

Capítulo 6. Diseño de estrategias didácticas sobre nomenclatura de compuestos inorgánicos

Víctor Alfonso Chávez Parra

vachavez@puce.edu.ec

Facultad de Ciencias de la Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6507-3321>

Ecuador

Resumen

El presente trabajo busca plantear estrategias de enseñanza-aprendizaje para la nomenclatura de compuestos inorgánicos (NCI) que impulsen la comprensión del tema y fomenten el desarrollo del pensamiento científico en los docentes de Química y los estudiantes de primero de bachillerato. El objetivo es incentivar el aprendizaje a través de metodologías innovadoras que despierten el interés por la asignatura y las sustancias químicas. El principal problema de este trabajo radica en la forma imprecisa y poco clara en cómo los docentes imparten la terminología y contenidos de la NCI; aunado a esto, hay que sumar el desinterés de los estudiantes por aprender esta materia. Se llevó a cabo una indagación de tipo propositiva con un diseño no experimental. Como instrumento de obtención de datos se empleó un cuestionario estructurado, el cual se analizó de forma descriptiva a través de estadística básica. El análisis de resultados arrojó que la mayoría de los alumnos requieren la implementación de estrategias didácticas basadas en juegos de mesa/tablero y las TIC, que los ayuden a comprender mejor la nomenclatura de compuestos inorgánicos, así como también el aula invertida facilita al docente cómo impartir la clase y hacerla más interesante.

Palabras clave: Compuestos inorgánicos, enseñanza-aprendizaje, estrategias didácticas, nomenclatura, química.

1. Introducción

Actualmente, el ámbito social y educativo se enfrenta a radicales cambios tecnológicos y estructurales que requieren de una transformación educacional que lleve a los docentes a proponerse una verdadera innovación. Es así que como “la innovación en TIC ocurre solo cuando los docentes se apropian de la tecnología y van más allá del uso instrumental de la misma, es fundamental trascender” (Cortés, 2016, p.33). En este sentido, la presente investigación se plantea diseñar estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos para estudiantes de primero de bachillerato.

El incentivo de esta investigación no es empírico, sino más bien surge de la imperiosa necesidad que tienen los docentes de química y estudiantes, de contar con alternativas lúdicas, amigables y académicas para la comprensión de uno de los temas más

indispensables de esta asignatura: la Nomenclatura de Compuestos Inorgánicos (NCI). Las estrategias (tradicionales) empleadas por años solo abarcaban la parte de conocimiento o contenidos. Por el contrario, las actuales más allá de contemplar las teorías y temas, le dan al docente y al alumno la oportunidad de plantear, de manera diferente, la información del objetivo en cuestión. Vásquez (2010) plantea que “un docente, debe convertirse en un gestor de procesos de enseñanza que incentive a los estudiantes al aprendizaje autónomo y significativo que busque consolidar las competencias y estrategias cognitivas, actitudinales, aptitudinales y comunicativas en las diferentes áreas del saber” (p.12).

Se explica el pensamiento científico como base fundamental de los estudiantes, así como también la definición de estrategias de enseñanza-aprendizaje para las ciencias (en este caso, la Química) desde una perspectiva innovadora. Es así que, la nomenclatura de compuestos inorgánicos se proyecta, a través de algunas metodologías de aprendizaje (juegos de mesa/tablero) que buscan ayudar significativamente a los educandos en la concepción del contenido. Por lo tanto, según la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC, 2017) la nomenclatura química puede considerarse como un idioma. Todas sus normas cumplen con una forma sintáctica definida; es el lenguaje por excelencia de esta asignatura y, por consiguiente, debe hacer caso a lo expuesto. Análogamente, en Lengua y Literatura, las palabras se unen para formar frases u oraciones, en Química los elementos se unen para formar compuestos.

En la actualidad, existen tres sistemas o métodos para nombrar a los compuestos inorgánicos. Estos son: nomenclatura tradicional, clásica o común, Stock y sistemática. La nomenclatura es uno de los temas más importantes (por no decir el más importante) de la Química. Es el lenguaje que permite a los químicos comunicarse entre ellos sin importar que su idioma nativo no sea el mismo, es como “las partituras para los músicos, no importa el instrumento o país donde se toque, sino las notas”.

2. Estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje para la nomenclatura de compuestos inorgánicos

Salguero (2008) define a la pedagogía “como el conjunto de saberes que se ocupan de la educación como fenómeno social y específicamente humano. Es una ciencia de carácter psicosocial que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla, direccionarla y perfeccionarla” (p.22).

Siguiendo el mismo hilo, se habla de la enseñanza tradicional que causa malestar y aburrimiento de los alumnos cuando se busca la asimilación de los contenidos científicos. Carvajal (2020), a su vez, nos indica que “en Ecuador los procesos de enseñanza y aprendizaje aún se mantiene con un modelo pedagógico tradicional mediante la utilización de estrategias y recursos didácticos memorísticos y repetitivos, basados en métodos de premios y castigos como motivación” (p.4).

2.1. Tendencias innovadoras en enseñanza y aprendizaje de la Química

El arte de la enseñanza, no es solo proyectar cierta información para que llegue a los estudiantes; es saber hallar la forma idónea de que esa proyección no solo sea una información cualquiera, sino, más bien, una forma de convencer al alumno de que existe un verdadero aprendizaje cuando hay vocación y esmero. La enseñanza de la Química se ha convertido en todo un reto para los docentes, porque esta como ciencia exacta, abarca las infinitas formas de comprensión del universo.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, en líneas generales, es una causa que nos ayuda a comprenderlo. Tal como menciona Aguerro (2009, citado en Ramos, 2020):

Entonces la idea de enseñanza se transforma a *un proceso centrado en el aprendizaje*: aprender a conocer; a hacer; a ser; a vivir juntos; y su resultado es la *competencia*. Toma en cuenta el contexto, es el resultado de un proceso de integración de conocimientos habilidades y actitudes, está asociada con criterios de ejecución o desempeño e implica responsabilidad. Para poder resolver problemas, además del pensamiento lógico, el individuo debe desarrollar el *pensamiento sistémico complejo* (p.93).

En todo momento, debe existir un medio de proyección informativa para que los estudiantes asimilen sin dificultades los nuevos conocimientos; Carvajal (2020) los define como:

Herramientas didácticas empleadas en los procesos de enseñanza para mejorar la acción docente y los procesos de aprendizaje, promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y aprendizajes significativos en los estudiantes. Es importante resaltar que la utilización de estrategias de enseñanza implica que el docente considere aquellas que sean las más pertinentes de acuerdo con el contexto educativo, las actividades pedagógicas y el contenido curricular (p.28).

Las diversas formas de impartir un tema determinado son cruciales para el aprendizaje cognitivo de los alumnos, y cuando se habla de Química, estas deben garantizar la concepción desde una perspectiva que promueva el desarrollo de habilidades para el razonamiento, cálculo y otras operaciones matemáticas, sin aislar los valores y actitudes para la vida.

La enseñanza de la Química como la de otras disciplinas ha enfrentado la necesidad de introducir cambios y transformaciones derivadas, por un lado, de la necesaria renovación de los métodos de enseñanza y, por otro, de las profundas transformaciones derivadas de la revolución científica que implica la nueva sociedad del conocimiento que comprende cambios profundos en relación con la educación (Mora, 2004).

La situación actual de la enseñanza de la Química y la necesidad de modernizar enfoques y programas ha sido objeto de estudio por diversos autores que han analizado esta problemática en los distintos niveles de enseñanza y para distintas unidades temáticas (Rangel et al., 2016).

En este sentido, Muñoz (2017) plantea que muchos profesores comparten una cierta preocupación sobre la presencia de la química en la formación básica de las personas e incluso por el futuro de los estudios universitarios de Química. Constatan una creciente ignorancia sobre la química y un déficit de opinión pública sobre las ciencias, que contrasta con las posibilidades que ofrece la sociedad de la información (p.893).

2.2. Aprendizaje de la NCI y TIC

Los docentes de esta ciencia con frecuencia tienden a confundir el modo de enseñanza con la forma cómo aprenden NCI los estudiantes. Las dos perspectivas, profesor y alumno, son muy diferentes entre: el primero concibe la información desde un punto de vista más conductual; el otro está sumergido en el nuevo mundo de la tecnología, de lo virtual. Es por esto que, las tendencias digitales, como los dispositivos móviles o las computadoras, forman parte del presente de los alumnos. García (2016) lo describe de la siguiente manera:

De acuerdo con lo visto hasta el momento los dispositivos móviles se pueden considerar como una serie de herramienta tecnológicas que nos brindan nuevos escenarios que impacte positivamente el proceso de enseñanza y aprendizaje aprovechado su potencial, considerando que vivimos en una sociedad muy apegada a la tecnología (p.47).

Según la IUPAC (2017), la nomenclatura química puede considerarse como un idioma. Posee unas normas que cumplen una forma sintáctica definida; es decir, es un tipo de lenguaje particular. Por lo mismo, se recupera la analogía anteriormente mencionada: en Lengua y Literatura las palabras se unen para formar frases u oraciones; en Química, los elementos se unen para formar compuestos.

Actualmente, existen tres sistemas o métodos para nombrar a los compuestos inorgánicos, estos son:

- Nomenclatura Tradicional, clásica o común: donde se toma en cuenta la raíz del nombre del elemento y, luego, se hace uso de los prefijos “hipo” y “per”, y después los sufijos “oso” e “ico”, respectivamente.
- Nomenclatura Stock: así en memoria de Alfred Stock, quien propuso darle nombres genéricos a cada familia de compuestos, pero teniendo como factor común, el uso de números romanos (que indican el estado de oxidación del elemento en cuestión) encerrados entre paréntesis.

- Nomenclatura Sistemática, estequiométrica o IUPAC: aquí los prefijos griegos (“mono”, “di”, “tri”, “tetra”, etc.) entran en juego para indicar la cantidad de átomos de un elemento que existe en un determinado compuesto.

La nomenclatura es uno de los temas más importantes de la Química. Es por eso que, aprenderla y comprenderla resulta vital. Este lenguaje permite que los químicos se comuniquen entre ellos sin importar las barreras idiomáticas que pudiesen presentarse.

Por lo anterior, Vera y Padilla (2020) exponen que:

La nomenclatura química, además de ser el lenguaje propio de la Química, permite alcanzar una mejor comprensión de conceptos químicos básicos; por ejemplo, la cantidad de sustancia, con la cual se explican las relaciones de combinación entre los átomos que forman a las sustancias; la ecuación química, que explica cómo se combinan las sustancias para formar otras y, lo más importante, en qué proporción lo hacen, y también permite generar clasificaciones de las sustancias dependiendo del tipo de átomos que las formen (p.1).

2.3. Los juegos como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos

Un juego puede definirse como la interacción de las personas entre sí o con el entorno. Puede darse de manera singular o plural y que toma en cuenta el desarrollo físico, emocional y cognitivo del individuo. Este se presenta desde los primeros años de la escolaridad y forma parte de las actividades académicas.

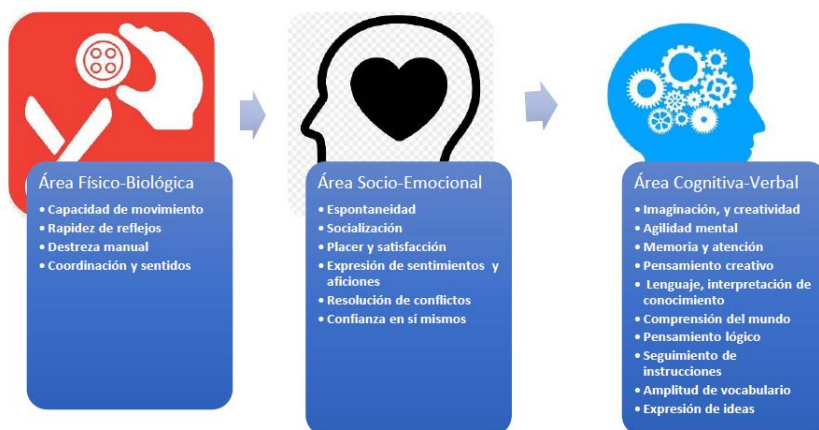
Beneficiosamente, esta es una de las estrategias a tomar en cuenta en los niveles de EBS (Educación Básica Superior) y BGU (Bachillerato General Unificado) porque el fuerte de este tipo de actividades, es la motivación. Así lo manifiesta Montero (2017, citado en Maila, Figueroa, Pérez y Cedeño, 2020) cuando dice que “a partir de la metodología lúdica es que logra el alumno o la alumna iniciar el aprendizaje de una materia, con la misma se pretende incentivar la motivación de continuar con este proceso educativo” (p.64).

A través del juego se evidencia inclusión y motivación de los alumnos, los cuales se sienten parte del entorno y son favorecidos por el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Chacón 2008, citado en Hurtado, 2020) menciona que “la clase se impregna de un ambiente lúdico y permite a cada estudiante desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje” (p.19). Por esto, los profesores son mediadores y conductores del conocimiento y del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como también de fomentar el trabajo colaborativo.

Otro beneficio es el desarrollo de habilidades y destrezas que se incorporan al proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, Chacón (2008, citado en Maila, Figueroa, Pérez y Cedeño, 2020) cree que:

Las clasifica en función del área de desarrollo según se representa en la figura 1. Así en el área relacionada con lo físico-biológico, el juego permite la expresión corporal, potencia la rapidez de respuesta ante estímulos como también afina la destreza manual y la coordinación (p.64).

Figura 1. Beneficios de las estrategias lúdicas por área del ser humano



Fuente: Chacón (2008, citado en Maila et al, 2020)

A lo largo de la historia se han empleado juegos de mesa para demostrar las habilidades y destrezas que una persona tiene; pero, no solo es eso, más bien es una herramienta que se enfoca en las estrategias para desarrollar los aspectos cognitivos, psicológicos y sociales. Catalán (2020) los define como “todo aquel que necesita de una mesa o superficie plana para realizarlo y un juego de tablero es todo aquel que necesita de una superficie delimitada que forma parte del mismo donde transcurre el juego” (p.27). Estos, aplicados a la Química, han dado buenos resultados para concepción de un tema determinado o en general, para contenidos de la asignatura. A continuación, se citarán algunos ejemplos específicos de actividades para la comprensión de la nomenclatura química inorgánica:

a. SUDOKU QUÍMICO:

Plutin y García (2016) explican que:

Los Sudokus confeccionados seguirán las mismas reglas del Sudoku tradicional solo que en vez de llenar las celdas con números naturales, se hará con las tres formas de representar al elemento químico, (símbolo, nombre y número atómico). Se proponen tres niveles de complejidad: con un único modo de representar el elemento, con dos modos y con los tres; al final de cada nivel se presenta un Sudoku en blanco para que el estudiante cree su propio juego. Se utilizan fundamentalmente los primeros 20 elementos de la tabla periódica y otros tales como el hierro, níquel, cobre, cinc, bromo y yodo, dada su importancia y aplicación en la vida cotidiana (p.612).

b. MONOPOLIO DE SABERES:

Plutin y García (2016) proponen lo siguiente:

Se fundamenta en el monopolio tradicional donde se sustituyen los conceptos de compra y venta de propiedades por el dominio de conocimientos. Se puede jugar por 4 o 5 competidores. Se aplican las reglas del juego del Monopolio donde el papel del banco es asumido por un moderador quien llevará el control del juego, auxiliándose del folleto con las reglas del juego y las preguntas y respuestas de cada grado. De preferencia se debe utilizar como moderador a los monitores de la asignatura, previamente entrenados. El tablero está formado por 40 casillas, de ellas 23 corresponden a elementos químicos agrupados en ocho colores según criterios de periodicidad química, 4 casillas de aplicaciones de la química, 6 de identificaciones asociadas al laboratorio y otras solamente lúdicas (p.613).

c. ADIVINA ASBOX:

Es una estrategia de aprendizaje que busca afianzar el conocimiento, asimilación y relación de los elementos químicos para la posterior nomenclatura inorgánica. En este sentido, se trata de un juego de mesa que se lleva a cabo, a través de características y/o propiedades fisicoquímicas que tienen las familias de los compuestos inorgánicos.

Figura 2. Ejemplo de Adivina ASBOX

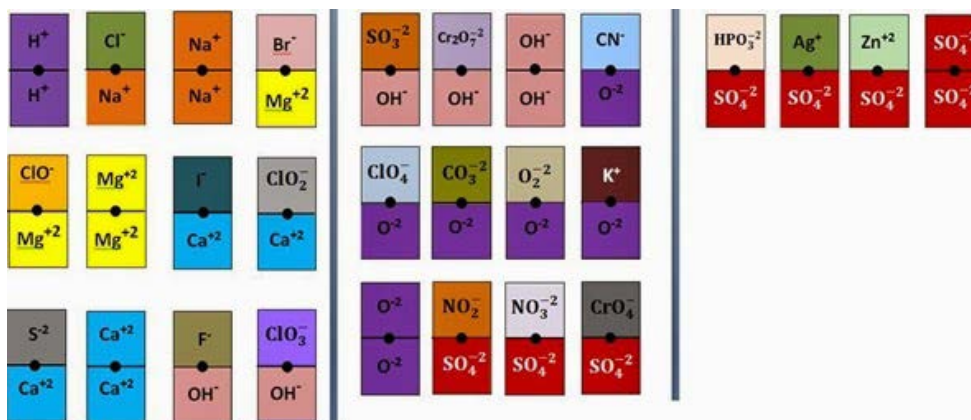


Fuente: Contreras (2018). Twitter. <https://bit.ly/2Sm1aLi>

d. QUÍMINO`S:

Es una estrategia de aprendizaje que relaciona las propiedades fisicoquímicas de los compuestos inorgánicos, de tal manera que los alumnos rompan la incertidumbre que existe entre los óxidos, bases, ácidos y sales. Por consiguiente, se trata de un juego de mesa que está conformado por fichas rectangulares que contienen una diversidad de compuestos inorgánicos.

Figura 3. Ejemplo de fichas del Químimo`s



Fuente: Ubilla y Hernández (2017). <https://bit.ly/3ddCsos>

3. Metodología

El tipo de investigación que se llevó a cabo fue proyectiva, por lo que:

Consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa, un procedimiento, un aparato; como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, de los procesos explicativos involucrados y de las tendencias futuras (Hurtado, 2012, p.325).

La proyección de esta indagación busca innovar el método tradicionalista que se ha empleado desde hace muchos años en la comprensión de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Los datos para esta investigación, se obtuvieron directamente de los estudiantes del primer año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Institución sin manipular deliberadamente las variables. Es por eso que, el tipo de diseño es no experimental. Hernández (2018) define este tipo de procedimientos como “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (p.152). La población de esta investigación la conformaron la totalidad de estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Ángel Polibio Chaves, Quito, Ecuador. Se aplicó la técnica de la encuesta como método de recolección y registro de datos, los cuales fueron sometidos a un proceso analítico mediante Excel para acceder a las frecuencias absoluta y relativa (%) de cada pregunta, y así tener una respuesta a la problemática trazada. Por tal motivo, Monje (2011) explica que:

La representación gráfica de los datos, es la representación de los datos estadísticos mediante conceptos de longitud, área y volumen auxiliados por medio de figuras geométricas y sus propiedades, con el apoyo de los sistemas de coordenadas. También pueden acompañarse con el uso de rayados, sombreados o con colores para resaltar alguna parte especial (p. 175).

Finalmente, la descripción estadística es la distribución de frecuencias, método para organizar y resumir datos, que son ordenados indicándose el número de veces que se repite cada valor. Esta distribución puede realizarse con las variables medidas desde el nivel nominal hasta el de la razón (Monje, 2011).

4. Resultados y discusión

Se destacan cuatro interrogantes que ayudaron a dar respuesta a la problemática encontrada. En primer lugar, se preguntó a los estudiantes sobre si el docente de Química debe realizar una revisión de los procesos de enseñanza dentro del aula, donde arrojaron lo siguiente:

Figura 4. Revisión de procesos de enseñanza en el aula

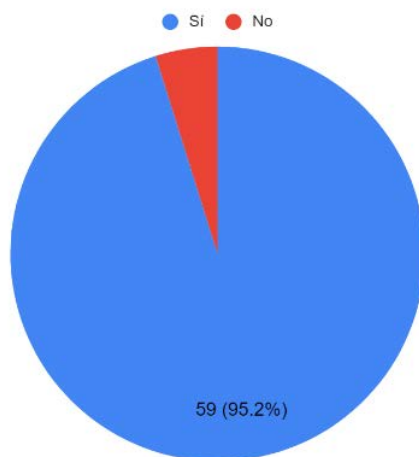


Fuente: elaboración propia

En la figura 4, se evidencia que gran parte de los encuestados considera que el docente de la asignatura debe revisar los procesos de enseñanza dentro del aula. Definitivamente, todos los docentes deben hacer una revisión de lo que enseñan y cómo lo hacen. Para esto, las corrientes teóricas de Ausubel (constructivismo), Piaget (genética del desarrollo intelectual) y Vygotsky (sociocultural del desarrollo y aprendizaje) se establecieron como un patrón para enseñar. Por consiguiente, la necesidad de un buen guía u orientador de las actividades que permitan la construcción del conocimiento necesario del maestro, ya que la transmisión del conocimiento que este haga a los alumnos debe ser de modo adecuado y eficaz para que produzca un aprendizaje, siempre y cuando tenga en cuenta el conocimiento previo de ellos y sobre todo que lo puedan comprender (Díaz, Esparza y Quevedo 2000).

En segundo lugar, se preguntó respecto de la explicación contextualizada, y cuáles de estas estrategias adquieren mayor relevancia: resolución de problemas, guía de ejercicios, prácticas de laboratorio, juegos de mesa/virtuales, todo ello en el contexto del trabajo cooperativo. Se tuvo que:

Figura 5. Otras estrategias de enseñanza



Fuente: elaboración propia

En la figura 5, se muestra que la mayoría de los encuestados afirman que deben tomar en cuenta otras estrategias didácticas, basadas principalmente en juegos de mesa/virtuales, prácticas de laboratorio en trabajo colaborativo. Por lo anterior, según las teorías sostenidas en el marco conceptual el empleo del laboratorio y el diseño de juegos didácticos (mesa/tablero), son estrategias que han demostrado un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo para los estudiantes. Catalán (2020) define a los juegos de mesa o tablero “como todo aquel que necesita de una mesa o superficie plana para realizarlo y un juego de tablero es todo aquel que necesita de una superficie delimitada que forma parte del mismo donde transcurre el juego” (p.27).

En tercer lugar y con el fin de conocer qué tipos de estrategias les gustaría experimentar para el aprendizaje de la NCI dentro del aula. Se obtuvo lo siguiente:

Tabla 9. Frecuencia absoluta y relativa (%) de la utilización de estrategias

Estrategias didácticas	n	%
Debates	18	29
Talleres	26	41,9
Trabajos cooperativos	48	77,4
Juegos de mesa/tablero	33	53,2
Juegos virtuales/software	43	69,4
Desarrollo de proyectos	34	54,8

Estrategias didácticas	n	%
Prácticas de laboratorio	41	66,1
Exposiciones	26	41,9
Charlas con expertos	24	38,7
Investigaciones	26	41,9

Fuente: elaboración propia

Se observa que a los encuestados les gustaría experimentar trabajos cooperativos dentro del aula, mientras que otro grupo quiere realizar juegos virtuales o software. Por lo anterior, se destaca, contundentemente, que gran parte de los alumnos en cuestión quieren llevar a cabo trabajos cooperativos, los cuales se engloban en el desarrollo de juegos virtuales y/o de mesa/tablero, prácticas de laboratorio y proyectos; por consiguiente, estos son los que garantizan la construcción del aprendizaje por parte del estudiante, como lo afirma Rajadell (2001) “el alumno participa en el desarrollo de su propio aprendizaje, transforma de cierta manera su rol pasivo para tomar parte activa de su propio aprendizaje, aprende a aprender” (p.14).

Por último, cuáles de estos recursos piensa que podría utilizar el docente para mejorar la experiencia de aprendizaje en la enseñanza de la nomenclatura de compuestos inorgánicos. Contestaron lo siguiente:

Figura 6. Recursos para mejorar la experiencia de aprendizaje



Fuente: elaboración propia

En la última interrogante, se evidencia que un poco más de la mitad de la población manifiesta que el docente podría utilizar las diapositivas para la enseñanza de nomenclatura de compuestos inorgánicos, otros solicitan que emplee una guía de ejercicios, algunos las investigaciones, los mapas conceptuales/mentales y redes sociales como método de enseñanza. Por último, solicitan que se construyan organizadores gráficos, entrevistas con expertos y la utilización de documentales. Basado en lo anterior, es evidente que cerca del 60 % de la población encuestada aprende visualmente. Esto es fundamental

para la construcción del conocimiento y dominio del tema tratado. Como lo afirman Meza y Gómez (2008, citado en Maureira, 2012) “los estudiantes poseen una conducta organizada, ordenada, observadora y tranquila; su aprendizaje se basa en lo que ven, en imágenes” (p.407).

5. Conclusiones

Se encontró una serie de oportunidades de mejora que se mencionan a continuación: carencia de estrategias didácticas de los docentes, desinterés de los estudiantes, confusión de terminología de la NCI que marca el camino hacia la comprensión e interés que los alumnos demuestran de la asignatura.

La descripción de las estrategias ocupadas anteriormente y en la actualidad, han presentado un déficit con respecto al contexto moderno y la concepción que tienen los estudiantes para con la Química. Es así que resulta fundamental hacer un rediseño de las metodologías que se adapten a las necesidades actuales de los alumnos.

Se han estudiado varias opciones que se ajustan a las necesidades de los alumnos. Por consiguiente, éstas van de acuerdo con la realidad del trabajo colaborativo que se realiza actualmente.

Para diseñar estrategias lúdicas de enseñanza-aprendizaje de la NCI, es necesario partir de las bases teóricas sobre el comportamiento y propiedades de los compuestos inorgánicos. Asimismo, se hace inminente la utilización de nuevas metodologías frente al constante cambio en el contexto digital/virtual que tienen los estudiantes.

De igual forma, se concluye que es indispensable motivar a los estudiantes a que se empoderen de su propio aprendizaje, sin dejar a un lado el trabajo en equipo (cooperativo-colaborativo), de tal manera que consoliden el conocimiento del tema en cuestión (NCI) mediante la investigación e intercambio de ideas que propicie un cambio en la concepción de la teoría.

Finalmente, es indispensable implementar una serie de estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje que aporte a los estudiantes de primero de bachillerato la comprensión y asimilación de la NCI, desde el punto de vista lúdico. En definitiva, es indiscutible que más allá de la preparación previa de los alumnos, la orientación del docente antes, durante y después de la aplicación de estas estrategias sea una constante para la construcción de un aprendizaje significativo.

6. Referencias bibliográficas

Aguerrondo , I. (2009). *Conocimiento complejo y competencias educativas*. Geneva: UNESCO. <https://bit.ly/3txNSb8>

- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: introducción a la metodología científica* (6 ed.). Caracas: Episteme. <https://bit.ly/2ODcYH3>
- Bertomeu, J., & García, A. (1998). *Lenguaje, ciencia e historia: Una introducción histórica a la terminología química*. pp. 20-37. <https://bit.ly/3tqV3IH>
- Carvajal, K. (2020). *Aplicaciones móviles educativas en la enseñanza de nomenclatura de Química Inorgánica para los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la*. [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3fadA0y>
- Catalán, A. (2020). Cultura y juegos de mesa analógicos. Los juegos de mesa modernos como fenómeno y artefacto cultural en el siglo XXI. <https://bit.ly/3tqfDm4>
- Contreras, R. (9 de Septiembre de 2018). Física y química. *Twitter*. <https://bit.ly/2RCPmUN>
- Cortés Rincón, A. (2016). *Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente*. [tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio institucional, Barcelona. <https://bit.ly/3hgdF5f>
- Díaz, A., Esparza, M., & Quevedo, L. (2000). *Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Química*. Colotlán: Universidad de Guadalajara.
- Díaz, J. (2016). *Proyecto de aula enseñanza de nomenclatura en el grado octavo de enseñanza básica*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3eYysHS>
- Díaz, P., Pérez, R., & Vargas, D. (2009). Análisis histórico – epistemológico de nomenclatura Química Inorgánica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. doi:<https://bit.ly/3ttVrjm>
- Galiano, J. (2014). *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*. [tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/33pmFwO>
- García, A. (2016). *Los dispositivos móviles como estrategia complementaria para la enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional, Manizales. <https://bit.ly/3hIB6dt>
- Hernández Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación* (4 ed.). Caracas: CIEA Syspal.
- Hurtado, Y. (2020). *Enseñanza de la nomenclatura inorgánica. Una estrategia lúdico-experimental bajo el enfoque del aprendizaje situado*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/3hissN3>

- IUPAC. (2017). *46 ° Congreso Mundial de Química*. São Paulo. <https://www.iupac2017.org/>
- Máila, V., Figueroa, H., & al, e. (2020). Estrategias lúdicas en el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica. *Revista Cátedra*, 3(1), pp. 59-74. doi:<https://bit.ly/3bd697D>
- Maureira, F. (2012). Estilo de aprendizaje visual, auditivo o kinestésico de los estudiantes de educación física de la UISEK de Chile. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 15(2). <https://bit.ly/3nZs7zW>
- Mora, J. (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(2), pp. 13-37. doi:<https://bit.ly/3eCnw3u>
- Muñoz, C. (2017). Tendencias en la enseñanza de la Química en la Educación Superior. Errores, innovaciones y retos. *Revista publicando*, 12(1), 887-900. <https://bit.ly/3uAQCWE>
- Pinzón, C. (2016). *Estrategia didáctica para la enseñanza de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://bit.ly/2RAH5jZ>
- Plutin, N., & García, A. (2016). Estrategia didáctica basada en la lúdica para el aprendizaje de la química en la secundaria básica cubana. *Revista Cubana de Química*, 28(2), pp. 610-624. <https://bit.ly/3fbZoE7>
- Rajadell, N. (2001). *Los procesos formativos en el aula: estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Madrid: UNED.
- Ramos, A. (2020). Enseñar química en un mundo complejo. *Educación Química*, 31(2), pp. 91-101. doi:[10.22201/fq.18708404e.2020.2.70401](https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.2.70401)
- Rangel, S., Martínez, R., Teherán, A., & et al. (2016). Diseño e implementación, apoyada en tecnologías de la información y la comunicación, de una unidad temática para la enseñanza de la química orgánica. *Teckne*, 11(1). <https://bit.ly/3tAliGI>
- Salguero, M. (2010). *Pedagogía general*. Quito: PH Ediciones.
- Sánchez Flores, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), pp. 102-122. doi:<https://bit.ly/3vUpulY>
- Sjöström, J. (2013). *Towards Bildung-Oriented Chemistry Education*. (Vol. 22). J. Sci & Educ.
- Ubilla, V., & Hernández, F. (2018). *Segundo Medio "F"*. <https://bit.ly/2RvEGHH>
- Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad Pasto*. Bogotá: Kimpres. <https://bit.ly/3okevzH>

Vera, C., & Padilla, K. (2020). *Nomenclatura básica de Química Inorgánica* (1 ed.). México D.F. Facultad de Química. <https://bit.ly/3txeQja>