



Propuesta didáctica para favorecer la construcción de representaciones sobre los enlaces químicos de Gilbert Newton Lewis a través de modelos en estudiantes de grado 10°

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Proposta didática para favorecer a construção de representações sobre as ligações químicas de Gilbert Newton Lewis através de modelos em alunos do 10º ano

Didactic proposal to favor the construction of representations on Gilbert Newton Lewis chemical bonds through models in 10th grade students

Sergio Andrés Bravo Gutiérrez  <https://orcid.org/0009-0002-7731-0712>
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
sabravog@udistrital.edu.co

Resumen

El trabajo presentado a continuación intenta dar respuesta a la pregunta ¿De qué manera la implementación de una propuesta didáctica orientada a favorecer en estudiantes de grado décimo de educación media permite la construcción de representaciones sobre modelos de enlaces químicos para explicar propiedades químicas de elementos y compuestos tomando como referentes los aportes de Gilbert Newton Lewis? Se pretende el diseño de una unidad didáctica de naturaleza constructivista para desarrollar con estudiantes de grado 10° de educación media la elaboración de modelos y representaciones acerca de los enlaces químicos propuestos desde las teorías de Gilbert Newton Lewis y sus posibilidades para explicar propiedades químicas de los elementos. El trabajo establece la realización de una trama histórica desde el siglo XIX hasta el siglo XX donde se reconstruyen representaciones que se usaron para los enlaces químicos.

Palabras Claves: Enlace Químico, Modelos, Representaciones, Propiedades Químicas, Gilbert Newton Lewis.

Resumo

O trabalho apresentado a seguir busca responder à questão: Como a implementação de uma proposta didática voltada para o atendimento de alunos do décimo ano do ensino médio permite a construção de representações sobre modelos de ligações químicas para explicar propriedades químicas de elementos e compostos tomando como referência as contribuições de Gilberto Newton Lewis? Com o objetivo de conceber uma unidade didática de cariz construtivista para desenvolver com alunos do 10º ano do ensino secundário a elaboração de modelos e representações sobre as ligações químicas propostas a partir das teorias de Gilberto Newton Lewis para explicar as propriedades químicas dos elementos. O trabalho estabelece a realização de uma trama histórica do século XIX ao século XX devido às representações que foram utilizadas para as ligações químicas.

Palavras Chaves: Ligação Química, Modelos, Representações, Propriedades Químicas, Gilberto Newton Lewis.

Abstract

The work presented below tries to answer the question: How the implementation of a didactic proposal aimed at favoring tenth grade students in secondary education allows the construction of representations on models of chemical bonds to explain chemical properties of elements and compounds taking as reference the contributions of Gilbert Newton Lewis? In order to design a didactic unit of a constructivist nature to develop with 10th grade students in secondary education the elaboration of models and representations about the chemical bonds proposed from the theories of Gilbert Newton Lewis to explain chemical properties of the elements. The work establishes the realization of a historical plot from the 19th century to the 20th century due to the representations that were used for chemical bonds.

Keywords: Chemical Bond, Models, Representations, Chemical Properties, Gilbert Newton Lewis.

Introducción

El proyecto presentado a continuación se encuentra en estado de desarrollo por parte del autor, en el proyecto curricular de licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto se viene construyendo desde los argumentos de carácter teóricos que permitirán establecer un diseño metodológico acorde para aplicarse con estudiantes de grado décimo en la IED Colegio Nacional Nicolás Esguerra el presente año.

A lo largo de la historia educativa, se han utilizado herramientas y estrategias didácticas que se diseñan con el fin de generar acciones de pensamiento propias del campo de las ciencias, desarrollar habilidades enmarcadas en la comunicación tanto escrita como oral y, consecuentemente fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de los actores educativos. Sin embargo, los análisis recogidos de las experiencias en el aula permiten obtener un panorama general de la educación en donde los diseños micro curriculares se limitan a los componentes evaluativos (cuantitativos mayoritariamente) en los cuales los modelos o estructuras cognitivas primarias del alumnado pasan a un segundo plano.

Se espera que el desarrollo de la propuesta investigativa arroje elementos de análisis sobre el quehacer educativo respecto a las ciencias, en especial la rama de la química que aborda conceptualizaciones de alta complejidad, donde los estudiantes pueden llegar a acercarse a las teorías que presentan estos niveles de dificultad; a su vez, de lograr que los estudiantes generen modelizaciones de manera significativa a partir de sus experiencias y, en contraste, con los aportes realizados en años anteriores por diferentes científicos que contribuyeron al entendimiento de las interacciones que se presentan a nivel atómico entre elementos y compuestos. Los contenidos presentados en el marco normativo legal vigente dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el área de las ciencias naturales (entre ellos los enlaces químicos) presentan desafíos para los docentes tanto en el campo profesional como en el campo formativo, en el entendimiento de los modelos y las representaciones en las ciencias por parte de los diferentes actores educativos.

Teniendo en cuenta lo anterior, al momento de investigar en la didáctica de las ciencias se pueden encontrar estrategias de enseñanza y aprendizaje que pretenden contribuir a que los estudiantes puedan realizar la explicación a diversos fenómenos, algunas de estas estrategias son la resolución de problemas y las analogías. Para Justi (2002), las analogías se formulan ya que permiten la comprensión de un fenómeno o de un problema. A su vez, las analogías guardan una relación con los modelos sin ser enteramente semejantes, estas permiten la derivación de hipótesis y/o predicciones para posteriormente ser sometidos a pruebas (Chamizo, 2006).

Así mismo, en la diversidad de investigaciones y artículos publicados en revistas científicas alrededor del mundo, se encuentra establecida la variabilidad en los tipos de modelos que se pueden encontrar dependiendo del contexto en el que estos se apliquen; por ejemplo, Jong y Taber (2007) realizan la distinción entre los modelos

Bravo Gutiérrez, S.A. (2023). Propuesta didáctica para favorecer la construcción de representaciones sobre los enlaces químicos de Gilbert Newton Lewis a través de modelos en estudiantes de grado 10°. *Revista Electrónica EDUCYT*, V. 14, (Extra), pp.629-635.

científicos para desarrollar, probar y explicar teorías, modelos curriculares como modelos científicos didácticamente reducidos para enseñar a un grupo destinatario específico y modelos pedagógicos para comunicar modelos curriculares (citado en Bindernagel y Eilks, 2008, p. 13).

A su vez, se establecen los modelos de consenso que consisten en la susceptibilidad a la aceptación y consenso a los que pueda ser sometido el modelo en la comunidad científica (Bindernagel y Eilks, 2008). En artículos más recientes, se ha tomado como punto base el entendimiento por los constantes avances de la sociedad en relación a la producción investigativa acerca de la comprensión y enseñanza de las ciencias mediante el uso de diferentes modelos. Según esto, para Asencios, Trujillo, y Chávez existen cinco tipos de modelos establecidos entre los modelos curriculares citados por Bindernagel y Eilks (2008), los modelos como mediadores de teorías, como representaciones, como aproximaciones inductivas, de ficción y con simulaciones de computación (2022). Se presenta entonces una gran variabilidad de modelos en la didáctica de las ciencias que requieren de una condición en común y es que los modelos sean más simples en cuanto a forma y comportamiento que la realidad del objeto a estudiar (Asencios, Trujillo, y Chávez, 2022).

Conclusiones

En las aulas de clase se establecen diversas interacciones sociales en las que conviven culturas y formas de percibir el mundo, es por ello que Jorba (2000) establece la socialización como la integración activa de las personas en una comunidad y cultura concretas donde esta actúa progresivamente, mediante el aumento de las posibilidades de acción de los aprendices. En este tipo de interacción compartida se favorece la apropiación de ciertos aprendizajes en el estudiantado y como lo relatan algunas investigaciones, en los docentes, resultando en una construcción conceptual a través de los modelos estructurales representados en textos literarios e incluso en el dibujo. Como consecuencia, se han realizado investigaciones que resaltan la importancia del lenguaje en el aprendizaje de la química, a su vez de las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionados a este.

El lenguaje científico no resulta inequívoco, ni desnudo de connotaciones o significados implícitos (Lorenzo, 2021), por ende, es allí donde se presenta la mayoría de las dificultades tanto en estudiantes como en docentes en formación. Para Markic y Childs (2016), la complejidad que se presenta en el lenguaje químico proviene de la inclusión de palabras y términos técnicos, palabras comunes o no técnicas, conexiones lógicas, instrucciones, argumentaciones y un discurso particular que conforman textos difíciles de comprender por su baja legibilidad para el lector inexperto. Además, en el análisis de estas dificultades aparecen dos

tipos de lenguaje, el cotidiano y el técnico. En la ciencia especializada se utiliza un lenguaje técnico que no solo contiene términos nuevos, sino que también utiliza estos términos para representar una forma de pensar específica de la química, que en algunos casos difiere considerablemente de la forma de pensar cotidiana (Reiners y Saborowski, 2017). Sin embargo, el lenguaje cotidiano presenta una dependencia al contexto por lo que para el caso de la química como lo menciona García y Martínez (2019), algunas palabras que se utilizan provienen del lenguaje cotidiano (citado en Lorenzo, 2021, p. 10), y presentan una característica de resignificación acordes al contexto donde se apliquen, generando diferentes enfoques en cada comunidad.

Es el caso de la enseñanza de las ciencias en los contextos rurales en Colombia, donde se deben implementar estrategias para contribuir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, allí el contexto facilita que se establezcan puentes o conexiones entre los nuevos conceptos o las teorías y la realidad, aminora la separación entre ambos, de manera que el aprendizaje puede resultar significativo para el estudiante (Galvis-Jácome, M. 2022); Teniendo en cuenta las condiciones y los avances en los que se ha venido desarrollando los contextos nacionales e internacionales, sobresale la necesidad de, como lo menciona Villamañán et al. (2013), establecer un acercamiento entre la ciencia real y la ciencia impartida en las aulas, lo que se conoce como alfabetización científica y tecnológica (citado en Galvis-Jácome, M. 2022).

Es importante resaltar que, pese a que el lenguaje verbal y escrito juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los contenidos en química, en la mayoría de las ocasiones se dejan de lado los aportes del lenguaje visual de los estudiantes. Para Bruner, la estructura cognitiva previa del alumno provee significado, permite organizar sus experiencias e ir más allá de la información dada (1963); Dicho autor tal y como lo mencionan Reiners y Saborowski, plantea lo que en la literatura alemana en didáctica de las ciencias se reconoce como EIS-prinzip que involucra las darstellungsform Enaktive, Iconische und symbolische, formas en los que los seres humanos representan la realidad a través del lenguaje visual (2017).

En consecuencia, el lenguaje visual incorpora información a las estructuras cognitivas facilitando los procesos de descripción y siendo de gran importancia para la construcción de conocimiento (Llombart, 2015). Sobre esto, se plantea que las formas de representación que son particularmente relevantes en las ciencias naturales pueden agruparse en un contexto jerárquico en el que el grado de abstracción aumenta de abajo hacia arriba (Reiners y Saborowski, 2017), allí los estudiantes progresivamente y a medida que se avanza en las temáticas a trabajar logra alcanzar ciertos niveles que le permitirán la comprensión de la misma. De allí que uno de los contenidos de mayor importancia en la investigación didáctica de las ciencias sean los enlaces químicos, dicho tema comprende uno de los conceptos de mayor dificultad para los estudiantes. Según Gagliardi y Giordan (1986), los enlaces

químicos representan un concepto estructurante (citado por González-Felipe, M. E., Aguirre-Pérez, C., Fernández-César, R., & Vázquez-Moliní, A. M., 2018) es decir, que está asociado a la comprensión de las propiedades físicas y químicas de las sustancias, así como a fenómenos y procesos diversos que involucran tanto las reacciones químicas como la dureza y conductividad eléctrica de dichas sustancias (Ángel Sandoval, 2018).

Finalmente, los modelos en la didáctica de las ciencias resultan ser uno de los principales ejes de investigación en las dinámicas académicas actuales, por lo que es común encontrar diferentes artículos que permiten avanzar en la construcción de una enseñanza de las ciencias en la base de la comprensión y la motivación tanto de estudiantes como docentes donde por medio de su propio razonamiento puedan cambiar y encontrar errores y respuestas, separar sus ideas, y ponerlas juntas de manera diferente; así como ser conscientes de la relación indisoluble y esencial entre la realidad externa al aula y lo que se estudia dentro de ella (Tejada, 2018).

Bibliografía

- Ángel Sandoval, M. M. Diseño de una propuesta de enseñanza para el concepto de enlace químico (Doctoral dissertation).
- Asencios, C. A. O., Trujillo, L. A., & Chávez, F. A. (2022). El papel de los modelos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Inclusiones*, 130-146.
- Bindernagel, J. A., & Eilks, I. (2008, October). Modelle und Modelldenken im Chemieunterricht und ein Einblick in das Verständnis von erfahrenen Chemielehrkräften. In *CHEMKON: Forum für Unterricht und Didaktik* (Vol. 15, No. 4, pp. 181-186). Weinheim: WILEY-VCH Verlag.
- Chamizo, J. A. (2006). Los modelos de la química. *Educación química*, 17(4), 476-482.
- De Jong, O., & Taber, K. (2007). The many faces of teaching and learning chemistry. Abell, S & Lederman, (2007).
- 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), e2180-e2180.
- García-Martínez, J. (2019). Controversies, compromises and the common chemical language. *Nature Chemistry*, 11(10), 853-856.
- Gómez Llombart, V., & Gavidia Catalán, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2015, vol. 12, núm.. 3, p. 441-455.

- González-Felipe, M. E., Aguirre-Pérez, C., Fernández-César, R., & Vázquez-Moliní, A. M. (2018). Concepciones alternativas de los alumnos de educación secundaria sobre el enlace químico. *Didácticas Específicas*.
- Jorba, J., Gómez, I., & Prat, À. (Eds.). (2000). *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Editorial Síntesis.
- Lorenzo, M. G. (2021). Escribir y hablar en química ¿Quimiqués o símbolos para construir conocimiento?. *Revista Enseñanza de Química*.
- Markic, S., & Childs, P. E. (2016). Language and the teaching and learning of chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(3), 434-438.
- Martínez Tejada, M. (2018). Innovando en la enseñanza de las diferentes teorías que explican el enlace químico.
- Reiners, C. S., & Saborowski, J. (2017). Auf dem Weg zum Chemieunterricht. In *Chemie vermitteln* (pp. 91-146). Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- Villamañán, R. M., Chamorro, C., Mondéjar, M. E., & Delgado-Iglesias, J. (2013). Aprendizaje de la Química a partir de problemas planteados en el contexto de la industria azucarera con enfoque CTS. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3726-3731.