

Secuencia Didáctica para Potenciar el Aprendizaje de Formulación y Nomenclatura de Compuestos Químicos Inorgánicos en Bachillerato

Didactic Strategies to Enhance Learning of Formulation and Nomenclature of Inorganic Chemical Compounds in High School

Mayra Alejandra Loayza Manzanares¹  

Lisette Paulette Guanuchi Ocampo¹  

Thalía Lilibeth Enríquez Avecillas¹  

Kenya Jazmany Tinoco González²  

¹ Unidad Educativa Dr. José Miguel García Moreno, Q57F+P3F, C. 22, El Guabo, Ecuador

² Unidad Educativa Prof. Nelly Aguirre Cárdenas, parroquia Bellamaría, Santa Rosa, Ecuador

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historial del artículo

Recibido el 26 de diciembre de 2024

Aceptado el 30 de enero de 2025

Publicado el 07 de febrero de 2025

ARTICLE INFO

Article history

Received December 26, 2024

Accepted January 30, 2025

Published February 07, 2025

CÍTESE

Loayza Manzanares, M. A., Guanuchi Ocampo, L. P., Enríquez Avecillas, T. L., & Tinoco González, K. J. (2025). Secuencia Didáctica para Potenciar el Aprendizaje de Formulación y Nomenclatura de Compuestos Químicos Inorgánicos en Bachillerato. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(1), 103-119.

<https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/36>

RESUMEN

La propuesta didáctica desarrollada tiene como propósito fomentar el aprendizaje de la formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos en el alumnado de 1.º de Bachillerato General Unificado. La propuesta se inspira en un enfoque constructivista uniendo las teorías de aprendizaje significativo de Ausubel, la autorregulación y la zona de desarrollo próximo de Vygotsky. De esta forma, la metodología se edifica con estrategias colaborativas, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y actividades experimentales en el laboratorio en un marco de interacción entre el profesorado y el alumnado. La propuesta didáctica permite la identificación de las ideas previas, la captación de la atención del alumnado y la estructuración significativa de los conceptos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el modelo que se propone favorece el aprendizaje profundo, a la vez que incorpora actividades que favorecen la construcción autónoma del conocimiento, frente a la práctica tradicional más centrada en la memorización. Las conclusiones apuntan que la incorporación de las TIC y de las metodologías activas responde a las necesidades formativas de la nueva generación de alumnos, que accede fácilmente a información universal. Este planteamiento no solo fomenta la mejora de los procesos educativos en ciencias químicas, sino que responde a un cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales de una enseñanza más contextualizada, motivadora y acorde a las demandas del aprendizaje actual.

PALABRAS CLAVE

estrategias didácticas, formulación, nomenclatura, compuestos químicos, bachillerato

ABSTRACT

The developed didactic proposal aims to promote the learning of formulation and nomenclature of inorganic chemical compounds among first-year Unified General High School students. Inspired by a constructivist approach, the proposal integrates Ausubel's meaningful learning theory, self-regulation, and Vygotsky's zone of proximal development. The methodology is built on collaborative strategies, the use of information and communication technologies (ICTs), and experimental activities in the laboratory within a framework of interaction between teachers and students. This didactic approach facilitates the identification of prior knowledge, captures students' attention, and enables meaningful concept structuring. The results reveal that the proposed model fosters deep learning by incorporating activities that encourage autonomous knowledge construction, contrasting with traditional practices focused on rote memorization. The conclusions highlight that integrating ICTs and active methodologies addresses the educational needs of the new generation of students, who can easily access universal information. This approach not only enhances educational processes in chemical sciences but also promotes a shift from traditional pedagogical practices to a more contextualized, engaging, and relevant teaching approach aligned with current learning demands.

KEYWORDS

didactic strategies, formulation, nomenclature, chemical compounds, high school

INTRODUCCIÓN

La formulación y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos en la formación secundaria supone, para el alumnado de primero de Bachillerato General Unificado, un tópico de enseñanza que presenta dificultades que los alumnos suelen tener en su búsqueda de comprensión de estos contenidos. Las dificultades de aprendizaje, que afectan a su aprendizaje en la materia de química, se extienden a competencias relacionadas, de forma que se convierte en necesaria la utilización de propuestas didácticas que promuevan el aprendizaje significativo. Se encuadra dentro del ámbito de dicha necesidad la presente investigación, que contiene por objetivo general el diseño de una secuencia didáctica que ayude a mejorar la enseñanza de estos contenidos y que está basada en principios pedagógicos contemporáneos y en una reflexión crítica de la problemática que encontramos en el campo de la didáctica de las ciencias naturales en Ecuador.

El origen de esta propuesta didáctica se encuentra en observar que las dificultades que los alumnos tienen suelen llevarlas a cabo para establecer el vínculo entre el contenido teórico y el contenido práctico, lo que afecta a la utilización correcta de los métodos de formulación y nomenclatura para formular o nombrar compuestos químicos inorgánicos. Esta dificultad, que responde a años de experiencia docente, fuerza la elaboración de propuestas didácticas que permitan combinar estrategias activas, colaborativas y de uso de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de generar un aprendizaje autónomo e insertado en el contexto. La secuencia didáctica se convierte, entonces, en el medio que permita de responder a la necesidad de sustituir la enseñanza tradicional por un aprendizaje activo y centrado en el alumnado.

En el ámbito teórico, la propuesta se inscribe en los enfoques constructivistas como la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que resalta la necesidad de que los nuevos conocimientos se relacionen con los previos; la autorregulación del aprendizaje, empoderando así al alumnado; y la teoría de la zona de desarrollo próximo por Vygotsky, haciéndola interactuar con la interacción social como palanca del aprendizaje. Estas bases constituyen la clave para articular estrategias, en las cuales se integran las TIC, el aprendizaje colaborativo y el trabajo experimental en laboratorio, elementos esenciales para captar la atención del alumnado y para facilitar la formulación de conceptos científicos empleados en química. Los estudios previos al respecto han puesto de manifiesto que las metodologías activas y el uso de TIC han reportado resultados prometedores en el aprendizaje de conceptos científicos. Las investigaciones más recientes hacen especial hincapié en el hecho de que el uso de herramientas digitales y de estrategias colaborativas incrementa la motivación, así como la consecución de un rendimiento académico favorecedor en educación en ciencias naturales. Asimismo, se ha tenido muy en cuenta la determinación de actividades didácticas que provengan del diagnóstico de las ideas previas con la intención de que se adapten mejor a las necesidades del estudiante.

Este artículo quiere presentar una propuesta que no solo supere las dificultades concretas que presenta la enseñanza de la química, sino que además motive al alumnado mediante el uso de un enfoque didáctico innovador y relevante. Mediante el análisis y la reflexión en relación a los enfoques teóricos y prácticos de los que se ha hecho uso, se pretende dar una guía capaz de ser replicada y adaptada por parte de otros docentes del área.

En esta línea, la elaboración de una secuencia de enseñanza, centrada en las demandas del alumnado y fundamentada en principios pedagógicos sólidos, es una oportunidad de transformación de la enseñanza de la química en Bachillerato. Este tipo de secuencia didáctica, que integra TIC, estrategias colaborativas y la experimentación en laboratorio, no solo genera aprendizajes significativos, sino que facilita también una actitud positiva hacia la ciencia en general y la química en particular.

METODOLOGÍA Y MATERIALES

La elaboración de la secuencia didáctica está fundamentada en un enfoque constructivista que integra estrategias de aprendizaje significativo, autorregulación y colaboración entre los alumnos. Por lo que se opta a utilizar una metodología que llenará de elementos cualitativos y cuantitativos a la vez para poder tener un análisis completo de la propuesta. En cuanto a los recursos principales se hará uso del marco teórico que emerge de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky. Así mismo se hará uso de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación de Ecuador como referencia normativa.

El diseño de las actividades también considera tres pilares metodológicos: el trabajo en grupos colaborativos; el trabajo con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC); el trabajo experimental en laboratorio. Cada una de las sesiones estará estructurada por lo que respecta a la enseñanza de los conceptos en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Durante el momento del inicio se presentan los elementos conceptuales a partir de la lluvia de ideas y de preguntas iniciales que, según el contenido de la sesión, exploran conocimientos de partida. Durante el desarrollo los alumnos trabajan en actividades prácticas, en debates grupales y en la observación de los recursos multimedia.

En el mismo cierre se lleva a cabo la reflexión sobre el aprendizaje realizado a partir de cuestionarios, ensayos o bien de actividades más creativas como los collages. La evaluación de la participación activa y del desempeño se hará a partir de técnicas de observación directa, listas de verificación de control, registros anecdóticos, y utilizando cuestionarios en línea y talleres prácticos para medir el progreso en la comprensión de conceptos de formulación y nomenclatura química. La evaluación se utiliza con indicadores fundamentales que son los que se definen de acuerdo al currículo educativo que guiarán así mismo la pertinencia y la aplicabilidad de la propuesta.

Los recursos que se emplearon fueron: una tabla periódica hecha a medida, fichas didácticas, vídeos en la red, simuladores de química y la utilización de material básico del laboratorio (soluciones ácidas y metálicas e indicadores visuales). La introducción de las TIC significa que hemos accedido también a los simuladores interactivos y a los juegos educativos para el refuerzo de los contenidos de forma lúdica.

Las modificaciones metodológicas que hemos destacado son: la incorporación de estrategias de trabajo colaborativas que favorezcan el intercambio de ideas y experiencias; el mayor uso de las TIC como mediación pedagógica; prácticas que tienen como objetivo potenciar el desarrollo de la autonomía y el pensamiento crítico del alumnado. La posibilidad de hacer reproducible el modelo queda asegurada mediante una exhaustiva descripción de las sesiones y los instrumentos de evaluación que se han utilizado, los cuales se pueden

modificar a fin de utilizarlos en otros contextos con preparaciones mínimas, en función de los recursos de los que se disponga.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Enseñanza de las Ciencias Naturales en Ecuador

La enseñanza de las Ciencias Naturales en Ecuador está inserta dentro de las políticas educativas que el Ministerio de Educación hace cumplir en un sistema regido específicamente a partir de las distintas modalidades escolares y no escolares, ofreciendo educación pública gratuita y obligatoria hasta el bachillerato (Ministerio de Educación, 2016). Este sistema de educación garantiza la educación inicial, básica y bachillerato a un alumnado que presenta diversas necesidades educativas hasta llegar a las de la edad, dentro del contexto educativo que tienen las Ciencias Naturales.

Las Ciencias Naturales se enfrentan a retos como la complejidad de los contenidos, la dificultad en el trabajo de alumnos con necesidades educativas especiales y los materiales y recursos que están a su disposición alcanzables en la educación básica (Ministerio de Educación, 2016) lo que no sucede en aquellas que pertenecen a otras instituciones educativas, como las Unidades Educativas del Milenio, obteniendo otros recursos e infraestructuras, las Unidades Educativas fiscales tradicionales.

Frente a estas limitaciones, el Plan Educativo Institucional promueve prácticas participativas para la mejora de las prácticas de la enseñanza y el aprendizaje del alumnado a partir del diseño del proyecto educativo institucional integrando a toda la comunidad educativa (Ministerio de Educación, 2016). Aplicado a las Ciencias Naturales, esto significa la elaboración de actividades que son prácticas y contextualizadas que integran los contenidos del currículo vinculándolos a la vida de sus estudiantes. Reportando que éstas no siempre logran cubrirles Todas las expectativas de evaluación y observando que también las deficiencias de carácter práctico como las de tipo social, limitan el acceso a Laboratorio y materiales que afectan el aprendizaje experimental muy importante para las Ciencias Naturales (Vaillant, 2012).

Dentro de los aplicados en el ámbito de las ciencias naturales las TIC son percibidas como un medio que les incrementa la capacidad (Ministerio de Educación, 2016). Las instituciones educativas que ya cuentan con TIC han incorporado simuladores y recursos digitales que permiten desarrollar conocimientos conceptuales; igualmente, estas tecnologías facilitan el autoaprendizaje de las ciencias naturales. Sin embargo, en las instituciones educativas no se encuentran niveles extensos de implementación de las TIC, limitando su uso en las escuelas de zonas rurales y también en aquellas con menor presupuesto (Robalino, 2005).

La implicación de la comunidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje representa otro de los aspectos importantes en el llevar a cabo la enseñanza de las ciencias naturales. Se trata de la forma colectiva que tiene la familia, el maestro o cualquier otro actor en el sistema educativo para poder desarrollar habilidades combativas o críticas en los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016). Este enfoque holístico permite que los estudiantes reúnan el conocimiento como un medio para resolver problemas sociales y ambientales y la actitud responsable que deben tener frente a su entorno.

A pesar de las mejoras en la formación docente, las estrategias de enseñanza que forman parte de la práctica pedagógica de las ciencias naturales o del esfuerzo por incorporar otros enfoques de aprendizaje intercultural como los posibles obstáculos a los que puede enfrentarse la enseñanza de las ciencias naturales, continúan siendo las dificultades en el sentido de incorporar la práctica social con cambios en las formas de enseñar las ciencias naturales, la práctica pedagógica, la formación continua de los y las maestras y la resistencia a cambiar las propuestas didácticas resultantes de las diferentes formaciones (Marano, 2015). En este sentido, el papel de los docentes pasa a ser fundamental en el sentido de favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes y ser promotores de la indagación científica, aunque sigan teniendo limitaciones estructurales y pedagógicas.

La enseñanza de las ciencias naturales en Ecuador es un proceso activo y dinámico debido a la búsqueda de vencer las limitaciones estructurales y metodológicas, a través de la educación inclusiva, el uso de los TIC y la integración de la comunidad. No obstante, su éxito radica en la capacidad del sistema educativo para cerrar las brechas de acceso y calidad, generando una formación científica con cara al país que permita dar respuesta a las problemáticas educativas actuales.

Tabla 1. Aspectos clave en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Ecuador

Aspecto	Descripción	Desafíos	Fortalezas
Regulación educativa	Regida por el Ministerio de Educación, que organiza un sistema estructurado en educación inicial, básica y bachillerato, garantizando gratuidad e inclusión educativa (Ministerio de Educación, 2016).	Falta de recursos y desigualdad en infraestructuras entre instituciones fiscales y Unidades Educativas del Milenio.	Sistema gratuito y obligatorio que asegura acceso a la educación básica para la mayoría de los estudiantes.
Plan Educativo Institucional	Promueve procesos participativos que vinculan comunidad y aprendizaje, diseñando proyectos que conectan contenidos curriculares con la vida diaria de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016).	Persisten desigualdades en el acceso a laboratorios y materiales esenciales para el aprendizaje experimental.	Fortalecimiento de la conexión entre teoría y práctica a través de actividades contextualizadas.
Uso de TIC	Herramientas tecnológicas como simuladores y plataformas digitales son empleadas para facilitar la autogestión del aprendizaje en Ciencias Naturales (Ministerio de Educación, 2016).	Implementación desigual en zonas rurales y escuelas con bajos presupuestos, limitando su impacto generalizado (Robalino, 2005).	Fomenta habilidades de autogestión del aprendizaje y comprensión de conceptos complejos.
Integración comunitaria	Incluye a padres, docentes y otros actores en la educación, promoviendo el desarrollo de habilidades críticas y colaborativas en los estudiantes (Ministerio de Educación, 2012).	Falta de un compromiso uniforme entre todos los actores educativos, lo que puede limitar los impactos esperados.	Enfoque holístico que permite relacionar el aprendizaje con la resolución de problemas sociales y ambientales.

Formación docente	Enfoques interculturales y programas de capacitación buscan mejorar la práctica docente en Ciencias Naturales (Marano, 2015).	Resistencia al cambio metodológico y limitada oferta de capacitación continua para los docentes.	Capacitación en enfoques modernos e interculturales que potencian la indagación científica y aprendizajes significativos.
Perspectiva general	Proceso dinámico que busca superar retos estructurales mediante políticas inclusivas, integración comunitaria y tecnologías (Ministerio de Educación, 2016).	Brechas de acceso y calidad en el sistema educativo general.	Promueve una formación científica alineada con las demandas y desafíos actuales del país.

Nota. Se sintetiza los aspectos fundamentales de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Ecuador, en la cual, se destaca las principales características, problemáticas y fortalezas, basados en las políticas y contexto educativo actual.

Enseñanza y aprendizaje de la formulación de compuestos químicos

La educación de la formulación de los compuestos químicos presenta varios inconvenientes por la complejidad y los contenidos abstractos de las mismas. Bernardelli y Petrucci (2012) indica que las metodologías tradicionales generan desmotivación en estudiantes que perciben esta materia como alejada de su vida cotidiana. Esta desconexión genera aprendizajes no significativos, pero también destaca la importancia de incorporar determinadas estrategias didácticas que conecten los conceptos químicos con situaciones reales, generando interés y desarrollando competencias clave en los estudiantes.

Una de las principales problemáticas es que existe un muro que produce el lenguaje simbólico en química. Galindo y Galindo (2016) expresa que la enseñanza de la química requiere de un enfoque contextualizado que pueda explicar cómo los conceptos abstractos deben manejarse en el entorno. La inclusión de actividades propuestas orientadas a aspectos de la nomenclatura y a las propiedades químicas tendrá un impacto en la comprensión de los términos y en obtener conexiones de aprendizaje más significativas.

El uso de las TICs ha mostrado resultados satisfactorios en la mejora del aprendizaje de la química. Aun así, como indican Manivel Chávez et al. (2021), las herramientas digitales como los simuladores químicos y las plataformas interactivas para el manejo de modelos moleculares permiten a los estudiantes trabajar en ellos de manera amable y eficaz, pero además facilitan la comprensión de los conceptos abstractos promoviendo la auto-gestión del aprendizaje como competencia fundamental en la actualidad. Por otro lado, la implementación de metodologías participativas para trabajar en el aula puede promover formas de vivir la enseñanza. Ramiro Mangas (2024) menciona que es importante involucrar a los estudiantes en la discusión de problemáticas sociales y ambientales a través de la química, que si bien mejora el recuerdo de los conceptos y hace que los estudiantes puedan llegar a una forma crítica y propuesta sobre la enseñanza y la ciencia.

El currículo del Ministerio de Educación de Ecuador plantea la necesidad de desarrollar habilidades propias (usar adecuadamente los números de oxidación, usar correctamente la formulación de los compuestos binarios y ternarios, etc.), A criterio de Aravena Contreras (2021), las mencionadas habilidades, junto con actividades experimentales en el laboratorio, y recursos TIC devienen en apoyo del aprendizaje de la química y, por tanto, las metodologías propuestas pueden ser una buena herramienta para poder eliminar las limitaciones personales

en la enseñanza de la química. El uso de dicha combinación de propuestas puede ayudar a generar secuencias didácticas más inclusivas y efectivas.

Villa Chiluisa (2021) acota que la fórmula para la enseñanza de la formulación de los compuestos químicos requiere un tratamiento innovador en donde se combinen técnicas de tipo tecnológico, experimental y participativa ya que, sólo así, los estudiantes pueden alfabetizarse científicamente y desarrollar competencias interpretativas y argumentativas, demandadas hoy día por el mundo actual. Estas metodologías no sólo van bien para aprender, sino que consiguen cambiar la concepción que se tiene de la química como una disciplina abstracta hacia una ciencia práctica, cercana al día a día.

Tabla 2. Claves en la enseñanza y aprendizaje de la formulación de compuestos químicos

Fuente	Hallazgo Relevante	Propuesta o Solución
Bernardelli y Petrucci (2012)	Las metodologías tradicionales generan desmotivación en estudiantes, quienes perciben la química como alejada de su vida cotidiana, generando aprendizajes no significativos.	Incorporar estrategias didácticas que conecten los conceptos químicos con situaciones reales para generar interés y desarrollar competencias clave.
Galindo y Galindo (2016)	Existe un muro que produce el lenguaje simbólico en química, lo que dificulta la comprensión de conceptos abstractos.	Adoptar un enfoque contextualizado para explicar cómo manejar los conceptos abstractos en el entorno, y promover actividades centradas en la nomenclatura y propiedades.
Manivel Chávez et al. (2021)	El uso de herramientas digitales como simuladores químicos y plataformas interactivas facilita la comprensión de conceptos abstractos y promueve la auto-gestión del aprendizaje.	Integrar TICs como simuladores y plataformas interactivas para mejorar la comprensión de conceptos y fomentar la auto-gestión del aprendizaje.
Ramiro Mangas (2024)	Involucrar a los estudiantes en la discusión de problemáticas sociales y ambientales a través de la química mejora el recuerdo de los conceptos y promueve una forma crítica.	Incorporar metodologías participativas que vinculen la enseñanza de la química con problemáticas sociales y ambientales.
Aravena Contreras (2021)	Las habilidades necesarias en la química, como el uso adecuado de la nomenclatura y la formulación de compuestos, deben ser apoyadas con actividades experimentales y TICs.	Utilizar actividades experimentales en el laboratorio y recursos TIC para apoyar el aprendizaje de la química y eliminar limitaciones en su enseñanza.
Villa Chiluisa (2021)	La enseñanza de la formulación química requiere un tratamiento innovador que combine técnicas tecnológicas, experimentales y participativas para desarrollar competencias científicas.	Implementar una combinación de técnicas tecnológicas, experimentales y participativas para alfabetizar científicamente a los estudiantes y hacer la química más accesible.

Nota: Tabla elaborada por las autoras con base en la revisión de literatura citada, evidenciando los principales hallazgos e implicaciones.

Organización y secuenciación de los contenidos en Química

La organización y secuenciación de los contenidos Químicos constituyen una de las bases fundamentales para asegurar una enseñanza lógica y adecuada en el aula, para lo que el orden en el que aparecen los contenidos debe ser intencional para facilitar la comprensión de los conceptos y garantizar el desarrollo de las expectativas que se persiguen en el aprendizaje (Ministerio de Educación, 2016). Lo anterior conlleva la necesidad de que la secuencia de contenidos no sólo debemos seguir una progresión lógica, sino que, además, debe ir adaptando la complejidad de los contenidos en función del nivel de conocimiento previo de los estudiantes y asegurar la construcción de los conceptos a partir de los anteriores y de esta manera, los estudiantes no sólo memorizarán, sino que además construirán una comprensión más profunda y significativa de los contenidos.

Una estrategia comúnmente usada en la organización de los contenidos es la de ir partiendo de los conceptos más básicos y generales, para llegar poco a poco a los más complejos y específicos, lo que tiene su valor en el contexto de la química, donde los conceptos de signos de los elementos químicos, valencia y número de oxidación son básicos para llegar a la formulación de compuestos mucho más complejos. La organización de los contenidos para un correcto aprendizaje de la nomenclatura y formulación de compuestos químicos requiere de una organización que permita desarrollar conexiones entre los distintos tipos de compuestos y características de los mismos (Aragón Rodelo & Cabarcas Bolívar, 2023). Por lo tanto, el conocimiento de los conceptos básicos es la base para dominar los contenidos más complejos y que la materia sea entendida de una forma abierta y conectada.

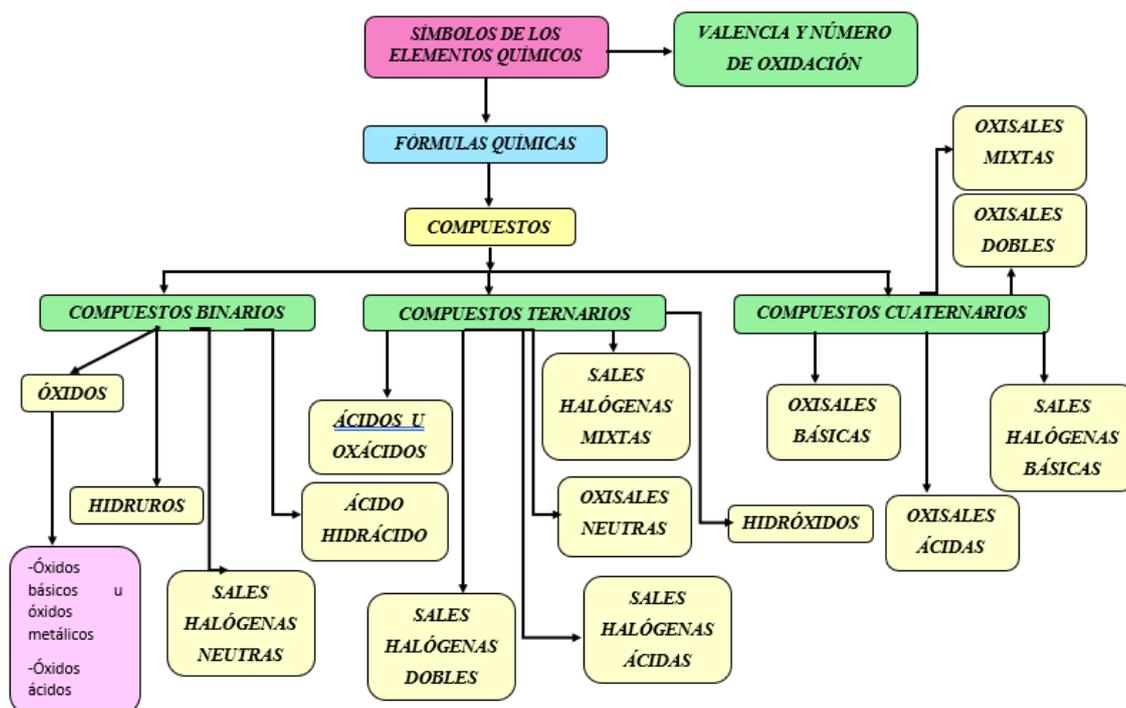
La secuenciación del contenido tiene un papel importante en la motivación y el interés del alumnado. A criterio de Herrera (2018) un diseño curricular organizado facilita el aprendizaje, pero también proporciona un marco de trabajo donde el alumnado se siente más involucrado y en el que se encuentra más motivado para aprender. Por este motivo el docente tiene que fijarse bien cómo, el contenido de cada uno de los temas puede dar lugar a interés por parte del alumnado, y también dar a conocer la relevancia de la química en la vida cotidiana, lo cual puede hacerse introduciendo temas como la contaminación ambiental originada por compuestos químicos, uno de los ejes transversales del currículo que puede unir la teoría con situaciones reales y actuales, despertando la conciencia crítica en el alumnado (Galvis-Jácome, 2022).

Para llegar a una comprensión efectiva hay que tener en cuenta que la secuenciación del contenido contemple momentos de reflexión y de diálogo, entre el alumnado. Para Echeverri Jiménez (2023), el intercambio de ideas es muy importante en el aprendizaje a partir de la idea de que el alumnado construya el conocimiento a partir de un proceso de intercambio. La interacción que debe producirse en la clase, es la que hace posible que el alumnado discuta sus dudas y le lleve también a unir ciertos conceptos. Así el aprendizaje se convierte en un proceso activo donde los estudiantes no son receptores pasivos, sino que participan activamente en el desarrollo de su conocimiento.

Por el contrario, la didáctica ha de ser flexible para poder adaptarse a las necesidades y a los ritmos de los aprendices. Cuadros Rubio (2021) hace hincapié en que cada aprendiz vive un proceso de aprendizaje diferente; es por lo que el docente/a ha de adaptar la secuenciación de actividades y las actividades didácticas para dar respuesta a esas diferencias. Estas adaptaciones podrían tomar forma, en ocasiones, de métodos innovadores

(como la inclusión de los recursos digitales) o bien de actividades prácticas donde los aprendices, a través de la experiencia directa, puedan experimentar con los compuestos químicos. La flexibilidad al organizar los contenidos nos garantiza que todos los alumnos/as van a poder alcanzar los objetivos de aprendizaje, independientemente de las características individuales de cada uno/a de ellos/as.

Figura 1. Organización y secuenciación de los contenidos.



En efecto, la organización y secuenciación de contenidos en la materia Química no es un proceso que esté al azar, sino que requiere previsión y, necesariamente, una cierta comprensión del proceso de aprendizaje. Según López (2017), una buena secuenciación no solo facilita en el estudiante la enseñanza de la formulación y la nomenclatura de los diversos compuestos químicos, sino que también propicia el desarrollo de habilidades críticas y creativas en los estudiantes. De esta manera, cuando se organice adecuadamente de una forma lógica y coherente los contenidos pertinentes, el docente será capaz de asegurarse de que los estudiantes no solo adquieran y comprendan ciertas características de los conceptos, sino que también las pongan en práctica a la hora de utilizarlos en la vida cotidiana, del mismo modo que una cierta actitud responsable hacia la utilización de los compuestos químicos en la vida cotidiana.

Secuencia de actividades

Siendo la unidad temática número 4, la correspondiente a la nomenclatura química, unidad en la cual está centrado el problema a resolver y a la cual se le asigna 17 sesiones, es decir 17 períodos de clase de 45 minutos cada uno. Los momentos en cada una de las clases se encuentran detallados en la siguiente tabla:

Tabla 3. Resumen Didáctico de Contenidos Químicos y Metodologías Educativas

Clase	Tema	Objetivo	Destrezas	Evaluación	Actividades clave
1	Símbolos de elementos químicos	Estudiar símbolos, valencia y números de oxidación	Deducir formación de compuestos químicos	Diario de clases, debate, collage	Bingo químico, video, tabla periódica, lluvia de ideas
2	Fórmulas químicas	Conocer clases de fórmulas y nomenclatura	Predecir formación de compuestos	Diario de clases, debate, organizador gráfico	Videos, lluvia de ideas P.N.I., clasificación de fórmulas
3	Óxidos básicos y ácidos	Formular y nombrar óxidos importantes	Clasificar composición y nomenclatura	Diario de clases, organizador gráfico, ensayo	Video, laboratorio, collage, juego en línea
4	Hidruros	Formular y nombrar hidruros importantes	Clasificar composición y nomenclatura	Diario de clases, debate, ensayo	Video, ejemplos de hidruros, collage
5	Hidróxidos	Formular y nombrar hidróxidos importantes	Clasificar hidróxidos y métodos de obtención	Diario de clases, cuestionario, collage	Video, laboratorio, organizador gráfico
6	Ácidos hidrácidos	Formular y nombrar ácidos hidrácidos	Clasificar composición y nomenclatura	Diario de clases, ensayo, cuestionario	Video, laboratorio, collage
7	Ácidos oxácidos	Formular y nombrar oxácidos	Clasificar composición y métodos de obtención	Diario de clases, ensayo, cuestionario	Videos, tabla de radicales, collage
8	Sales halógenas neutras	Formular y nombrar sales halógenas	Clasificar y diferenciar sales	Diario de clases, ensayo, cuestionario	Videos, laboratorio, collage
9	Oxisales neutras	Formular y nombrar oxisales	Clasificar sales y métodos de obtención	Diario de clases, ensayo, cuestionario	Videos, laboratorio, collage
10	Sales halógenas ácidas	Formular y nombrar sales halógenas ácidas	Diferenciar nomenclaturas de sales	Diario de clases, ensayo, collage	Video, laboratorio, nube de palabras
11	Oxisales ácidas	Formular y nombrar oxisales ácidas	Clasificar y formular oxisales	Diario de clases, actividad pág. 116	Video, laboratorio, collage
12	Sales halógenas básicas	Formular y nombrar sales halógenas básicas	Diferenciar formación y nomenclaturas	Diario de clases, ensayo	Diapositivas, laboratorio, nube de palabras
13	Oxisales básicas	Formular y nombrar oxisales básicas	Clasificar composición y reacciones	Diario de clases, ensayo	Diapositivas, laboratorio, ejemplos prácticos

14	Sales halógenas dobles	Formular y nombrar sales halógenas dobles	Clasificar y nombrar sales ternarias	Diario de clases, ensayo	Diapositivas, laboratorio, nube de palabras
15	Oxisales dobles	Formular y nombrar oxisales dobles	Identificar aplicaciones en la vida cotidiana	Diario de clases, ensayo	Video, laboratorio, cuento científico
16	Sales halógenas mixtas	Formular y nombrar sales halógenas mixtas	Diferenciar nomenclaturas de sales	Diario de clases, prueba escrita	Video, lectura científica, collage
17	Oxisales mixtas	Formular y nombrar oxisales mixtas	Clasificar y diferenciar aplicaciones	Diario de clases, prueba escrita	Diapositivas, laboratorio, test

Fuente: Elaboración propia

La tabla brinda una información estructurada de las 17 clases relacionadas con química, marcando los objetivos, las destrezas, las actividades claves y los métodos de evaluación. La síntesis estructurada facilita el análisis y la planificación, puesto que genera reglas de seguimiento a través de una proyección clara del desarrollo de los contenidos en el aula.

Evaluación de los contenidos

Los aprendizajes en los estudiantes fueron evaluados cada clase, aplicando técnicas e instrumentos de evaluación como: Collages, Diario de clases, organizadores gráficos, debates, cuestionarios en línea, juegos educativos, pruebas objetivas, etc.; los cuales se encuentran detallados en el desarrollo de la secuencia. Las experiencias sencillas de laboratorio que se realizaran en la implementación de la secuencia se las evaluara con la siguiente rubrica descrita en la tabla 4.

Tabla 4. Rúbrica para evaluación de Reporte de Práctica de Laboratorio

	Excelente (10)	Muy Bueno (8 – 9)	Aceptable (7)	Deficiente (4 – 6)	Puntaje
Presentación	El alumno elabora con limpieza y creatividad la presentación la cual incluye datos que relevan al autor del trabajo, Nombre de la institución, nombre del profesor, curso, Asignatura Título de la práctica Fecha de entrega	El alumno presenta su hoja de presentación con mucha limpieza, y cuenta con la mayoría de sus datos personales.	El alumno solamente pone en el extremo de una hoja su nombre con su grado y grupo	El alumno no presenta en su reporte la hoja de presentación.	
Objetivo	El objetivo representa el aprendizaje obtenido y la razón por la cual se estructuran de esa forma las evidencias.	El objetivo considera parcialmente los contenidos estudiados.	El objetivo no es congruente con los contenidos estudiados	No tiene objetivo explícito	
Marco teórico	El alumno describe una breve explicación clara y coherente del contenido de la práctica respetando ortografía y gramática.	El alumno cuenta con una introducción clara, pero no explica algunas antecedentes que son importantes para el posterior desarrollo del tema	El alumno cuenta con una introducción muy pequeña, la cual es insuficiente, su ortografía y gramática son deficientes.	El alumno describe unas breves palabras su introducción es verdaderamente insuficiente, y de pocas palabras que escribió, la mayoría están mal escritas.	
Materiales y equipos	Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual.	Enlista de manera completa los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual.	Enlista de manera incompleta los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual.	No enlista los materiales, equipos y sustancias utilizadas acorde al manual.	
Procedimiento	Describe el procedimiento experimental, con pasos claros. Cada paso esta enumerada y es una oración completa Redacta los verbos en pasado	Describe el procedimiento experimental, en un orden lógico. No están enumerados y no forman una oración completa. No redacta los verbos en pasado	Describe parcialmente el procedimiento experimental. No están en orden lógico y son difíciles de seguir. No redacta los verbos en pasado	No describe el procedimiento experimental. No redacta los verbos en pasado	
Resultado	El alumno menciona los resultados más relevantes obtenidos en la práctica de manera detallada y sencilla. Se muestran dibujos ilustrativos que clarifican los resultados logrados	El alumno no nos muestra a fondo los resultados obtenidos en la práctica. Se incluyen algunos dibujos.	El alumno no describe claramente los resultados obtenidos en la práctica con mucha brevedad, los cuales no se pueden comprender. No se muestran dibujos	El alumno no explica con detalle los resultados que se obtuvieron en la práctica y a estos les falta partes importantes. Es muy escasa No presentan dibujos.	
Conclusión	El alumno explica de manera detallada la conclusión que obtuvo acerca de la práctica, su conclusión es muy lógica y coherente, explica cada uno de sus aprendizajes.	El alumno narra una buena conclusión, pero las palabras no son suficientes, su conclusión es muy pequeña	El alumno no es coherente y no ordena cada una de sus ideas, lo cual no le da un buen entendimiento a su conclusión.	El alumno carece de palabras para poder explicar lo que entendió del tema, sus palabras son breves y muy pocas.	
PROMEDIO					

Fuente: Elaboración propia

Para valorar la enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes, se diseñó la siguiente rúbrica que servirá para realizar el análisis crítico del desempeño de los estudiantes a través de la secuencia didáctica. La rúbrica de evaluación se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Rúbrica de evaluación

Indicadores / Criterios	Excelente (10)	Muy Bueno (8 – 9)	Aceptable (7)	Deficiente (4 – 6)	Puntaje
Identificación de problemas en la vida cotidiana	Identifica problemas concretos y reales en la vida cotidiana.	Identifica problemas investigables.	Identifica problemas ambiguos o genéricos	No identifica problemas en la vida cotidiana	
Secuencia didáctica (inicio, desarrollo, y cierre)	Plantea situaciones adecuadas, para apertura, desarrollo y cierre.	Enfatiza las actividades de desarrollo y plantea el cierre sin retomar inicio.	No se plantea actividades para el cierre de la clase	Las Actividades planteadas no tienen secuencia lógica	
Recursos didácticos	El recurso didáctico es variado, atractivo y congruente con la secuencia didáctica.	El recurso didáctico es congruente con la secuencia didáctica	El recurso didáctico no está acorde con la secuencia didáctica	No se emplea recurso didáctico	
Posibilidades de aprendizaje significativo	La secuencia didáctica propicia la vinculación entre los conocimientos previos del estudiante y los nuevos aprendizajes.	La secuencia didáctica se plantea el aprendizaje valorando parcialmente los conocimientos previos de los alumnos	En la secuencia didáctica se plantea el aprendizaje sin considerar los conocimientos previos de los estudiantes	La secuencia didáctica no tiene ninguna relación con el interés ni el nivel de desarrollo de los estudiantes	
Justificación de los principios teóricos que sustentan las actividades de la secuencia didáctica	Se explicitan los principios teóricos que sustentan todas las actividades propuestas en la secuencia didáctica.	Se explicitan los principios teóricos que sustentan algunas de las actividades propuestas en la secuencia didáctica.	Se explicitan los principios teóricos que sustentan las actividades propuestas en la secuencia didáctica, pero presentan errores conceptuales.	No se explicitan los principios teóricos que sustentan todas las actividades propuestas en la secuencia didáctica.	
Instrumentos de evaluación empleados en el desarrollo de la secuencia didáctica	Los instrumentos de evaluación fueron variados, llamativos y adecuados con la secuencia didáctica.	Los instrumentos de evaluación fueron adecuados con la secuencia didáctica	Los instrumentos de evaluación fueron no están acorde con la secuencia didáctica	No se emplea instrumentos de evaluación en la secuencia didáctica.	

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La propuesta de tipo didáctica da fe de la posibilidad de hacer de una secuencia estructurada, con unas actividades diseñadas para implicar a los estudiantes en el aprendizaje de la nomenclatura química. Las actividades, basadas en métodos participativos, realizan interacciones del conocimiento y fomentan habilidades básicas, como la que permite escribir y denominar bien los compuestos químicos. La organización de los contenidos en esquemas claros y sucesivos permite un aprendizaje más significativo.

De la misma manera, la estrategia de tipo didáctica propuesta hace posible un aprendizaje cooperativo, porque el trabajo en pareja consigue mejorar el dominio de los conceptos generando una atmósfera de apoyo entre los estudiantes, la cual refuerza los contenidos académicos y va incidiendo sobre el ambiente de aula en positivo; esto, sin lugar a dudas, anima a los estudiantes y permite un aumento en las expectativas de rendimiento en los estudiantes. La organización progresiva de las actividades permite que los estudiantes vayan a su aire de forma que se respeten sus niveles de necesidades.

La inclusión de las herramientas tecnológicas en la secuencia de tipo didáctico imprime un dinamismo en las situaciones de enseñanza-aprendizaje, convirtiendo las tareas en actividades más atractivas para los estudiantes. Todo ello, además, favorece el contacto entre los jóvenes y los contenidos en la medida que los relaciona con sus intereses tecnológicos actuales, de tal manera que permiten el respeto y la valoración del propio ambiente de aprendizaje, al hacer de las clases situaciones en donde se producen experiencias de aprendizaje enriquecedoras y modernas.

La nomenclatura química es un aprendizaje que requiere tiempo y ejercitación, pero el uso de técnicas como las flashcards la favorecen, ya que permiten a los alumnos aprender e interiorizar poco a poco teniendo en cuenta que eventualmente dejarán de usarlas, ya que este aprendizaje se puede convertir en memorístico, pero acabará por ser totalmente incorporado en un aprendizaje de conceptos comprensivos que permitan la utilización de la química.

La propuesta didáctica no debe ser vista como la única manera de mejorar resultados académicos, sino como el deseo explícito de mejorar prácticas pedagógicas tradicionales. Finalmente, la aplicación de esta metodología aboga para que cada profesor del área de Ciencias Experimentales las adapte a sus prescripciones del aula respondidas por los alumnos y que, a medida que las interacciones y los aprendizajes sean significativos para ellos, se enriquezcan el mismo contenido de la propuesta didáctica con las propuestas que ellos generen desde la propia práctica del aula; el compromiso de esta innovación educativa debe garantizar una enseñanza que, a su vez, sea de calidad y responda a las exigencias del contexto que les ha tocado vivir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón Rodelo, L. A., & Cabarcas Bolívar, K. (. (2023). Entorno social vivencial de los estudiantes y la contextualización de los contenidos para el aprendizaje de la Química. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(7), 1–13. doi:<https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i7.059>
- Bernardelli, C. E. (2017). Taller para la enseñanza de nomenclatura química. *Trayectorias Universitarias*, 3(5), 46–54. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/54118>

- Cuadros Rubio, M. B. (2021). *Propuesta de integración de educación inclusiva, basada en la flexibilidad curricular, en el estudio de la Ingeniería Ambiental en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/26102>
- Echeverri Jiménez, J. A. (2023). *El juego: Una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica*. (Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia). Repositorio Institucional Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84925>
- Galindo, Y., & Galindo, L. M. (2016). Estrategias cognoscitivas para la enseñanza y el aprendizaje de la nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos. *Investigación y Formación Pedagógica: Revista del CIEGC*, 3(2). Obtenido de <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/revinvformpedag/article/view/3966>
- Galvis-Jácome, M. (2022). Uso del lenguaje coloquial como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje situado de la química en el contexto socioeducativo rural. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(27), e201. doi:<https://doi.org/10.22430/21457778.2180>
- Manivel Chávez, R. A., Ramos Rendón, M., & Sánchez Vázquez, R. (2021). Apps como herramientas digitales en la enseñanza de nomenclatura inorgánica. *Educación Química*, 32(4), 180–190. doi:<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.80005>
- Marano, M. G. (2015). Clase 2. Formación docente y producción de conocimiento. *Seminario: Políticas públicas, modalidades y experiencias políticas de formación docente y los vínculos con el conocimiento*. La Plata, Argentina: Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: MINEDUC.
- Ramiro Mangas, Z. R. (2024). *Formulación y nomenclatura en la enseñanza obligatoria*. (Trabajo de Fin de Máster). Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/73917>
- Robalino, M. (2005). ¿Actor o protagonista? Dilemas y responsabilidades sociales de la profesión docente. *Revista PREALC*(1), 7–23.
- Vaillant, D. (2012). Las políticas de formación docente. Avances y desafíos. *Seminario del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación (IIEPE) - UNESCO*. Sede Regional Buenos Aires.
- Villa Chiluisa, A. R. (2021). *Un ambiente de aprendizaje virtual para la enseñanza y aprendizaje de la química inorgánica en el bachillerato*. Quito: (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Israel. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2825/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2021-067.pdf>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Loayza Manzanares, M. A., Guanuchi Ocampo, L. P., Enríquez Avecillas, T. L., & Tinoco González, K. J.



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.

El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.