary science education. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1039/C9RP00175A>
- Simons, L., & Treagust, D. F. (2020). Understanding atomic structure and periodicity through multiple representations. *International Journal of Science Education*, 42(11), 1856–1874. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1798375>

Talanquer, V. (2020). The periodic table as a cognitive tool in chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2104–2111. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00142>

Talanquer, V. (2021). Visualization, abstraction, and symbolic reasoning in chemistry learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(2), 315–327. <https://doi.org/10.1039/D0RP00245G>

Copyright (2026) © Cecilia Elizabeth Silva Artieda, Yazmina Carolina Zambrano Pujos, Freddy Iván Fabre Bravo, Rosa Flérida Orozco Armas, Wilmer Alexis Murillo Santillán



Este texto está protegido bajo una licencia internacional Creative Commons 4.0. Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.