

Metodologías emergentes: la gamificación, una herramienta útil para la enseñanza de la cinética química

Emerging Methodologies: Gamification, a Useful Tool for Teaching Chemical Kinetics at School

Mariajosé Cárdenas Espinosa
Paula Alejandra Lenis Rodríguez
Juan Sebastián Ramírez Illidge

Cómo citar este artículo:

Cárdenas Espinosa, M., Lenis Rodríguez, P. A. y Ramírez Illidge, J. S. (2024). Metodologías emergentes: la gamificación, una herramienta útil para la enseñanza de la cinética química. *Boletín P.P.D.Q.*, (70), 39-47.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados que fueron obtenidos tras diseñar, desarrollar y aplicar un ambiente virtual a estudiantes de segundo semestre de la Licenciatura en Química en la Universidad Pedagógica Nacional, con el objetivo de abarcar las diferentes problemáticas de la enseñanza de la química que se encuentran en el aula de clase y que dificultan el aprendizaje de la temática de cinética química debido a la poca inclusión de las prácticas de laboratorio y la implementación de teoría sin dinámicas que permitan su comprensión. Por esta razón, la creación del ambiente virtual y la práctica pedagógica se encaminó en la socialización de saberes referentes a la reacción química, en el relacionamiento de los saberes previos de cada uno de los estudiantes, en la explicación teórica de los diferentes conceptos, en la aplicación de un modelo pedagógico constructivista que brinde una mejor interacción entre el docente-estudiante y en la aplicación de estrategias pedagógicas como la gamificación para una mejor adquisición de saberes.

Palabras clave

Cinética química; reacción química; entorno virtual; educación activa; gamificación; práctica pedagógica; docente; estudiante; modelo pedagógico constructivista

Abstract

This article presents the results of designing, developing, and implementing a virtual learning environment for second-semester students of the Bachelor of Chemistry program at Universidad Pedagógica Nacional. The aim was to address various challenges in teaching chemistry in the classroom, particularly those hindering the learning of chemical kinetics due to the limited inclusion of laboratory practices and the reliance on theoretical approaches lacking dynamic elements to facilitate understanding. Consequently, the virtual learning environment and pedagogical practice focused on the socialization of knowledge related to chemical reactions, the integration of students' prior knowledge, theoretical explanations of key concepts, the application of a constructivist pedagogical model to enhance

teacher-student interaction, and the use of pedagogical strategies such as gamification to improve knowledge acquisition.

Keywords

Chemical kinetics; chemical reaction; virtual environment; active education; gamification; pedagogical practice; teacher; student; constructivist pedagogical model

Introducción

La cinética química es una de las temáticas más importantes para poder comprender la química. Su enseñanza es fundamental ya que permite entender la variable del tiempo en el estudio de las reacciones químicas y los diversos factores que la afectan. Su aplicación se desarrolla tanto en estudiantes que se encuentran en bachillerato en el sistema educativo colombiano como en los primeros semestres de la carrera de la Licenciatura en Química. En muchas ocasiones, este tema presenta un desafío para los maestros:

Pese a la formación pedagógica y didáctica adquirida por profesores en su formación inicial; ellos resultan enseñando contenidos científicos (químicos), sin usar aquellos fundamentos epistemológicos, didácticos y pedagógicos que “aprendieron”, sino por el contrario, al parecer enseñan reproduciendo la forma como les enseñaron a ellos los contenidos; parece plausi-

ble hablar que una cosa es la manera como los profesores enseñan y otra cosa es lo que dicen frente a cómo enseñar. (Pérez, 2009)

No solo un desafío para ellos, también para los estudiantes, porque generalmente involucra cálculos que pueden llegar a tener cierto nivel de complejidad. De la misma manera, una abstracción que se requiere para entender cómo el equilibrio, la temperatura, la concentración, entre otros factores, pueden afectar las reacciones químicas. Así mismo, uno de los aspectos más agravantes es que estos conceptos suelen enseñarse bajo un modelo de educación tradicional en el cual prima una relación distante entre el estudiante y el docente (Tejada, Chicangana y Villabona, 2013); en donde la teoría es más importante que la práctica, impidiendo llegar a establecer una conexión con el mundo real o con los aspectos cotidianos.

De esta forma, este trabajo plantea como base de fundamento el uso de la educación activa, en la cual el eje principal es el estudiante y su relación con el mundo y sus fenómenos, la forma en la que se desarrolla y estructura su conocimiento, enfatizando el papel del maestro como un rol más operativo de la guía. Entre las diferentes modalidades que se pueden utilizar para centralizar la metodología, se coloca sobre la mesa la gamificación como un “proceso de mejora, con posibilidades para proporcionar experien-

cias de juego y con el fin de apoyar a las actividades que desarrollan los usuarios” (Eguia, *et al.*, 2017, p. 8), cuya finalidad es brindar el fortalecimiento de los estudiantes en la comprensión de cada uno de estos conceptos.

Objetivos

Generales

Fortalecer entre la población académica la comprensión de conceptos relacionados con la velocidad de reacción, además de sus características más importantes mediante la utilización de recursos digitales de aprendizaje y el modelo pedagógico constructivista.

Específicos

Desarrollar una búsqueda exhaustiva de la información relacionada a la velocidad de reacción, los factores que la afectan, las diversas prácticas de laboratorios virtuales y la implementación de este eje temático en los procesos cotidianos.

Consolidar un ambiente virtual de aprendizaje que reúna diversas fuentes de información, además de contar con gran variedad entre recursos audiovisuales y simuladores que permitan la comprensión y asimilación de la cinética de la química.

Aplicar el ambiente virtual en una práctica pedagógica con estudiantes de

segundo semestre de la Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional reconociendo el modelo pedagógico constructivista.

Metodología

La implementación de la tecnología en la actualidad le ha facilitado al ser humano el desarrollo de diversas actividades cotidianas, entre ellas, las estrategias de aprendizaje, siendo estas de las más fundamentales para acceder al conocimiento y permitir una comprensión de los diferentes temas que se presentan en el aula de clase. El continuo avance de la pedagogía y la didáctica ha generado unas nuevas estrategias que se acomoden con las necesidades de los estudiantes en el día a día. Las pedagogías emergen como un conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación; por su parte, las tecnologías emergentes se identifican más con conceptos, herramientas e innovaciones utilizados en diversos contextos educativos (Cook y Gregory, 2018; Moni, Mahmud, y Carbajales-Dale, 2020; Neira, Salinas, y Crosetti, 2017). Por este motivo, el entrelazamiento que surge entre la tecnología y la educación ha incentivado a la formación de escenarios como la gamificación, una herramienta que le permite al docente incorporar el juego y el aprendizaje, en el cual los estudiantes encontrarán una motivación por la adquisición de conocimientos.

De esta manera, el presente trabajo aplica unas actividades de gamificación por medio de las prácticas de laboratorio virtuales y aplicaciones interactivas para relacionar los conceptos de la cinética química.

El tipo de metodología que se ejecutó en este proceso formativo estuvo basado en el Desarrollo de Software Educativo (DESED). El Dr. Pere Marqués utiliza los términos software educativo, programas educativos y programas didácticos como sinónimos. Proporciona la definición siguiente: "Software educativo se denomina a los programas para computadoras creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje" (Camarena y Azamar, 2006, p. 7). El diseño del ambiente virtual se desarrolló mediante una página web que contiene información teórica acerca de la cinética química, los factores que la afectan y su importancia en la vida cotidiana. Su creación fue posible gracias a "Wix", una plataforma que fue desarrollada para facilitar a los usuarios la construcción de sitios web. No obstante, el diseño de este espacio inició con la búsqueda de la información necesaria para la explicación de cada uno de los temas, para lo cual fue imprescindible la lectura de artículos y libros, de igual forma, la observación de materiales didácticos como vídeos, imágenes, entre otras ayudas que se encuentran como soporte en el ambiente virtual. La clasificación se

basó en la organización de poco texto y mayor contenido de piezas gráficas para una mejor atención del estudiante.

De la misma manera, la investigación en la que se encaminó este proyecto fue exploratoria y descriptiva, cuyo fin estuvo basado en ofrecer una visión general de una determinada problemática y en la descripción de fenómenos. Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras (Nieto, 2018). Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación (Nieto, 2018).

El modelo pedagógico empleado fue el constructivista, que proporciona al estudiante unas herramientas necesarias para que adquiera su propia educación. Del mismo modo, se tuvo en cuenta los conocimientos previos de cada uno de los estudiantes y su relación con el tema en la carrera, por esta razón, se realizó una prueba diagnóstica en la cual se plasmaron aquellos conocimientos.

En la implementación de la práctica pedagógica, se le brindó a cada estudiante un dispositivo tecnológico para que tuviera acceso a la plataforma, desde donde pudie-

ron manipular el contenido. La explicación de las temáticas se ejecutó mediante un proceso híbrido en el cual se utilizaban los dispositivos y el tablero de clase. La participación de los estudiantes fue extensa, en la cual reflexionaron sobre su aprendizaje realizando una gran cantidad de preguntas y compartiendo sus conocimientos entre ellos y con los aprendices.

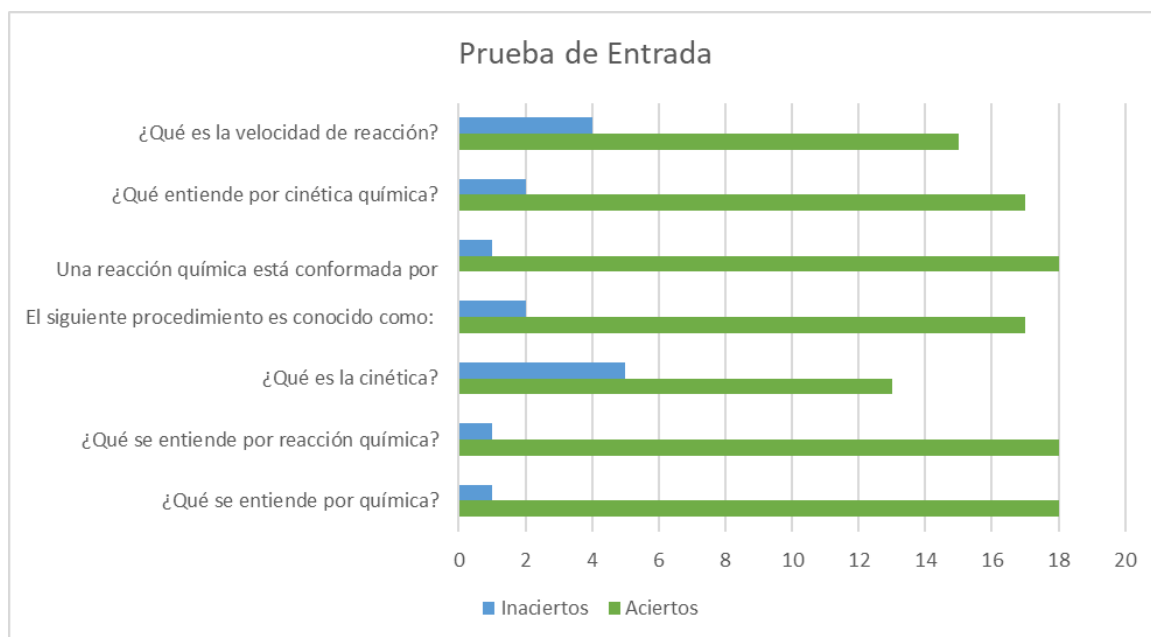
Toda esta estrategia se basa en la idea de que los estudiantes puedan aprender de forma más efectiva si participan activamente en el proceso de aprendizaje. La gamificación se utilizó para aumentar la

motivación y el compromiso de los estudiantes, y para fomentar su participación.

Resultados y discusión

El ambiente de aprendizaje se presentó a los estudiantes utilizando tabletas y el televisor con el que cuenta el aula de clase. En primer lugar, la guía de navegación, seguida de los objetivos y, de manera superficial, los contenidos de la página web; a continuación, se procedió con la aplicación de la prueba diagnóstica compuesta por siete preguntas de selección múltiple con única respuesta obteniendo:

Figura 1. Prueba de entrada. Se observa la cantidad de estudiantes que acertó en cada una de las preguntas planteadas



Fuente: elaboración propia.

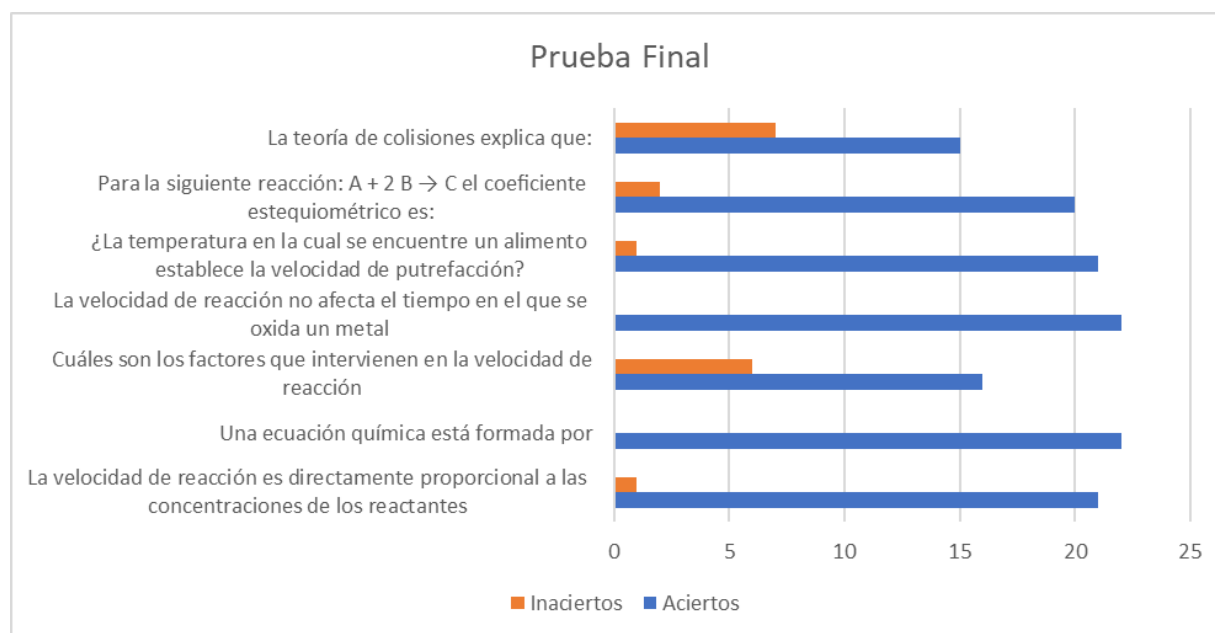
En el gráfico anterior se muestra la cantidad de aciertos frente a desaciertos que tuvieron los estudiantes en esta evaluación. Como se observa una gran mayoría cercana al 75% cuenta con los preconceptos necesarios para la comprensión de la cinética química.

Seguido de lo anterior, se explicó el eje temático correspondiente al nivel introductorio, donde se presentó una de las primeras actividades, “Construyendo ecuaciones

con sándwiches”. Luego de la explicación hecha, se proporcionó el liderazgo a los estudiantes, quiénes, bajo técnicas como el trabajo colaborativo y relación de conceptos, llevaron a cabo el correcto desarrollo del simulador. De la misma forma, se desarrolló cada actividad propuesta para cada eje temático presente en el AVA.

Por último, una vez abarcados cada uno de los contenidos, se aplicó la prueba final. Los resultados se observan en la siguiente gráfica:

Figura 2. Evaluación Final. Se puede observar la correcta asimilación de los conceptos por parte de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

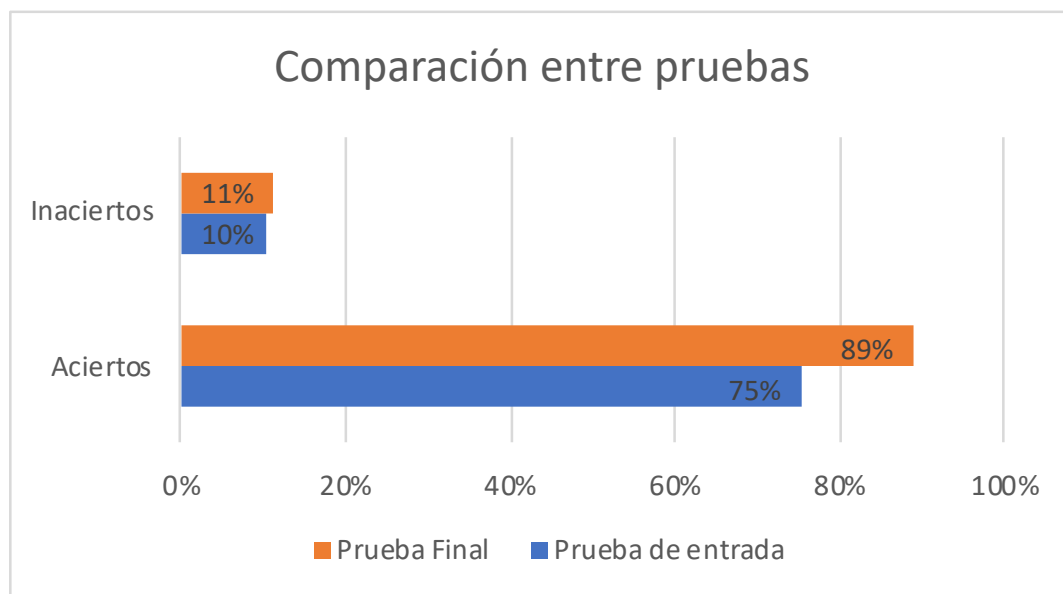
Como se puede observar, aunque cinética química es un eje temático perteneciente a la malla curricular de tercer semestre, la gráfica muestra cómo los estudiantes de segundo semestre lograron en su gran mayoría responder correctamente la totalidad de las preguntas pertenecientes a la evaluación final.

Análisis de resultados

Los resultados de la evaluación muestran que los estudiantes lograron un gran alcance en la construcción de los concep-

tos y prácticas abordadas en el curso. Este resultado es una clara indicación de que la metodología y enseñanza utilizada fue efectiva. En particular, la prueba consistió en una serie de preguntas de opción múltiple que abordaban una variedad de conceptos y habilidades concernientes a la velocidad de una reacción química y sus factores influyentes. Además, se observó que un alto porcentaje respondió correctamente la mayoría de las preguntas, lo que indica que se logró una adecuada comprensión de los conceptos y que pueden aplicarlos en situaciones reales.

Figura 3. Comparación pruebas. Se relaciona el porcentaje de aciertos frente a los desaciertos, en ambas pruebas (diagnóstica y final)



Comparación pruebas. Se relaciona el porcentaje de aciertos frente a los desaciertos, en ambas pruebas (diagnóstica y final).

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, un factor que contribuyó a la mejora de los resultados respecto a la prueba diagnóstica fue la utilización del ambiente de aprendizaje virtual (AVA). Construido a modo de página web, permitió a los estudiantes aprender de manera personalizada y a su propio ritmo. También les proporcionó la oportunidad de interactuar con otros estudiantes y con nosotros, lo que les ayudó a comprender los conceptos y a desarrollar sus habilidades. En general, los resultados de la evaluación son positivos. Indican que los estudiantes lograron aprender los conceptos y habilidades necesarios para tener éxito en el curso.

Conclusiones

Según los resultados que fueron encontrados en el proceso de evaluación, la tecnología es una herramienta eficaz para el aprendizaje y la relación docente-estudiante. La estrategia de gamificación les permitió a los estudiantes comprender e interesarse por los conceptos de las reacciones químicas y la cinética química. El modelo pedagógico constructivista cumplió con el objetivo de que los estudiantes fueran prioridad en el aula de clase, que ellos obtuvieran una sed de conocimiento

y que tuvieran una relación más cercana con la temática abordada.

Referencias

- Camarena, S. G. y Azamar, B. L. (2006). Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED). *UPIICSA XIV, VI*, 41, 42(10).
- Cook, V. S. y Gregory, R. L. (2018). Emerging technologies: It's not what you say –It's what they do. *Online Learning Journal*, 22(3), 121-130.
- Eguía, J. L., Contreras Espinosa, R. S., Contreras Espinosa, R., Revuelta Domínguez, F. I., Guerra Antequera, J., Pedrera Rodríguez, M. I. y Morales Moras, J. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Universitat Autònoma de Barcelona. Institut de la Comunicació.
- Nieto, E. (2018). *Tipos de investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2.
- Pérez, L. F. M. (2009). Enseñanza constructivista sobre conceptos de cinética en la formación inicial de profesores de química. *Educación química*, 20(3), 383-392.
- Chicangana, C. y Villabona, Á. (2013). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194225730011.pdf>