



Estrategia Didáctica Desde el Enfoque STEM para la Enseñanza de las Leyes de los Gases en Estudiantes de Grado Noveno

Teaching Strategy from STEAM Approach for the Teaching of Gas Laws

Estratégia Didática da Abordagem STEM para o Ensino das Leis dos Gases em Alunos do Nono Ano

Orlin José López Pacheco¹

Martha Liliana Taboada Ramírez²

Karen Patricia Agudelo Arteaga³

José Alberto Salgado Salcedo⁴

Resumen

Esta experiencia surge a partir de las dificultades observadas en los educandos para reconocer en un fenómeno controlado el efecto de las variables de un gas sobre este. El propósito de la experiencia fue desarrollar una estrategia didáctica desde el enfoque STEM para la enseñanza de las Leyes de los gases en estudiantes de grado noveno. Metodológicamente la experiencia utilizó la investigación cualitativa estudio de caso para el método de análisis desde las técnicas de registro de actividades, revisión documental y observación. El resultado fue la construcción de un experimento con un paso a paso en el cual se identificó la interacción de las variables del gas con los cambios sufridos por este y posterior creación de una cartelera y video. Finalmente, las conclusiones fueron la motivación para el aprendizaje por parte de los estudiantes, comprensión de las interacciones entre variables de un gas y mejor capacidad para la observación.

Palabras claves: STEAM, competencia, enseñanza, motivación.

Abstract

This experience arises from the difficulties observed in the students to recognize the effect of the variables of a gas on a controlled phenomenon. The purpose of the experience was to develop a didactic strategy from the STEM approach for the teaching of the gas laws in ninth

¹ Universidad de Córdoba. Correo: orlinlopezpacheco@correo.unicordoba.edu.co

² Universidad de Córdoba. Correo: mtaboadaramirez@correo.unicordoba.edu.co

³ Universidad de Córdoba. Correo: karenagudelo@correo.unicordoba.edu.co

⁴ Universidad de Córdoba. Correo: jasalgadov@correo.unicordoba.edu.co



grade students. Methodologically, the experience used qualitative case study research for the method of analysis from the techniques of recording activities, documentary review and observation. The result was the construction of a step-by-step experiment in which the interaction of the variables of the gas with the changes suffered by it was identified and the subsequent creation of a billboard and video. Finally, the conclusions were the motivation for learning on the part of the students, understanding of the interactions between variables of a gas and better capacity for observation.

Keywords: STEAM, competence, teaching, motivation.

Resumo

Essa experiência surge das dificuldades observadas nos alunos para reconhecer o efeito das variáveis de um gás em um fenômeno controlado. O objetivo da experiência foi desenvolver uma estratégia didática a partir da abordagem STEM para o ensino das leis dos gases em alunos do nono ano. Metodologicamente, a experiência utilizou a pesquisa qualitativa de estudo de caso para o método de análise a partir das técnicas de registro de atividades, revisão documental e observação. O resultado foi a construção de um experimento passo a passo no qual foi identificada a interação das variáveis do gás com as mudanças sofridas por ele e a posterior criação de um outdoor e de um vídeo. Por fim, as conclusões foram a motivação para o aprendizado por parte dos alunos, a compreensão das interações entre as variáveis de um gás e melhores habilidades de observação.

Palavras-chave: STEAM, competência, ensino, motivação.

Introducción

Esta experiencia surge a partir de las dificultades observadas en los educandos para reconocer en un fenómeno controlado el efecto de las variables de un gas sobre el comportamiento de este, es decir, no hay una correlación evidente entre la definición de las leyes de los gases, su explicación matemática (formula) y las condiciones en las cuales se dan las leyes con lo que observa directamente en el fenómeno. El propósito de la experiencia fue desarrollar una estrategia didáctica desde el enfoque STEM para la enseñanza de las Leyes de los gases en estudiantes de grado noveno. De tal manera que además de comprender el comportamiento de un gas en la realidad a partir del cambio en sus variables, los educandos pudieran hacer



usos de recursos tecnológicos de uso diario combinado con ingenio para la creación de un prototipo que haga evidente la observación del fenómeno y esto funcionara como motivación para el desarrollo de sus actividades curriculares.

Para complementar lo anterior, Muñoz, (2016) explica que las mediaciones tecnológicas permiten configurar nuevos escenarios educativos que conllevan a la transformación en las prácticas pedagógicas en donde se mejora la comunicación efectiva por parte de los actores (maestros y alumnos) a través de recursos tecnológicos como dispositivos móviles y documentos en la nube. También podemos mencionar que Sir Robinson (2015) establece que la articulación entre la creatividad y el enfoque STEAM puede ayudar a integrar las artes en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; en su libro *Creative Schools*, argumenta que el sistema educativo debe tener un enfoque más holístico que permita a los estudiantes explorar sus intereses y talentos individuales a través de la integración de las artes y las ciencias. Desde el punto de vista escolar, se pueden desarrollar actividades STEAM en un plan curricular donde se trabaje dos habilidades en los estudiantes, en lo cognitivo en la medida que, al adquirir los conocimientos, y las experiencias el estudiante interpreta. Y por otra, las habilidades socioemocionales, que son aquellas capacidades individuales que son manifestadas en patrones de pensamiento, sentimientos y comportamientos (Botero, 2018).

La ley de los gases es un tema importante en la enseñanza de STEM, ya que se relaciona con conceptos fundamentales de la química y la física. Varios autores y referencias bibliográficas respaldan la importancia de enseñar la ley de los gases desde el enfoque STEM. Por ejemplo, en el artículo "La enseñanza de la ley de los gases ideales desde una perspectiva histórica y experimental", los autores María del Carmen Fernández, Pablo Requena y José Antonio Acevedo argumentan que la enseñanza de la ley de los gases desde una perspectiva experimental puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos teóricos y a desarrollar habilidades prácticas.

Metodología

La experiencia narrativa utilizó la investigación cualitativa centrado en la interpretación de los significados atribuidos por los sujetos según la profundidad de los datos, la dispersión, la



riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas (Ulloa et. al,2017). El estudio se planteó bajo el método estudio de caso, que permite estudiar un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes (Yin, 1994). Para el método de análisis se enmarca desde las técnicas de registro de actividades, revisión documental y observación. Las fases del proyecto se observan en la tabla 1. La población participante fue intencionada, no probabilística y está constituida por 80 estudiantes del grado noveno de una institución educativa pública del bajo Cauca Antioqueño en Colombia.

Tabla 1

. Las fases del proyecto estrategia de didáctica desde el enfoque STEM

Fase I Planeación	DBA	Comprende que el comportamiento de un gas ideal está determinado por las relaciones entre Temperatura (T), Presión (P), Volumen (V) y Cantidad de sustancia (n).
	Núcleo Temático:	Estados de agregación de la materia.
	Evidencia de aprendizaje	Explico la interacción de las variables de un gas a través de la ejecución de una estrategia STEM
Fase II Ejecución	Actividad 1 Leyes de los gases	Comprende las definiciones de las leyes de los gases, su explicación matemática y características.
	Actividad 2 Estrategia STEM	Los educando identificaran el uso de las estrategias STEM para el aprendizaje de la química.
	Actividad 3 Creación de carteleras	Con un paso a paso del experimento realizado se hace una cartelera en la cual se observen fotos del procedimiento realizado.
	Actividad 4 Videos y base de datos.	En esta actividad el educando se centra en la creación de un video mostrando el experimento realizado. Para luego hacer una base de datos donde estén todos los proyectos destacados.
Fase III	Evaluativa	En esta fase se hace una retroalimentación del proceso de aprendizaje, el valor adquirido al usar las herramientas STEM y su importancia
	Conclusiones.	Se realiza el análisis de los resultados obtenidos de cada una de las anteriores actividades y finalmente se obtienen la conclusiones.



Fuente: elaboración propia

Resultados y Análisis

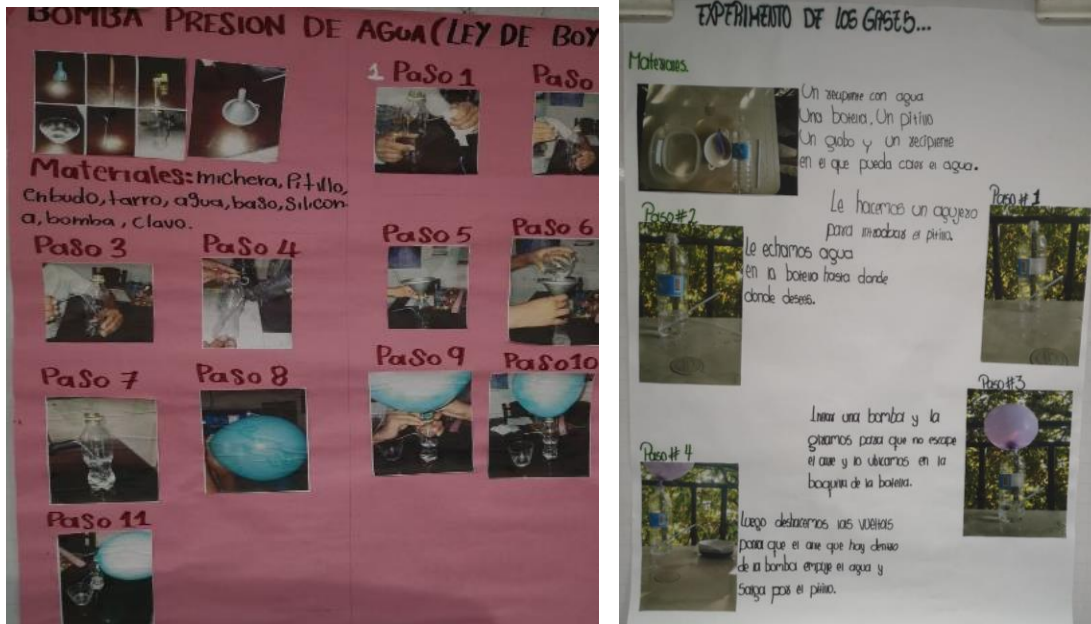
El resultado fue la construcción de un experimento con un paso a paso en el cual se identificó la interacción de las variables del gas con los cambios sufridos por este y posterior creación de una cartelera y video. A continuación, se detallan cada uno de ellos.

- Primer resultado: Construcción de un paso a paso del experimento. Organizados en grupos realizaron un paso a paso del experimento mediante fotos, que se usaron para creación de una cartelera. Con el fin de se pudiera observar la construcción de montaje y experticia por parte de los educandos para demostración del experimento. En esta etapa se puede realizar un contraste en el que los educandos relacionan la parte matemáticas de la ley de los gases con y el cambio ocurrido al momento de modificar las variables del gas en el fenómeno En total se obtuvo una cantidad 12 productos de los cuales se toma dos como referentes, mostrados en la imagen 1.

Imagen 1.



Evidencia de los experimentos creados por los estudiantes de grado noveno **I**nstitución Educativa liceo Caucaasia, en Caucaasia Antioquia - Colombia.



- Segundo resultado: Creación de un video corto; con ayuda de sus teléfonos móviles capturaron el momento en el cual los jóvenes dedicaron su tiempo, sus conocimientos y habilidades para explicar los materiales usados, el paso a paso y la razón científica bajo las cuales se fundamenta el experimento en el cual trabajaron. En segundo lugar, les permitió observar motivación y pasión, pero sobre todo al estar en conexión con herramientas tecnológicas habituales, encontraron la utilidad de estas para su aprendizaje en química, además de que pudieron observarse a sí mismos y encontrar sus fortalezas y debilidad al momento de aprender. De esta parte se obtuvo un total de 8 productos, de los cuales se observa el siguiente en la imagen 2.

Imagen 2



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

Evidencia de los experimentos creados por los estudiantes de grado noveno Institución Educativa liceo Caucaasia, en Caucaasia Antioquia - Colombia.



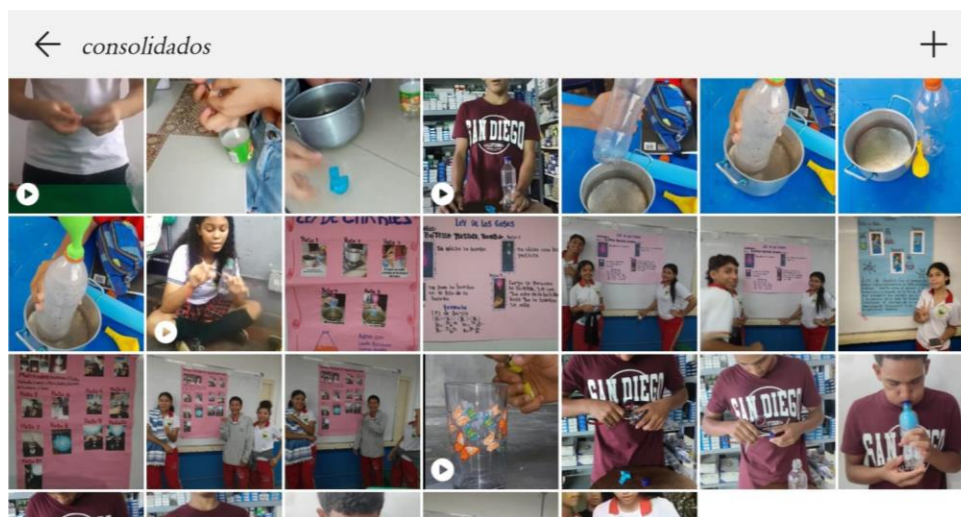
- Resultado tres: Creación de una base de datos en Google Drive. En esta actividad tiene como finalidad la creación de una base de datos en la cual los estudiantes depositaron sus resultados con el paso a paso y el video final del experimento. Esto permite además que cualquiera pueda acceder a observar sus trabajos, encontrar referentes y conocer además respecto a fenómenos sencillos que se pueden explicar a partir de las leyes de los gases. La base datos tiene como link de acceso: <https://photos.app.goo.gl/FY3L5HXTZrBuhcK68> como se observa en la imagen 3.

A partir del video sobre las leyes de los gases, se puede explicar los conceptos y principios detrás de la relación entre la presión, el volumen y la temperatura de un gas. El video también puede mostrar cómo se aplican estas leyes en la vida cotidiana, como en el funcionamiento de los neumáticos de un automóvil o en la respiración humana. Además, el video puede destacar la importancia de las leyes de los gases en diferentes campos, como la química, la física y la ingeniería, en este último es donde más se puede tener aplicaciones que los jóvenes no conocen. En resumen, el aprendizaje en leyes de los gases a partir de STEM creando un video puede ser muy variado y depende del objetivo para el cual fue creado.



Imagen 3

Evidencia de los experimentos creados por los estudiantes de grado noveno Institución Educativa liceo Caucaasia, en Caucaasia Antioquia - Colombia.



Conclusiones

Las conclusiones obtenidas de la estrategia didáctica desde el enfoque STEM para la enseñanza de las de las leyes de los gases tiene como principal deducción que la motivación para el aprendizaje por parte de los estudiantes, la comprensión de las interacciones entre variables de un gas y mejor capacidad para la observación se pueden aumentar a partir de las mediaciones tecnológicas relacionadas a la habilidad de construir montajes que refuerzan el desarrollo de habilidades matemáticas y científicas. , así como para

El vital llegar a concluir también que el trabajo en equipo mediado por STEM incrementa las relaciones sociales y emocionales como la empatía, la solidaridad y la responsabilidad cuando se comprometen a colaborar con el aprendizaje de sus compañeros, ayudar a organizar los materiales en la secuencia correcta, podemos destacar además que también contribuye a formar ciudadanos comprometidos con el bienestar colectivo.; favorece la formación de ciudadanos críticos cuando aportan sus ideas para facilitar el desarrollo del experimento o así como al momento de dar sus opiniones respecto al trabajo de los demás y comprometidos con el desarrollo sostenible al utilizar materiales reutilizables o reciclables en las diferentes experiencias.



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

Es pertinente, además mencionar que la observación del entorno cuando se cuenta con una herramienta STEM permite encontrar detalles que de forma directa no pueden apreciarse y que los estudiantes en el primer momento no ven de manera clara ya que en el uso de cámaras y videos les permite adentrarse más en el reconocimiento de características ocultas de forma inmediata.

Por último, como parte observador en el trabajo, el maestro actual está en la necesidad de comprender y apropiarse del conocimiento inmerso en las herramientas como un elemento transformador de su práctica, haciendo mención a las bases de datos que los estudiantes crean y sean estas la muestra principal de motivación para los próximos educandos, de tal manera que aumente el impacto desde un enfoque socio-cultural.

Es una realidad que este tipo de estrategias todavía están en el terreno teórico en la mayoría de nuestras instituciones públicas debido a las concepciones educativas de nuestro contexto que limitan el desarrollo de los nuevos espacios educativos que, aunque no sean objeto de estudio en la experiencia cabe la oportunidad para mencionar.

Referencias

- Botero J. (2018) Educación STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. Bogotá, Colombia, STEM education.
- Fernández, M. C., Requena, P., & Acevedo, J. A. (2015). La enseñanza de la ley de los gases ideales desde una perspectiva histórica y experimental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 275-290.
- García, J. L., & Fernández, M. C. (2013). El aprendizaje significativo de la ley de los gases en estudiantes de secundaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 25(1), 29-38.
- Muñoz Rojas, H. A. (2016). Mediaciones tecnológicas: nuevos escenarios de la práctica pedagógica. *Praxis & Saber*, 7(13), 199. [tps://doi.org/10.19053/22160159.4172](https://doi.org/10.19053/22160159.4172)
- Robinson, K. (2015). *Creative Schools: The Grassroots Revolution That's Transforming Education*. New York: Penguin Books.
- Ulloa Arteaga, H., Gutiérrez Rodríguez, M., Nares González, M. y Gutiérrez Villarreal. S. (2017). Importancia de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa para la Educación. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Volumen 16, No. 17. ISSN: 2007-6347 Periodo: Octubre-diciembre 2017 Tepic, Nayarit. México Pp. 163-174
- Yin, R. (1994): *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.