



EXPLICACIONES EN ESTEQUIOMETRÍA: MIRANDO EL MUNDO A TRAVÉS DE TUS OJOS.

EXPLICAÇÕES EM ESTEQUIOMETRIA: VENDO O MUNDO ATRAVÉS DOS TEUS OLHOS.

EXPLANATIONS IN STOICHIOMETRY: SEEING THE WORLD THROUGH YOUR EYES.

Margot Castillo¹

Nataly Gallardo²

Mario Quintanilla.³

Resumen

En el presente informe se propone una estrategia didáctica para abordar las dificultades en la enseñanza de la estequiometría en química. El objetivo principal es implementar una actividad que relacione los conceptos de la estequiometría con situaciones de la vida diaria de los estudiantes, fomentando así un aprendizaje significativo.

La propuesta se llevará a cabo en entornos escolares y universitarios con el fin de mejorar la calidad del aprendizaje. Se sugiere utilizar analogías y un lenguaje apropiado para contextualizar los contenidos y despertar el interés de los estudiantes en el tema.

El informe presenta diversas actividades didácticas que permitirán a los estudiantes aplicar los conceptos de la estequiometría en situaciones cotidianas y resolver problemas relacionados. Se espera que esto les ayude a comprender mejor la importancia de la estequiometría en su vida y a desarrollar un interés sostenido por la química.

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile mvcastillo2@uc.cl

² Pontificia Universidad Católica de Chile nataly.gallardo@uc.cl

³ Universidad Católica de Colombia mariorg@gmail.com



En conclusión, la propuesta busca superar las dificultades en la enseñanza de la estequiometría mediante una estrategia didáctica que relacione los conceptos con la vida cotidiana de los estudiantes. Se espera que esta propuesta promueva un aprendizaje significativo y una mayor motivación por parte de los estudiantes.

Palabras clave: estequiometría, aprendizaje significativo, vida cotidiana.

Resumo

No presente relatório, propõe-se uma estratégia didática para abordar as dificuldades no ensino da estequiometria em química. O objetivo principal é implementar uma atividade que relacione os conceitos de estequiometria com situações do cotidiano dos estudantes, promovendo assim uma aprendizagem significativa.

A proposta será realizada em ambientes escolares e universitários com o intuito de melhorar a qualidade da aprendizagem. Sugere-se o uso de analogias e linguagem adequada para contextualizar os conteúdos e despertar o interesse dos estudantes pelo tema.

O relatório apresenta diversas atividades didáticas que permitem aos estudantes aplicar os conceitos de estequiometria em situações cotidianas e resolver problemas relacionados. Espera-se que isso os ajude a compreender melhor a importância da estequiometria em suas vidas e desenvolver um interesse contínuo pela química.

Em conclusão, a proposta busca superar as dificuldades no ensino da estequiometria por meio de uma estratégia didática que relacione os conceitos com a vida cotidiana dos estudantes. Espera-se que essa proposta promova uma aprendizagem significativa e uma maior motivação por parte dos estudantes.

Palavras-chave: estequiometria, aprendizagem significativa, vida cotidiana



Abstract

In the present report, a didactic strategy is proposed to address the difficulties in teaching stoichiometry in chemistry. The main objective is to implement an activity that relates the concepts of stoichiometry to everyday situations of students, thus fostering meaningful learning.

The proposal will be carried out in both school and university settings to enhance the quality of learning. It is suggested to use analogies and appropriate language to contextualize the content and stimulate students' interest in the subject.

The report presents various didactic activities that allow students to apply stoichiometry concepts to everyday situations and solve related problems. It is expected that this will help them better understand the importance of stoichiometry in their lives and develop sustained interest in chemistry.

In conclusion, the proposal aims to overcome the challenges in teaching stoichiometry through a didactic strategy that connects the concepts to students' daily lives. It is anticipated that this proposal will promote meaningful learning and greater student motivation.

Keywords: stoichiometry, meaningful learning, everyday life.

Introducción

La estequiometría es un tema desafiante en la química que puede resultar confuso para muchos estudiantes. Las dificultades incluyen comprender conceptos como los moles, la masa molar y los coeficientes estequiométricos, así como resolver cálculos complejos. Además, la forma en que se enseña la estequiometría a menudo carece de conexión con la realidad del estudiantado, lo que puede generar desinterés y desconexión. (Raviolo, Lerzo , 2018)



El objetivo principal de esta investigación es **abordar estas dificultades y promover el aprendizaje significativo de la estequiometría en estudiantes de primer año medio**. Para lograrlo, se propone diseñar una secuencia didáctica que contextualice los conceptos estequiométricos y los relacione con situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes.

Se busca que los estudiantes comprendan cómo la estequiometría se aplica en su entorno, estableciendo una conexión directa entre los contenidos teóricos y su vida diaria. Esto se logrará mediante el uso de analogías, un lenguaje adecuado y representaciones contextualizadas que faciliten la comprensión de los conceptos. (Raviolo, Lerzo, 2018)

Además, se abordarán las ideas previas de los estudiantes sobre la estequiometría, estableciendo una base equitativa para el aprendizaje. Se espera que, a través de una enseñanza clara, práctica y significativa, los estudiantes adquieran una comprensión más profunda de la estequiometría y se genere interés por la ciencia, permitiendo así que desarrollen habilidades para aplicar estos conceptos en situaciones reales. (Furió Más, C. J., 2006)

En cuanto a los docentes en formación, el objetivo es que puedan **diseñar conjuntamente esta propuesta didáctica, integrando tanto el modelo teórico de la estequiometría como las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes**. Se busca fomentar su capacidad de generar respuestas pedagógicas que promuevan un cambio conceptual en los estudiantes, a través de explicaciones científicas y la conexión con su entorno.

En resumen, el objetivo de aprendizaje de esta investigación es **diseñar una propuesta didáctica que promueva el aprendizaje significativo de la estequiometría en estudiantes**. Se busca establecer una relación entre los conceptos estequiométricos y su vida cotidiana, a través de contextualizaciones, analogías y un lenguaje adecuado. Además, se busca abordar las ideas previas de los estudiantes y generar una base equitativa para el desarrollo del aprendizaje.



Metodología

Diseño e instrumentos

La importancia de establecer un puente entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos que los estudiantes adquieren durante el aprendizaje. Se menciona el uso del instrumento KPSI para evaluar los conocimientos previos en química de los estudiantes y su capacidad para explicar los conceptos a sus compañeros. (Quijano Hernández, M. H., Torres Gómez, L. T. y Botello Buendía, O. T., 2021)

Tabla 1

Instrumento KPSI

Categoría	Descriptor
1	Lo puedo explicar a mis compañeros/as
2	Puedo dar ejemplos apropiados
3	Sé muy poco del tema
4	No sé explicarlo
5	No lo sé

Enunciado	Contenido	1	3	4	5	Reflexión personal Explicación/ justificación/argumentación
1	Identifico los componentes que conforman una reacción química.					



- 2 Las reacciones químicas producen transformaciones en la materia.
- 3 La masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.
- 4 ¿Por qué es necesario balancear las ecuaciones?
- 5 En que afecta los coeficientes números en el balanceo de ecuaciones químicas.
- 6 Describe la ley de conservación de la masa y cómo se aplica en las reacciones químicas.



Nota: Esta tabla muestra el diseño de un instrumento KPSI para identificar las preconcepciones previas de Estequiometría.

Se diseña una matriz didáctica que guía el desarrollo de esta actividad en relación a los objetivos planteados para el aprendizaje de la estequiometría, centrándose en la comprensión de las proporciones y relaciones en las reacciones químicas.

Tabla 2

Matriz de la Investigación: Estequiometria

<i>Pl. ¿Qué nocio nes científ icas de estequ iomet ría voy a enseñ ar?</i>	Estequiometria: Balanceo de ecuaciones.
--	---



P2.
¿Para qué enseñar ESAS nociones de estequiometría?

En primero medio, donde se comienza a enseñar estequiometría es uno de los conceptos más importantes, y también más difíciles de la química (García García, J. L. 2020) se inicia con el balanceo de ecuaciones, ya que es la mayor dificultad que presentan los estudiantes en esta unidad. Es por esto, que enseñar las nociones de estequiometría, incluyendo el balanceo de ecuaciones químicas, es fundamental por lo siguiente:

- **Comprensión de las reacciones químicas:** El balanceo de ecuaciones químicas permite a los estudiantes comprender cómo los átomos se reorganizan durante una reacción química. Esto es esencial para entender cómo se forman los productos a partir de los reactivos y cómo se conserva la masa durante una reacción.
- **Cálculos de cantidad de sustancias:** La estequiometría proporciona las herramientas necesarias para realizar cálculos cuantitativos en química. Al balancear las ecuaciones químicas, los estudiantes pueden determinar las proporciones en las que las sustancias reaccionan y se forman, lo que les permite calcular masas, volúmenes y otras magnitudes relacionadas.
- **Predicción de reacciones químicas:** Al comprender el balanceo de ecuaciones químicas, los estudiantes pueden predecir qué sustancias se formarán a partir de un conjunto dado de reactivos. Esto es esencial para comprender la química y para poder predecir y controlar las reacciones químicas en diversos contextos, como la síntesis de productos químicos, la combustión o la descomposición.
- **Resolución de problemas químicos:** El balanceo de ecuaciones químicas es una habilidad fundamental para resolver problemas en química. Muchos problemas y ejercicios requieren el balanceo de ecuaciones como paso inicial para poder resolver cuestiones relacionadas con el cálculo de masas, volúmenes, concentraciones, rendimientos, entre otros.
- **Base para temas avanzados:** El balanceo de ecuaciones químicas sienta las bases para conceptos más avanzados en química, como la termodinámica, la cinética química y la química orgánica. Sin una comprensión sólida del balanceo de ecuaciones, los estudiantes pueden tener dificultades para abordar estos temas más complejos.



<p><i>P.3 ¿Cómo enseñar esa noción científica de estequiometría?</i></p>	<p>En base a modelos 3D, contextualización de contenidos favoreciendo una imagen de la química dinámica y humana. Además, algunas estrategias y enfoques que puedes utilizar para enseñar las nociones de estequiometría, incluyendo el balanceo de ecuaciones químicas (Tasker & Dalton, 2006):</p> <ul style="list-style-type: none">• Introducción clara de los conceptos: Comienza por presentar claramente los conceptos básicos de estequiometría y balanceo de ecuaciones químicas. Explica la importancia de estos conceptos y cómo se aplican en la química.• Uso de ejemplos y ejercicios prácticos: Proporciona ejemplos concretos de ecuaciones químicas desbalanceadas y guía a los estudiantes en el proceso de balancearlas paso a paso. A medida que avances, aumenta gradualmente la complejidad de los ejercicios.• Enfoque paso a paso: Divide el proceso de balanceo de ecuaciones en pasos claros y concisos. Explícales a los estudiantes cómo identificar los elementos involucrados, cómo igualar el número de átomos en ambos lados de la ecuación y cómo utilizar los coeficientes para simplificar la ecuación.• Uso de recursos visuales: Utiliza gráficos, diagramas o modelos visuales para ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de estequiometría. Puedes representar los átomos y moléculas con fichas o bloques de construcción para mostrar cómo se combinan durante una reacción química.• Actividades prácticas: Realiza experimentos en el aula para ilustrar los conceptos de estequiometría y balanceo de ecuaciones. Por ejemplo, puedes mostrar una reacción química y pedir a los estudiantes que balanceen la ecuación correspondiente. También puedes proporcionarles problemas prácticos para resolver y practicar los cálculos estequiométricos.• Uso de tecnología y recursos en línea: Utiliza recursos en línea, como simulaciones interactivas, videos explicativos y herramientas de balanceo de ecuaciones en línea. Estas herramientas pueden ayudar a los estudiantes a visualizar y practicar el balanceo de ecuaciones de manera más dinámica.• Refuerzo constante y retroalimentación: Proporciona suficiente práctica y oportunidades para que los estudiantes practiquen el balanceo de ecuaciones.
--	---



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Proporciona retroalimentación constructiva para corregir cualquier error y refuerza los conceptos clave de manera regular.

- Relación con aplicaciones prácticas: Muestra a los estudiantes cómo se aplica la estequiometría y el balanceo de ecuaciones en la vida cotidiana y en campos como la química industrial, la medicina o la investigación científica.

Esto puede ayudar a los estudiantes a comprender la relevancia y la importancia de estos conceptos.



<p>4 ¿Para qué CPC (competencia s cognitivo lingüísticas)(s asociada(s) a esa noción científica, quiero enseñar estequiometría?</p>	<p>Competencias cognitivo-lingüísticas son fundamentales para que los estudiantes adquieran una comprensión sólida de la estequiometría y puedan aplicarla de manera efectiva en la resolución de problemas químicos. Al enfocarse en el desarrollo de estas competencias, los estudiantes podrán mejorar su pensamiento crítico, su capacidad de comunicación y su habilidad para abordar desafíos científicos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprensión lectora: La estequiometría implica leer y comprender información científica en forma de ecuaciones químicas, términos técnicos y problemas relacionados. Los estudiantes deben ser capaces de interpretar y comprender textos científicos para abordar adecuadamente los conceptos y resolver problemas estequiométricos.• Habilidades de escritura: La comunicación escrita es esencial en la estequiometría. Los estudiantes deben ser capaces de expresar claramente sus respuestas, justificar sus cálculos y explicar su razonamiento en la resolución de problemas estequiométricos. También deben ser capaces de redactar ecuaciones químicas balanceadas de manera correcta.• Pensamiento analítico: La estequiometría requiere que los estudiantes realicen análisis y cálculos matemáticos para determinar las relaciones entre los reactantes y los productos en una reacción química. Deben ser capaces de identificar patrones, aplicar fórmulas y utilizar estrategias lógicas para resolver problemas estequiométricos.• Razonamiento deductivo: En la estequiometría, los estudiantes deben utilizar el razonamiento deductivo para inferir información adicional a partir de datos dados. Deben ser capaces de aplicar las leyes y principios de la química para deducir las cantidades de sustancias, los coeficientes de las ecuaciones químicas y otros aspectos relacionados.• Explicaciones: En nuestro trabajo nuestro mayor enfoque será el desarrollo de explicaciones a través de los contenidos de estequiometría. Debido a que creemos que las explicaciones son fundamentales tanto para el desarrollo del profesorado como para el estudiantado. A través de analogías los estudiantes
---	--



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

	<p>logran expresar sus conocimientos y realizan actividades metacognitivas en donde unen sus conocimientos previos y los conectan generando “puentes” que favorecen el aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vocabulario científico: La estequiometría involucra terminología científica específica relacionada con átomos, moléculas, moles, masa molar, reactivos, productos, entre otros. Los estudiantes deben desarrollar un vocabulario científico sólido para comprender y comunicar adecuadamente los conceptos y procedimientos estequiométricos.• Resolución de problemas: La estequiometría implica la resolución de problemas matemáticos y conceptuales en los que los estudiantes deben aplicar conocimientos y habilidades para obtener respuestas precisas. Esto incluye la identificación de datos relevantes, la selección de fórmulas y estrategias adecuadas, y la interpretación de los resultados obtenidos.
--	--



Resultados obtenidos

En los resultados y análisis preliminares que aquí incluimos, se presenta una evaluación diagnóstica de los conocimientos de los estudiantes en estequiometría. Se analizan los resultados de diferentes enunciados, donde demuestran comprensión sobre los componentes de una reacción química, las transformaciones de la materia, la conservación de la materia y el balanceo de ecuaciones. Sin embargo, algunas respuestas indican que los contenidos enseñados no tienen relevancia en la vida de los estudiantes y que su comprensión se limita a definiciones sin ejemplos concretos. A esto se añaden los hallazgos de Raviolo y Lerzo (2018), donde la analogía y la conceptualización ayudan a los estudiantes a visualizar y razonar sobre las proporciones y relaciones en una reacción química, lo que facilita la resolución de problemas estequiométricos.

A continuación, se resumen los resultados de cada enunciado:

Enunciado N°1: La mayoría de los estudiantes comprenden los componentes de una reacción química, como los reactivos y los productos. Las respuestas se centran en definiciones conceptuales y no se relacionan con experiencias cotidianas.

1. Identifico los componentes que conforman una reacción química. (0 punto)

[Más detalles](#)

[Información](#)

1	6
2	4
3	4
4	1
5	4





Enunciado N°2: La mayoría de los estudiantes entiende que las reacciones químicas producen transformaciones en la materia. Algunos mencionan la diferencia entre transformaciones químicas y físicas. Sin embargo, hay respuestas que indican que los contenidos enseñados no tuvieron relevancia en la vida de los estudiantes.

3. Las reacciones químicas producen transformaciones en la materia (0 punto)

[Más detalles](#)

[Información](#)

● 1	6
● 2	5
● 3	5
● 4	1
● 5	2

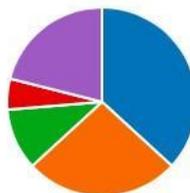


Enunciado N°3: La mayoría de los estudiantes comprende la ley de conservación de la materia y su aplicación en las reacciones químicas. Las explicaciones se basan en la idea de que la materia no se puede perder ni destruir, solo transformar.

5. La masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos. (0 punto)

[Más detalles](#)

● 1	7
● 2	5
● 3	2
● 4	1
● 5	4





Enunciado N°4: Los estudiantes muestran diversidad en sus respuestas sobre el balanceo de ecuaciones. Algunos reconocen la importancia del balanceo para cumplir con la ley de conservación de la masa, mientras que otros solo lo ven como una actividad matemática sin comprender completamente el cambio químico detrás de la reacción.

7. ¿Por qué es necesario balancear las ecuaciones? (0 punto)

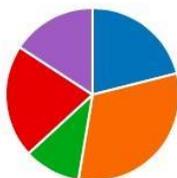
[Más detalles](#)



Enunciado N°5: Al igual que en el enunciado anterior, los estudiantes comprenden la importancia de la conservación de la materia en las reacciones químicas, pero no pueden explicar esta relación de manera clara.

9. En que afecta los coeficientes números en el balanceo de ecuaciones químicas. (0 punto)

[Más detalles](#)





Enunciado N°6: Los estudiantes muestran comprensión de la ley de conservación de la masa y su aplicación en las reacciones químicas. Reconocen que la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma, y pueden explicar cómo se relaciona con la cantidad de reactivos y productos.

11. Describe la ley de conservación de la masa y cómo se aplica en las reacciones químicas. (0 punto)

Más detalles

Información

1	5
2	4
3	3
4	2
5	4



Conclusiones preliminares

Concluimos que, se observa que los estudiantes tienen un entendimiento básico de los conceptos de estequiometría, pero a menudo carecen de conexiones con su vida cotidiana y aplicaciones prácticas. Hay diferencias en la comprensión y capacidad de explicación entre los participantes. Se resalta la necesidad de mejorar la enseñanza de la estequiometría para promover una comprensión significativa y duradera en los estudiantes.

Nuestra metodología de la investigación se centra en lograr que los estudiantes comprendan cómo la estequiometría se aplica en su entorno, estableciendo una conexión directa entre los contenidos teóricos y su vida diaria. Esto se logrará mediante el uso de analogías, un lenguaje adecuado y representaciones contextualizadas que faciliten la comprensión de los conceptos.

Se abordarán las ideas previas de los estudiantes sobre la estequiometría, estableciendo una base equitativa para el aprendizaje. Se espera que, a través de una



enseñanza clara y práctica significativa, los estudiantes adquieran una comprensión más profunda de la estequiometría y desarrollen habilidades para aplicar estos conceptos en situaciones reales.

Asimismo, se busca empoderar a los docentes en formación para que puedan diseñar conjuntamente esta propuesta didáctica, integrando tanto el modelo teórico de la estequiometría como las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes. Se busca fomentar su capacidad para generar respuestas pedagógicas que promuevan un cambio conceptual en los estudiantes, a través de explicaciones científicas y la conexión con su entorno.

Referencias

Andrés Raviolo, G., & Lerzo, G. (2018). Enseñanza de la estequiometría: uso de analogías y comprensión conceptual. *Educación Química*, 29(3), 195-201.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2016000300195

Furió Más, C. J. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación química*, 17(4e), 222-227.

García García, J. L. (2020). El álgebra de la estequiometría. *Educación química*, 31(1), 138-150.

Quijano Hernández, M. H., Torres Gómez, L. T., & Botello Buendía, O. T. (2021). INSTRUMENTO KPSI Y EL CONOCIMIENTO PREVIO DE ESTUDIANTES. ÁREA DE CIENCIAS NATURALES. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 1466–1473.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15369>



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Chemistry Education Research and Practice, 7(2), 141-159.

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2006/rp/b5rp90020d>