

P | P | D | Q

Boletín

REVISTA DEL SISTEMA DE PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

Año 2024
Número 70

Departamento
de **Química**

ISSN: 0122-7866 Bogotá D.C.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadores

PPDQ

Número 70/ISSN: 0122-7866

Año 2024-II/Bogotá, D.C., Colombia

Facultad de Ciencia y Tecnología

Helbert Augusto Choachí González

Rector

Víctor Espinosa Galán

Vicerrectora Académica

Yaneth Romero Coca

Vicerrectora Administrativa y Financiera

Paola Acosta Sierra

Vicerrectora de Gestión Universitaria

Luis Alberto Castro Pineda

Director del Departamento de Química

Ricardo Andrés Franco Moreno

Editor

Grupo Interno de Trabajo Editorial

Preparación Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera

Coordinadora

Mariel Loaiza Villalba

Isabella Rendón

Editoras de revistas

Laura Andrea Camacho Gómez

Corrección de estilo

Paula Andrea Cubillos Gómez

Diseño editorial y diagramación

Correspondencia

Calle 16a 79-08

Teléfono: 5941894 ext. 427

Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá, Colombia

Número 70, 2024

| | |
|---|----|
| Editorial | 04 |
| Educación química y emociones | |
| Equipo editorial Revista Boletín PPDQ | |
| Referencia Bibliográfica | 05 |
| Pedro Nel Zapata Castañeda | |
| Artículos de Práctica Pedagógica y Didáctica | 07 |
| Actividades prácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la química en Educación Media | |
| Juan Diego Leguizamo Arias, Laura Kathalina Pardo Cortes, Michel Samanta Pinilla Sierra, Sara Ximena Pinzón Giraldo, Diana Catalina Carrión Pérez | |
| Secuencia didáctica sobre soluciones químicas desde el constructivismo en el colegio Enrique Olaya | 21 |
| Francisco Alirio Barcenas Yaima, Sonia Torres Garzón | |
| Identificación de grupos funcionales inorgánicos a través de aprendizaje significativo y contextualizado | 31 |
| Stefania Contreras Sáenz, Sonia Torres Garzón, Brigit Nieto | |
| Actualidades científicas, pedagógicas y didácticas | 39 |
| Metodologías emergentes: la gamificación, una herramienta útil | |
| Mariajosé Cárdenas Espinosa, Paula Alejandra Lenis Rodríguez, Juan Sebastián Ramírez Illidge | |
| La química en la era digital: nomenclatura y reacciones mediadas por TIC | 48 |
| Juan David Hernández Castañeda, José Alejandro Olarte Moncada, Daniel Felipe Pulido Ariza | |

Editorial

Educación química y emociones

La práctica pedagógica de nuestros estudiantes en los colegios de secundaria les permite vivir todas las dinámicas propias entre los estudiantes que pasan buena parte de la vida en la institución. Es allí donde el profesor en formación actúa poniendo a prueba todos sus conocimientos disciplinares, los cuales ha construido en su proceso de formación para poder dar sus clases con excelencia. Sin embargo, hay una situación que viene creciendo en las instituciones educativas de secundaria y que, de una u otra manera, afecta el proceso formativo; nos referimos a la salud emocional de las y los estudiantes de secundaria. Según el Sistema de Alertas de Bogotá, los riesgos de conductas suicidas y psicosociales negativas se han incrementado a partir del 2021.

Esta situación afecta el proceso de aprendizaje de los estudiantes en todas las asignaturas, en especial en química, pues altera la dinámica en el aula cuando se presentan eventos de ansiedad, depresión u otra emoción. Claramente, esto conlleva a que nuestros profesores en formación se vean involucrados en situaciones conflictivas que van más allá de la enseñanza de su materia. Este doble reto exige que el profesor en formación actúe con liderazgo para entender de manera integral lo emocional con lo académico.

¿Qué hacer entonces? ¿Será posible que a futuro se deba implementar la problemática emocional en el currículo de formación de licenciados en química?, ¿se debe trabajar en el equipo pedagógico la temática en cuestión para apoyar a los profesores en formación a superar los problemas emocionales de los estudiantes de bachillerato? Consideramos que, si bien no somos orientadores, sí nos corresponde entender la compleja problemática actual de salud mental de los estudiantes que afecta el proceso educativo de nuestras asignaturas y en particular de la educación química.

Referencia bibliográfica

Amaro, F., Manzanal, A. y Cuetos M. (2015). *Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Educación Infantil*. Universidad Internacional de la Rioja.

Pedro Nel Zapata Castañeda¹

La educación primaria ha sido objeto de reflexión y de diversas propuestas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para los docentes, estudiantes y demás miembros de la comunidad educativa, en todos los niveles y modalidades, es evidente que la educación primaria es de suma importancia ya que, de diversas maneras, se constituye en un periodo en el que se construyen las bases para la formación integral de todos los ciudadanos.

De igual manera, desde finales de la década de los años 90, debido a los problemas de diversa magnitud que configuran la denominada “crisis planetaria”, se ha llamado la atención sobre la necesidad de incluir en los currículos de formación la denominada “educación ambiental”, con el fin de formar a las futuras y presentes generaciones para atender y, si se quiere, minimizar los impactos derivados de los diversos problemas planetarios, principalmente, el denominado “cambio climático”.

En este contexto, se presenta a la comunidad académica el texto de la referencia, el cual, como lo expresan los autores de la obra,

¹ Profesor Departamento de Química. pzapata@pedagogica.edu.co

a través de este manual el lector comprenderá cómo conseguir un sólido proceso de enseñanza-aprendizaje y que el alumno se sienta involucrado en el proceso, es fundamental que se aplique una metodología activa y por descubrimiento desde las primeras edades, que los alumnos experimenten por sí mismos y generen sus propias hipótesis. (p. 11)

El texto de la referencia se halla dividido en 9 capítulos, a saber: 1) El profesor y las ciencias naturales en educación infantil; 2) El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la educación infantil; 3) Programación de unidades didácticas en ciencias naturales: qué vamos a enseñar, cómo y en cuánto tiempo;

4) Metodología, materiales y recursos educativos para la enseñanza de las ciencias naturales; 5) Experiencias didácticas en el aula infantil; 6) El trabajo experimental y su importancia en la enseñanza de las ciencias; 7) Educación ambiental en educación infantil; 8) La educación ambiental: reconocimiento de los problemas ambientales; y 9) Propuesta de actividades prácticas para educación infantil.

Se invita a todos los profesores, principalmente del área de ciencias naturales, preocupados por los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de esta área, a consultar este texto, de tal manera que les sirva como un referente que oriente, de manera explícita, el quehacer docente y contribuya a la formación del profesorado.

Actividades prácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la química en Educación Media

Practical Activities for Strengthening Chemistry Learning in Secondary Education

Juan Diego Leguizamo Arias*
Laura Kathalina Pardo Cortes**
Michel Samanta Pinilla Sierra***
Sara Ximena Pinzón Giraldo****
Diana Catalina Carrión Pérez*****

Cómo citar este artículo:

Leguizamo Arias, J. D., Pardo Cortes, L. K., Pinilla Sierra, M. S., Pinzón Giraldo, S. X. y Carrión Pérez, D. C. (2024). Actividades prácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la química en Educación Media. *Boletín P.P.D.Q.*, (70), 7-20.

* Licenciado en Química - jdleguizamo@upn.edu.co

** Licenciada en Química - lkpardoc@upn.edu.co

*** Licenciada en Química - mspinillas@upn.edu.co

**** Licenciada en Química - sxpinzong@upn.edu.co

***** Magíster en Docencia de la Química, Docente Universidad Pedagógica Nacional – dccarrionp@pedagogica.edu.co

Resumen

Durante la práctica Pedagógica y Didáctica en el Colegio Gabriel Betancourt Mejía ubicado en la localidad de Kennedy, barrio Tintal, se identificó en los estudiantes dificultades en los resultados del aprendizaje de la química, debido a tres factores principales: los dos años de virtualidad, la falta de interés hacia las ciencias y la ausencia de las demostraciones o prácticas de laboratorio. Se evidenció que los estudiantes no relacionan la química con su cotidianidad. Además, al ser esta una ciencia abstracta es considerada por los estudiantes como una asignatura difícil de comprender, ya que los fenómenos que esta describe no se pueden ver a simple vista; por lo tanto, surge como pregunta, ¿cómo, a partir de la implementación de actividades prácticas (virtuales o presenciales), fortalecer el aprendizaje de la química en los estudiantes de grado décimo y undécimo del Colegio Gabriel Betancourt Mejía? Se buscó acercarse a los estudiantes de grado 10 y 11 del colegio Gabriel Betancourt Mejía IED, al abordaje de la química desde un enfoque experimental, donde se busca enfatizar desde situaciones simuladas de laboratorio (virtual o casero), donde se puedan estudiar diferentes fenómenos de carácter químico, promoviendo una relación significativa entre la química y la vida diaria. El proyecto se implementó durante los dos primeros periodos del año 2023, en los respectivos espacios de química, dando lugar a la comparación de las metodologías usadas hacia la efectividad del aprendizaje en los estudiantes. La población objeto de estudio se centra en el grado décimo, dado que las temáticas propuestas por los DBA se relacionan a la química inorgánica, abordada en su mayoría en el décimo grado. No obstante, se propuso diseñar y preparar espacios acordes con las temáticas de química orgánica, de mayor abordaje en el grado undécimo.

Palabras clave

trabajo práctico de laboratorio; aprendizaje de la química; prácticas de laboratorio presenciales; prácticas de laboratorio virtuales

Abstract

During the pedagogical and didactic practice at the Gabriel Betancourt Mejía School, located in the Kennedy district, Tintal neighborhood, difficulties in chemistry learning outcomes were identified among students due to three main factors: two years of virtual learning, lack of interest in science, and the absence of laboratory demonstrations or practical sessions. It became evident that students do not relate chemistry to their daily lives. Additionally, as an abstract science, chemistry is considered by students to be a difficult subject to understand, as the phenomena it describes cannot be seen with the naked eye. Thus, the question arises: how, through the implementation of practical activities (virtual or in-person), can we strengthen chemistry learning for 10th and 11th-grade students at Gabriel Betancourt Mejía School? The aim was to engage 10th and 11th-grade students at the Gabriel Betancourt Mejía School in an experimental approach to

chemistry, emphasizing simulated laboratory situations (either virtual or home-based), where various chemical phenomena could be studied, promoting a meaningful connection between chemistry and daily life. The project was implemented during the first two terms of 2023 in the respective chemistry classes, leading to a comparison of the methodologies used to assess their effectiveness in enhancing student learning. The study population focused on 10th-grade students, as the topics proposed by the Basic Learning Standards (DBA) are related to inorganic chemistry, mostly taught in 10th grade. However, the project also proposed designing and preparing spaces tailored to the topics of organic chemistry, which are predominantly covered in 11th grade.

Keywords

laboratory practical work; chemistry learning; in-person laboratory practices; virtual laboratory practices.

Introducción

Los trabajos prácticos de laboratorio (TPL) son característicos de la actividad experimental, por lo que resulta fundamental que los estudiantes los tengan incluidos como parte de su plan de estudios, para establecer un enlace entre los temas conceptuales y su aplicación a la vida cotidiana (Falla *et al.*, 2021). Teniendo en cuenta lo anterior, estos tienen un papel clave en el componente de la enseñanza-aprendizaje, como una herramienta para potencializar la adquisición de conocimientos (Cruz y Peña, 2016).

No obstante, la realidad de las aulas de clase es distinta, ya que se realizan pocas prácticas de laboratorio, las cuales suelen ser descontextualizadas y, por otra parte, la incidencia del trabajo práctico sobre la formación científica de los estudiantes es escasa. Es por ello por lo que los trabajos prácticos desde un enfoque casero y virtual permiten establecer una relación de lo teórico y lo práctico de la enseñanza de las ciencias, específicamente de la química (Idoyaga *et al.*, 2020).

Las prácticas de laboratorio caseras se consideran como una alternativa didáctica que permite a los estudiantes aprender diferentes conceptos químicos, desarrollando habilidades y destrezas en la parte experimental desde la practicidad, promoviendo un interés investigativo y exploratorio a través de materiales que los estudiantes tienen a su alcance.

Por otro lado, las prácticas virtuales permiten que los estudiantes puedan visualizar y comprender más a fondo el comportamiento químico de los átomos por medio de diferentes Softwares educativos como Olabs ó Phet (Serrano y García, 2015). En este se buscó como objetivo general implementar laboratorios virtuales y caseros para promover el aprendizaje de temáticas como pH, reacciones químicas y medición para los estudiantes de grado 10 y 11 del Colegio Gabriel Betancourt Mejía IED y como objetivos específicos: seleccionar y adaptar experimentos y prácticas (virtuales y caseras) enfocadas a temáticas como pH, reacciones químicas y medición; desarrollar laboratorios virtuales y caseros para fomentar las prácticas experimentales y, por último, evaluar los resultados y el impacto del proyecto en el aprendizaje de los estudiantes.

Metodología

El presente trabajo está dirigido a estudiantes de los grados décimo y undécimo del Colegio Gabriel Betancourth Mejía IED ubicado en la localidad de Kennedy en el Barrio Tintal, quienes se ven inmersos en un ambiente escolar de manera presencial, sin embargo, en el aula de química no poseen reactivos para realizar sus prácticas de laboratorio, lo que implica una desarticulación de los conceptos químicos y la cotidianidad de cada uno de los estudiantes en el salón de clase.

Se buscó a partir de un enfoque experimental abordar diferentes temáticas, donde se enfatice el ámbito contextualizado de la química con situaciones simuladas en prácticas de laboratorio tanto caseras como virtuales, para poder estudiar diferentes fenómenos de carácter químico, dando una relación significativa al educando acerca de la incidencia de la química en la vida diaria.

Resultados

Dadas las observaciones realizadas en el espacio de Práctica pedagógica I, en cuanto a una práctica experimental presencial de la electrólisis del agua realizada de manera demostrativa con un grado 10, se propuso ampliar el uso de los trabajos experimenta-

les en donde los estudiantes sean partícipes activos. Esta idea se vio altamente reforzada por la actitud de un grado 11 frente a una práctica de laboratorio sobre reacciones químicas que se realizó de forma casera, estas actividades generaron mayor interés en el desarrollo de la actividad.

Teniendo en cuenta esta experiencia, se propuso la elaboración e implementación de prácticas de laboratorio en el espacio de Práctica pedagógica II, mediante el uso de materiales caseros y actividades prácticas virtuales, que pueden ser complemento en la explicación de diferentes temáticas. Se propusieron y desarrollaron las siguientes actividades prácticas.

Tabla 1. Prácticas de laboratorio en el espacio de Práctica pedagógica II

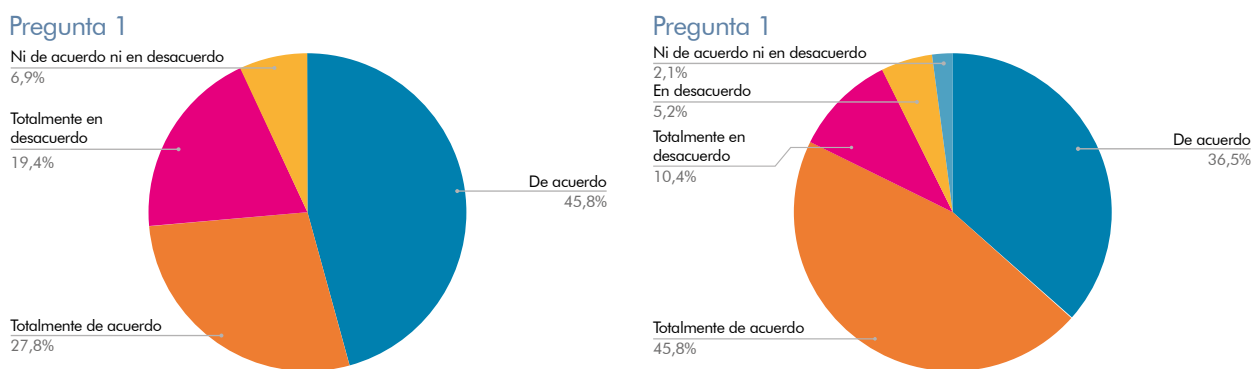
| Curso | Modalidad | Contenido | Propósitos | Resultados |
|-------|------------|---|---|--|
| 10° | Virtual | Reconocimiento de material de laboratorio | Se busca que los estudiantes reconozcan el material de laboratorio con el que cuenta el colegio, además de la funcionalidad de este para diferentes procesos. | Se identificó que el material virtual usado es funcional para reconocer ciertos implementos usados en el laboratorio de química. En compañía con los implementos brindados por el colegio, constituye una base adecuada para el reconocimiento del material. |
| 10° | Presencial | Separación de Mezclas | La finalidad del laboratorio es que los estudiantes sean capaces de reconocer diferentes mezclas y las técnicas que se pueden usar para la separación de estas. | Junto con el reconocimiento del material, la práctica de separación de mezclas permite trabajar con el material estudiado, además la práctica fue entretenida y permitió a los estudiantes reconocer mezclas que se pueden dar entre objetos cotidianos. |

| Curso | Modalidad | Contenido | Propósitos | Resultados |
|-------|-----------|---------------------|--|---|
| 11° | Virtual | Reacciones Químicas | Se proyecta el trabajo de simulación con los estudiantes para que reconozcan cómo suceden las diferentes clases de reacciones y estudiar la generalidad de reacciones específicas de cada clase. | Se evidencia que los estudiantes pueden interactuar con el software sin mayor dificultad. También cabe resaltar que la barrera del idioma afectó en buena parte el reconocimiento de los conceptos trabajados, sin embargo, la identificación principal se logra. |
| 11° | Casera | Indicador de pH | Se pretende que los estudiantes se familiaricen con el carácter ácido o alcalino presente en sustancias en el hogar, a partir de un análisis cualitativo con análisis de zumo de repollo morado. | Se identificó que los estudiantes se interesan en los cambios de color producidos por el indicador, a la vez también relacionan conceptos de acidez y basicidad y la presencia de este carácter en productos usados en la vida cotidiana. |

Fuente: elaboración propia.

En relación con los laboratorios realizados, las percepciones de los estudiantes se caracterizan en la encuesta y se destacan las siguientes preguntas y resultados (Grado 10 y 11 respectivamente)

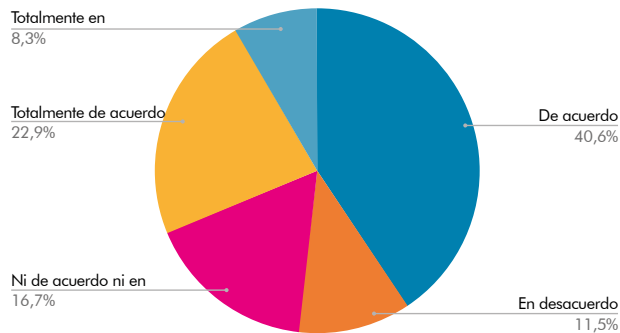
Figura 1. Los laboratorios realizados fortalecen mi proceso de aprendizaje y me permiten explorar diferentes formas de acercarme a los fenómenos estudiados



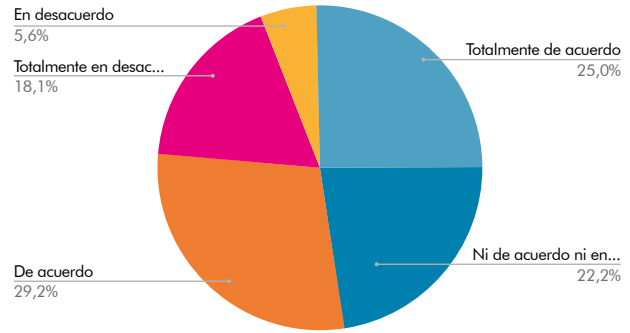
Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Los laboratorios virtuales y presenciales (caseros y en laboratorios) aportan de la misma medida a la construcción de mi aprendizaje

Pregunta 2



Pregunta 2



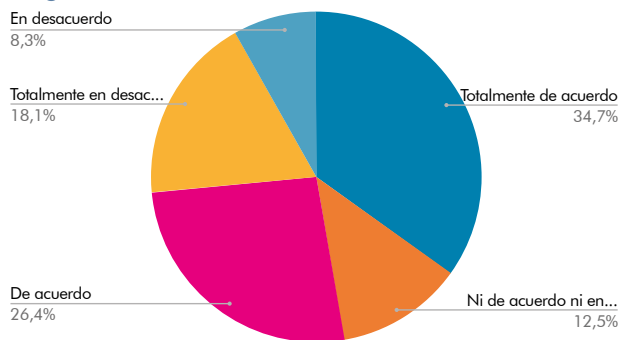
Fuente: elaboración propia.

Las anteriores preguntas tienen como finalidad evaluar la percepción de los estudiantes de grado décimo frente a la experiencia de uso de los laboratorios en el área de química. Frente a esta situación la

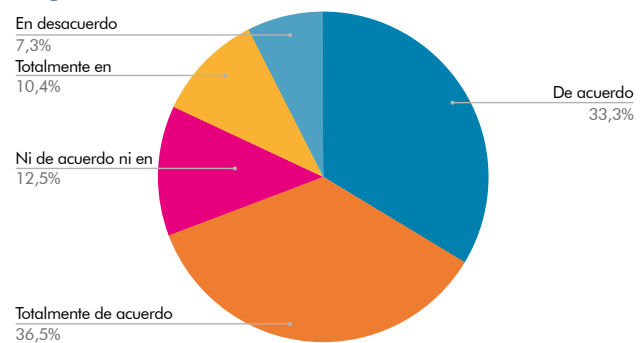
encuesta muestra un gran porcentaje de estudiantes que se encuentran de acuerdo con que la implementación de espacios de experimentación aporta de manera significativa en la construcción del aprendizaje.

Figura 3. Los laboratorios virtuales se deben trabajar en conjunto con los docentes a cargo, manteniendo una sintonía con todo el curso y no que cada grupo de laboratorio avance en el proceso de acuerdo con su ritmo

Pregunta 3



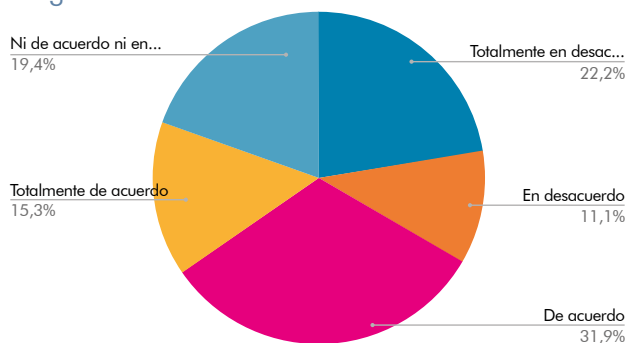
Pregunta 3



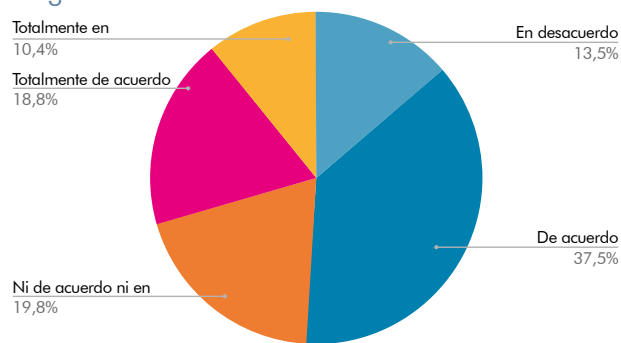
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Las actividades prácticas virtuales me permiten contextualizar las temáticas y otorgarles sentido en la vida diaria

Pregunta 4



Pregunta 4



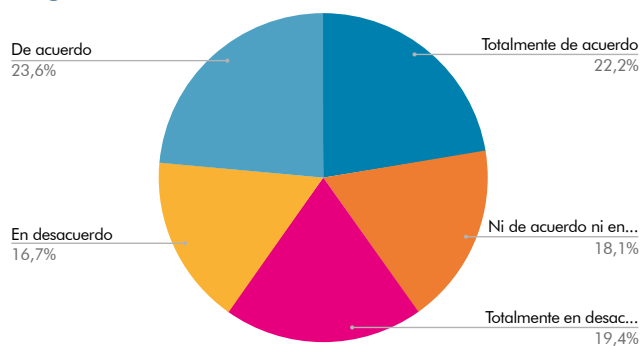
Fuente: elaboración propia.

Las preguntas 3 y 4 tenían como finalidad evaluar la percepción de los laboratorios virtuales por parte de los estudiantes, aunque gran porcentaje está de acuerdo en que pueden ser una herramienta útil en el estudio de las diferentes temáticas en química, se sugiere que estos se trabajen en sintonía con todo el grupo para poder tener una mejor comprensión del tema y la

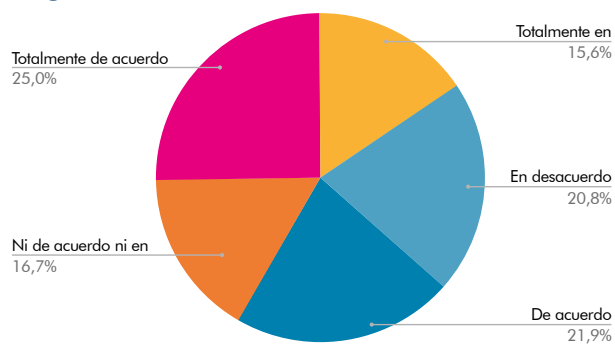
intencionalidad que se quiere desarrollar en el entorno virtual. Además de ello, los laboratorios virtuales en muchas ocasiones están ambientados en escenarios de laboratorios reales, por tanto, la conexión del fenómeno con la vida diaria necesita de mayor tratamiento por parte de los docentes en conjunto con los estudiantes.

Figura 5. Me gustaría realizar más laboratorios virtuales en el abordaje de las temáticas en química

Pregunta 5



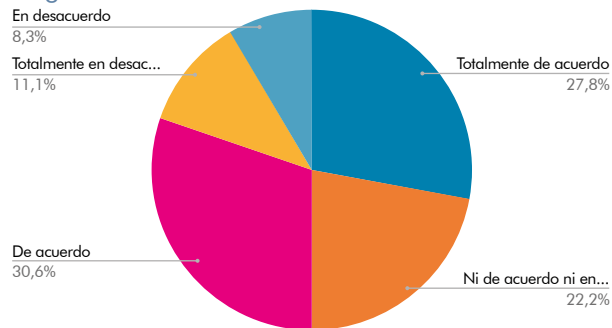
Pregunta 5



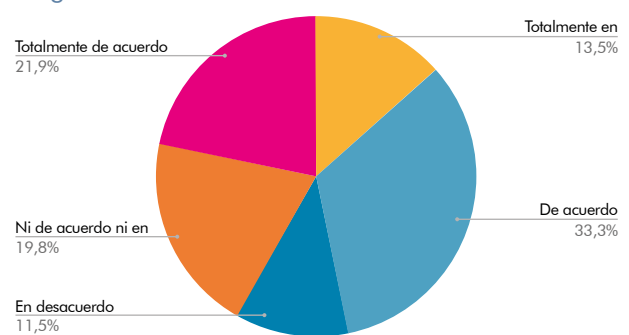
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. El uso de software de simulación o modelado molecular para el desarrollo de las clases en química es importante y se debe implementar de forma más constante

Pregunta 6



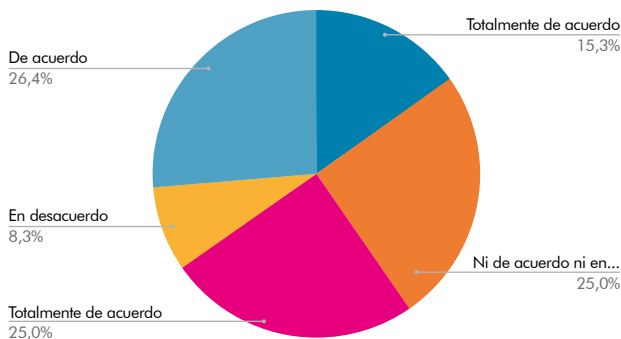
Pregunta 6



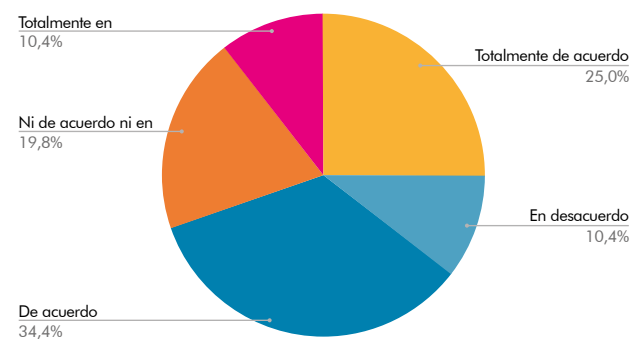
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Los laboratorios virtuales realizados son de buena calidad, permiten entender el fenómeno y es notoria la preparación por parte de los docentes para el desarrollo de estos

Pregunta 7



Pregunta 7



Fuente: elaboración propia.

Las preguntas 5, 6 y 7 se hacen en el marco del gusto y sentido que se da por el desarrollo de laboratorios de química en modalidad virtual, particularmente la pregunta 5 muestra opiniones divididas frente a la posibilidad de hacer nuevamente actividades similares, lo cual puede ser expli-

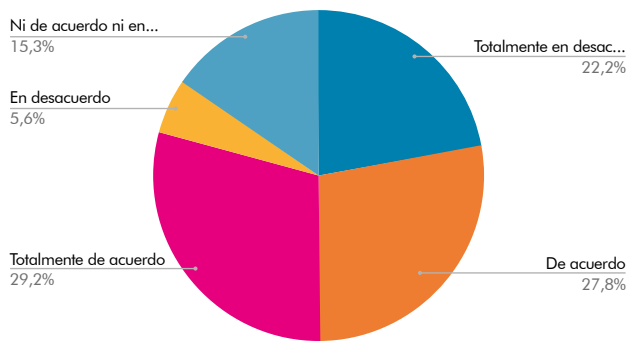
cado por la naturaleza del laboratorio realizado para grado 10, que no muestra la totalidad del poder de los simuladores. Además, en pro de la actualización de la forma de estudio de los conceptos en química dada su complejidad y dificultad de visualización, los estudiantes exponen

que el uso de simuladores o softwares de modelado molecular son de ayuda y están de acuerdo en que se usen en las explicaciones de las temáticas. Por otra parte, cabe destacar que los laboratorios pre-

sentados son de buena calidad y los estudiantes evidencian preparación por parte de los docentes para abordar los temas de esa forma.

Figura 8. Me gustaría realizar más laboratorios caseros en el abordaje de las temáticas en química

Pregunta 8



Fuente: elaboración propia.

Pregunta 8

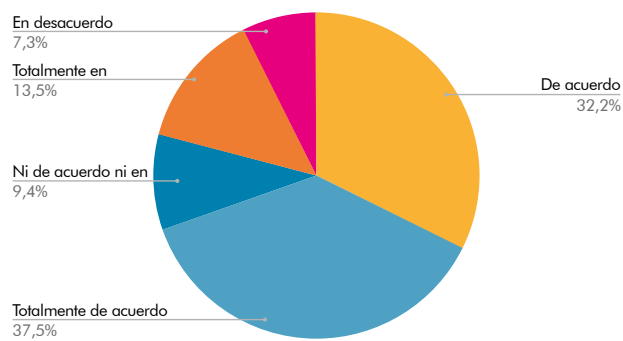
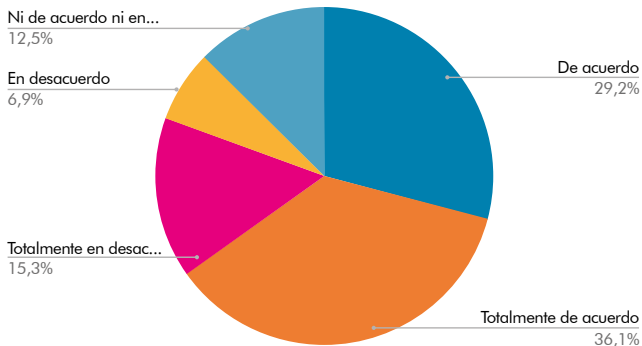


Figura 9. Los laboratorios realizados de forma presencial son de buena calidad, permiten entender el fenómeno y es notoria la preparación por parte de los docentes para el desarrollo de estos

Pregunta 9



Fuente: elaboración propia.

Pregunta 9

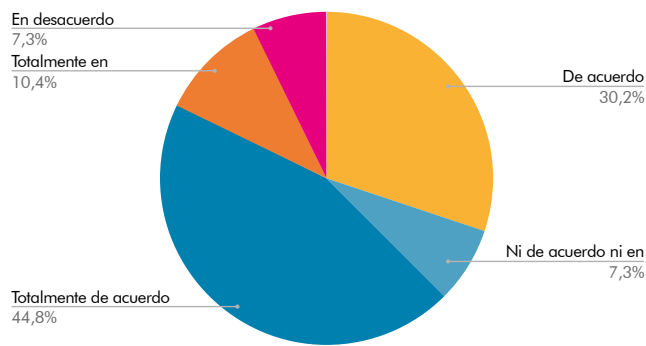
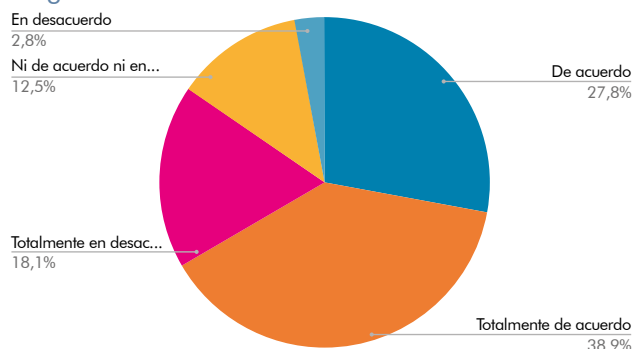
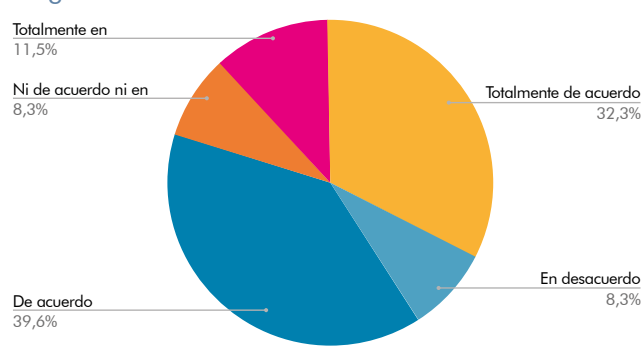


Figura 10. Las actividades prácticas presenciales me permiten contextualizar las temáticas y otorgarles sentido en la vida diaria

Pregunta 10



Pregunta 10



Fuente: elaboración propia.

Las preguntas 8, 9 y 10 describen situaciones con respecto a los laboratorios caseros, es de resaltar que estos tuvieron mayor acogida por parte de los estudiantes; además, el hecho que los estudiantes interactúen directamente con los materiales y puedan ser partícipes de los fenómenos más allá de la visión, hace de los laboratorios caseros escenarios prósperos para la formulación de las preguntas y relación de los fenómenos con situaciones de la vida diaria. Es clara la preferencia y el gusto de los estudiantes por este tipo de laboratorios, la mayoría de ellos preferiría, según los resultados, vivenciar más experiencias de este tipo.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia un grado de satisfacción en

el desarrollo de los laboratorios virtuales y presenciales; a pesar de que para el grado 10 la posibilidad de implementación de los mismos fue reducida con relación al grado 11. La identificación del material se realizó de manera virtual y presencial dado que en el laboratorio no se contaba con la totalidad de materiales expuestos en las páginas visitadas. Por tanto, la apreciación dada por los estudiantes de 10 está limitada a esa experiencia en cuanto al entorno virtual.

Las preguntas abiertas también permiten dar cuenta de las reacciones y opiniones de los estudiantes frente a las actividades realizadas; en el siguiente cuadro se socializan algunos de los comentarios por parte de los estudiantes de grado 10:

Tabla 2. Experiencia en el desarrollo de los laboratorios

| Experiencia en el desarrollo de los laboratorios | Situaciones por mejorar en el desarrollo de los laboratorios |
|---|---|
| "Me gusta mucho aprender, y más con unos profesores con los cuales se pueden resolver dudas con lo cual hay con otra profesora que no se puede hablar". | "Haciendo más laboratorios para que cuando se hagan ya sea más fácil hacerlo porque tenemos experiencia en eso". |
| " Súper buena experiencia, se aprende mucho". | "Realizando un inventario completo de todos los implementos, y saber dividirlos por igual en cada mesa, solicitando los materiales completos con anticipación para poder realizar los experimentos bien". |
| "Me gustó porque fueron bastante didácticos y buenos. Mediante los laboratorios aprendí muchas cosas, el cual pienso que es bueno que los empleen más seguido". | "Me gustó la metodología que aplicaron los docentes en los laboratorios tanto presenciales y virtuales". |
| "En el único laboratorio que hicimos la experiencia no fue buena ni mala, fue regular ya que nos indicaron traer 4 materiales y no los que se necesitaban provocando una confusión y quedar sin la posibilidad de poder hacer algunos experimentos, pero los que hicimos fueron bastante chéveres". | "La verdad considero que todos se hagan en su grupo que quiere y si no le gusta, que se haga en otro grupo. El trabajo en equipo la gran mayoría de veces es mejor desarrollarlo con personas que ya conoces". |
| "La experiencia que tengo es muy buena ya que puedo aprender mucho más de la química y me ayuda mucho para mi aprendizaje". | "Se pueden mejorar ayudando más a los estudiantes y me gustaría que hicieran más temáticas". |
| "Buena, los virtuales fueron buenos pero muy poco tiempo, los presenciales son buenos pero poca explicación". | "Mi experiencia en los laboratorios tanto presenciales y virtuales fue buena ya que fueron bastantes interactivos y contamos con un buen acompañamiento por parte de los practicantes y una buena guía y explicación" |
| "Que los practicantes puedan realizar una explicación a su gusto y un poco más extensa sobre los temas sin que la profesora designando (Sarly) los interrumpa". | "Que Sarly deja hacer laboratorio más seguido y interactivos, y deje explicar bien a los practicantes <3". |
| "Mi experiencia en los laboratorios ya sean virtuales o presenciales fueron bastante buenos y divertidos y con un buen acompañamiento y explicaciones de cada uno por parte de los practicantes". | "Se podría mejorar haciendo más laboratorios regularmente". |
| "Mi experiencia en los laboratorios de clase, me ayudan a fortalecer mi proceso de aprendizaje, al igual que me ayudan a aprender más cosas con actividades productivas". | "Realizando la mitad del periodo teoría y luego realizar un laboratorio por cada tema que veamos, así tendríamos más claro el manejo del tema" |

| Experiencia en el desarrollo de los laboratorios | Situaciones por mejorar en el desarrollo de los laboratorios |
|--|---|
| <p>“El laboratorio casero nos gustó mucho, fue una experiencia chévere y de mucho aprendizaje, todos hacíamos algo y entendíamos qué pasaba en el proceso y desarrollo de este, en el laboratorio virtual nos disgustó un poco a la hora de responder el examen ya que era un texto muy largo como para recordarlo a la hora de responder las preguntas y eso afectaba nuestra nota, pero todo fue aprendizaje y trabajo en equipo”.</p> | <p>“Haciendo experimentos más seguidos y más prácticos donde se implemente mucho el trabajo en equipo y el aprendizaje de todos”.</p> |

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos a través de la percepción de los estudiantes, se puede extraer las siguientes conclusiones:

- La implementación de laboratorios tanto virtuales como caseros en química tienen un impacto significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado 10 y 11, ya que estos permiten fortalecer su aprendizaje y les permiten explorar diferentes enfoques para comprender los fenómenos a estudiar desde otro punto de vista diferente al teórico.
- Los laboratorios virtuales deben ser trabajados en conjunto con los docentes para mantener una sincronización con todo el curso, evitando que cada grupo de laboratorio avance a su propio ritmo sin comprender de manera significativa los fenómenos que se presentan. Esto garantiza una mejor comprensión del tema y la intencionalidad educativa en el entorno virtual.

- Existe una opinión dividida entre los estudiantes en cuanto a la preferencia de realizar más laboratorios virtuales en el abordaje de las temáticas del curso de química. Algunos estudiantes muestran interés en esta modalidad, mientras que otros pueden requerir de una experiencia más completa para apreciar plenamente el potencial que presentan los simuladores.
- Los laboratorios realizados son percibidos de buena calidad por los estudiantes. Reconocen la preparación por parte de los docentes para su desarrollo y afirman que estos les permiten comprender de mejor manera los fenómenos a estudiar.

En general, se puede concluir que tanto los laboratorios virtuales como los presenciales tienen un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de 10° y 11° en la asignatura de química. Los laboratorios caseros son especialmente valorados debido a su interactividad y relación con la

vida cotidiana. Es importante seguir explorando y mejorando la implementación de laboratorios virtuales, manteniendo una sintonía y sincronización adecuada con el grupo y seguir enfatizando la conexión de los fenómenos estudiados con la realidad de los estudiantes.

Referencias

- Idoyaga, I., Vergas-Badilla, L., Moya, C. N., Montero-Miranda, E. y Garro-Mora, A. L. (2020). El Laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo Universitario*, 1(2), 4-26.
- Cruz Ramírez, A. y Peña Zuleta, D. (2016). *Las prácticas de laboratorio como mediador pedagógico en la construcción de conocimiento científico escolar*. [Trabajo de grado; Universidad del Valle]. Biblioteca Digital Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/8cba4bc0-93d1-4f3b-89db-76fc8b473784>
- Falla Rocha, R., Coronel Contreras, G., Mendoza Diaz, H. A., Franco Moreno, R. A. y Pérez Serrano, A. y García, R. (2015). *Experimentos de Física y Química en tiempos de crisis*. Editum. <https://www.um.es/acc/wp-content/uploads/Experimentos-de-F%C3%adsica-yQu%C3%admica-en-tiempos-de-crisis-web-ready-opt.pdf>

Secuencia didáctica sobre soluciones químicas desde el constructivismo en el colegio Enrique Olaya

Didactic Sequence on Chemical Solutions from a Constructivist Approach at Enrique Olaya School

Francisco Alirio Barcenás Yaima*
Sonia Torres Garzón**

Cómo citar este artículo:

Barcenás Yaima, F. A. y Torres Garzón, S. (2024). Secuencia didáctica sobre soluciones químicas desde el constructivismo en el colegio Enrique Olaya. *Boletín P.P.D.Q.*, (70), 21-30.

* Profesor en formación. Universidad Pedagógica Nacional. fabarcenas@upn.edu.co

** Asesora de práctica. Universidad Pedagógica Nacional. storres@pedagogica.edu.co

Resumen

Este artículo proporciona la sistematización del trabajo realizado en las prácticas pedagógicas I y II, que fueron desarrolladas en el Colegio Enrique Olaya Herrera IED en el grado de undécimo en la asignatura de química. Se partió de un proceso de observación, en el que se buscó evidenciar las temáticas donde los estudiantes tuvieran mayor dificultad en su comprensión, siendo las soluciones químicas uno de ellos. Partiendo de esto, se fijó un objetivo general con base en el modelo pedagógico de la institución, posteriormente se planteó una pregunta problema que guio el proceso de investigación y la toma de decisiones. Para el diseño de la secuencia, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos de la prueba de entrada, donde se evidenciaron los vacíos conceptuales de los estudiantes, en este panorama y en vista de no contar con salones para laboratorios, se realizaron una serie de actividades a partir de materiales reciclables, con el fin de asemejarse a un laboratorio real. Finalmente, se exponen los resultados obtenidos en la prueba final y su correspondiente análisis y conclusiones.

Palabras claves

Laboratorios; habilidades; fortalecimiento; contextualización

Abstract

This article provides a systematization of the work done in the pedagogical practices I and II developed at the Enrique Olaya Herrera School in the eleventh grade for the chemistry class. The starting point was a process of observation, which sought to show topics students had greater difficulty to understand, being chemical solutions one of them. Based on this, a general objective was set, considering the pedagogical model of the institution, and then a problem question was posed to guide the research process and decision making. The design of the sequence was based on data obtained from an entry test, which revealed the students' conceptual gaps. Given the lack of access to laboratories, a series of activities using recyclable materials was implemented to simulate a real laboratory environment. Finally, the results obtained in the final test and its corresponding analysis.

Keywords

Laboratories; skills; strengthening; contextualization

Objetivo

Evidenciar la influencia del modelo pedagógico constructivista social en el aprendizaje de las soluciones químicas en los estudiantes de grado undécimo del Colegio Enrique Olaya Herrera IED.

Objetivos específicos

- Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes a través de un instrumento de preguntas abiertas y de selección múltiple, con el fin de obtener un punto de partida para el diseño de la secuencia didáctica.
- Diseñar y aplicar una secuencia teórico-práctica tomando como base el modelo constructivista social.
- Evaluar la implementación de la secuencia didáctica.

Población

El proyecto se desarrolló con los estudiantes de grado undécimo del Colegio Distrital Enrique Olaya Herrera ubicado en el barrio San Luis en la localidad Rafael Uribe Uribe.

Pregunta problema

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de las soluciones químicas en los estudiantes de undécimo del colegio Enrique Olaya Herrera a partir de la implementación de una secuencia didáctica apoyada en modelo constructivista social?

Antecedentes

- Estrategia didáctica para la enseñanza de las disoluciones químicas mediante procesos de aprendizaje significativo crítico (Graciano, 2019).
- En este trabajo se proponen diferentes estrategias para el desarrollo de aprendizaje significativo crítico a partir de reducir el uso de la pizarra, a partir del principio establecido por el investigador Morca Antonio Moreira. Las fases metodológicas fueron desarrolladas en su mayoría a partir de diversos laboratorios, donde, más allá de abordaje de clases tradicionales, se buscó la inmersión de los estudiantes en la práctica. A partir de esto, se evidenció el fortalecimiento del conocimiento, el lenguaje y el análisis de problemas, junto con el cuestionamiento y la interacción social, características claves de un aprendizaje significativo crítico.
- Laboratorio en casa: experiencias de química con materiales caseros (Aparicio *et al.*, 2020)

Este proyecto fue desarrollado en el transcurso de la pandemia del COVID-19. Se determinaron varias problemáticas para el abordaje de disciplinas como la Química, Medicina y Odontología. Una de estas problemáticas fue la adquisición y el desarrollo de habilidades psicomotrices características de estas ciencias experimentales. En este panorama, se reformularon diversas prácticas de laboratorio para ser aplicadas en

contextos cotidianos, generando habilidades de laboratorio junto con una aplicación de los conceptos teóricos vistos en clase.

Marco pedagógico

Constructivismo social

El modelo constructivista, de acuerdo con Flórez (1994), plantea un aprendizaje humano como una construcción de cada alumno, quien, modificando su estructura mental, logra acceder al aprendizaje, contribuyendo así al desarrollo de su formación y humanización. Se conciben el conocimiento y el aprendizaje como productos de interacciones entre un sujeto cognoscente y un fenómeno conocido o por conocer, siendo este parte de una interacción social donde las ideas y preconcepciones influyen en un aprendizaje significativo.

En este proceso, las capacidades intelectuales de los estudiantes buscan ser potenciadas por aspectos de la cultura, relaciones interpersonales y motrices, por ende, el aprendizaje como un proceso interno se deriva de la integridad de habilidades, valores, afectos y actitudes frente a situaciones se viven en determinados momentos (Coloma y Tafur, 1999).

Aunque existen diversos modelos constructivistas, se evidencia la importancia de la relación entre el estudiante y el entorno. Partiendo de esto, Coloma y Tafur (1999) destacan ciertas características generales del modelo constructivista:

- El aprendizaje es un fenómeno social: desde que nace, el ser humano aprende y empieza a tener relación con el medio en sus diversas labores, por ende, el aprendizaje debe ser contextualizado a partir de los conocimientos previos del alumno.
- El aprendizaje es situado: los conocimientos no deben ser vistos como construcciones abstractas, sino que deben ser construidos a partir de experiencias que influyan en la interacción del estudiante en el entorno.
- El aprendizaje es cooperativo: se promueven tanto la motivación grupal como individual a través de las respuestas de los demás.
- El aprendizaje es un proceso: el docente debe mostrar a los estudiantes cómo se construye el conocimiento; más allá del resultado, se busca el aprendizaje desde diferentes perspectivas.
- El aprendizaje es propio y característico: cada alumno tiene su propio conocimiento, por lo que, en el aprendizaje, cada estudiante internaliza de forma diferente un concepto.

De acuerdo con Reátegui (1997), existe la necesidad de reorientar la labor del docente en el aula: aparte de ser un facilitador del conocimiento, se busca que la acción educativa parta del alumno y regrese a él. Para esto, el autor señala algunas funciones del docente dentro del constructivismo pedagógico:

- El docente guía y supervisa la actividad del alumno.
- Retroalimenta y corrige en situaciones específicas.
- Mejora su gestión pedagógica, transfiriendo el control de la actividad al estudiante.
- Busca aplicar una metodología activa, promoviendo la interacción cooperativa y colaborativa.

Marco didáctico

Secuencia didáctica

Según Díaz-Barriga (2013), la secuencia didáctica es la serie de actividades de aprendizaje que presentan una linealidad, con el objetivo de que el docente establezca las relaciones necesarias para el aprendizaje significativo. Con esto, se establece que las actividades que se pretende desarrollar tengan un sentido y establezcan un precedente para la siguiente, es decir, que al verse afectada una actividad las demás se vean implicadas.

Al mismo tiempo, se contemplan 3 momentos claves para una secuencia didáctica:

- Actividades de apertura: en esta primera etapa de la secuencia se busca reconocer las ideas previas que tienen

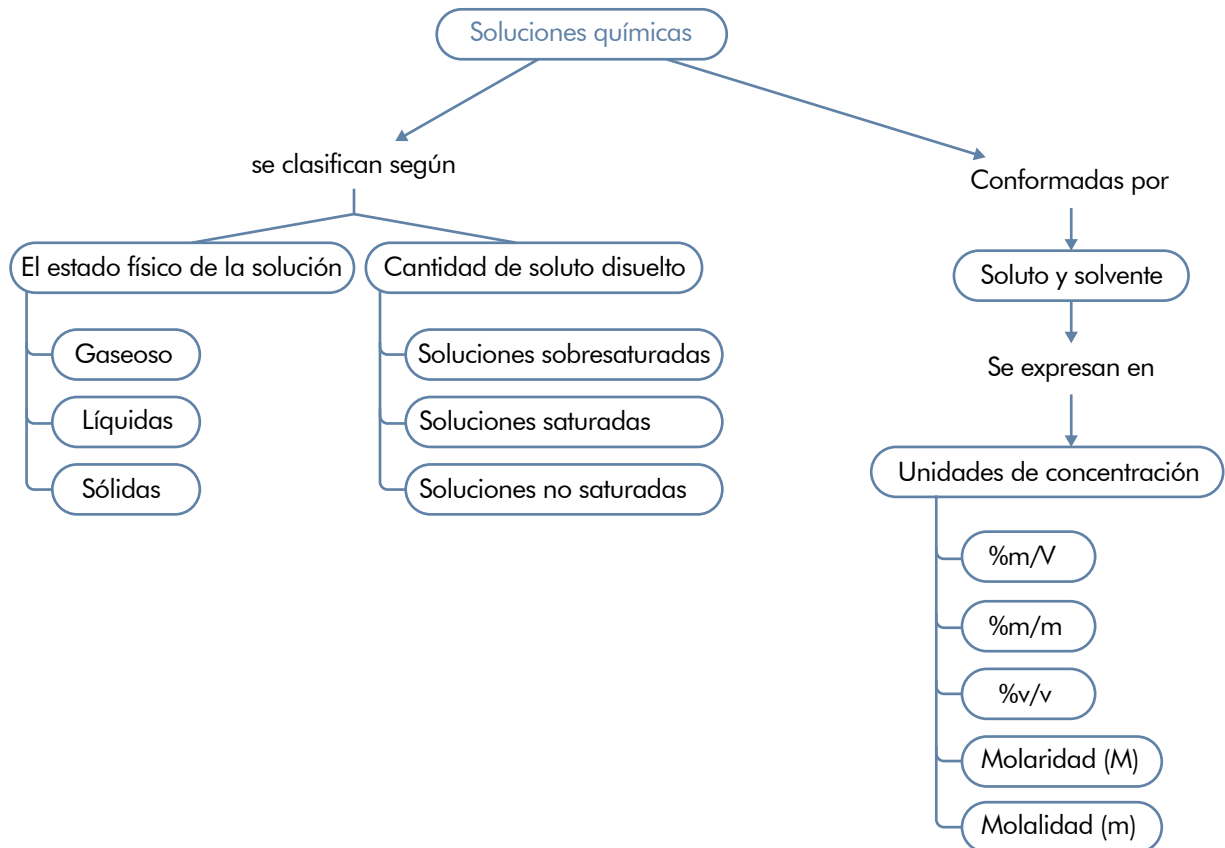
los estudiantes frente a la temática que se pretende desarrollar. Las actividades que se implementarán pueden partir desde una prueba, la búsqueda sobre el tema o hasta plantear un problema del diario vivir que esté en función del tema.

- Actividades de desarrollo: en este punto, se parte de las nociones que el estudiante tiene para la ampliación o determinación de la información. El desarrollo de este apartado se puede ver desde una clase donde el docente explique o referencie las principales teorías o ideas. Se debe considerar que en este proceso el docente, mediante algunas preguntas guiadas, ayuda a construir en el estudiante las herramientas suficientes para que establezca una red de conocimiento.

- Actividades de cierre: la implementación de este punto es de gran importancia, puesto que debe cumplir la función de concluir. Se deben integrar las diversas actividades en pro de poder tener un resultado sobre cómo el estudiante estableció las redes para pasar de nociones sobre el tema hasta el reconocimiento de información de este. En este punto de la secuencia didáctica, el docente logra hacer un puente con las metodologías de evaluación que requiere el espacio.

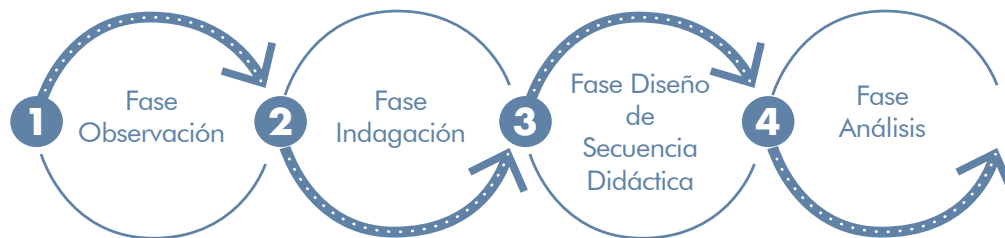
Referente disciplinar

Figura 1. Diagrama de soluciones químicas



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Diagrama de soluciones químicas Metodología



Fuente: elaboración propia.

Fase Observación

Esta fase partió de la observación de la práctica 1, donde se logró evidenciar dificultades por parte de los estudiantes en la comprensión de las soluciones químicas. Se puede destacar que los estudiantes asocian términos con su cotidianidad, sin embargo, la mayor dificultad es en la etapa de cálculo e interpretación de problemas.

Indagación

Se realizó una investigación de antecedentes que permitan determinar cuáles son los factores que dificultan la comprensión de las soluciones químicas y las alternativas para fortalecer la interpretación y solución de problemas.

Diseño

Con base en los principios propuestos por Díaz-Barriga (2013) para el diseño de secuencias didácticas, se establecieron los parámetros necesarios para el desarrollo de materiales que permitan la comprensión del tema. Se inició con una prueba diagnóstica donde, más allá de reconocer el conocimiento respecto a las soluciones químicas, se buscó reconocer cómo los estudiantes asociaban estas ideas con fenómenos de su vida cotidiana.

Partiendo de esto, se procedió al diseño de unidades didácticas la cual constó de:

- Entrada mediante prueba diagnóstica.

- Desarrollo con la implementación de una secuencia didáctica.
- Cierre mediante prueba de salida.

Fase de análisis

Se procedió a realizar la tabulación de los datos obtenidos en las diferentes etapas, analizando conocimientos y vacíos conceptuales de los estudiantes, y posteriormente se realizó una comparación con la prueba de salida para determinar si la secuencia didáctica fortaleció los conocimientos de los estudiantes en la temática trabajada.

Resultados

Prueba de entrada

Fue aplicada a un total de 36 estudiantes. Esta prueba constaba de 2 preguntas abiertas y 6 preguntas de selección múltiple. Los resultados obtenidos fueron tabulados teniendo en cuenta solamente respuesta correcta e incorrecta, las preguntas abiertas fueron analizadas individualmente.

Pregunta abierta 1

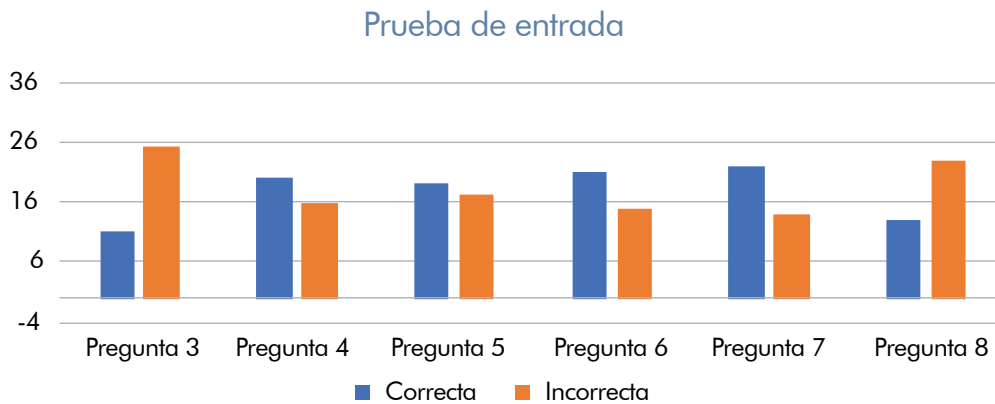
En esta pregunta se solicitó mencionar al menos tres soluciones en la vida cotidiana, donde 30 estudiantes respondieron correctamente, algunas respuestas fueron: café y azúcar, agua con sal, el aire, jabón, perfume, etc. Sin embargo, 6 estudiantes mencionaron ejemplos que no cumplían con las características solicitadas.

Pregunta abierta 2

En esta pregunta se solicitaba mencionar las diferencias entre soluto y solvente. En este caso, 32 estudiantes respondieron “no sé” o realizaron definiciones que no cumplían con las características de los términos mencionados. Por otro lado, 4

estudiantes señalaron que el disolvente puede ser líquido, que tiene la capacidad de disolver o que se encuentra en mayor cantidad, sin embargo, respecto al soluto no se observaron respuestas satisfactorias, debido a que lo relacionaban con mezclas heterogéneas.

Figura 3. Tabulación de preguntas de selección múltiple, prueba de entrada



Fuente: elaboración propia.

Etapa de desarrollo

La etapa de desarrollo constó de dos prácticas de laboratorio. Para cada una se desarrolló una previa contextualización de los fenómenos a observar. El primer laboratorio tenía el propósito de realizar la clasificación de diferentes tipos de mezclas desconocidas. Cada grupo analizó un total de 8 mezclas diferentes. Para la segunda práctica, previamente se realizó una sesión teórica para abordar las unidades de concentración y cómo realizar diferentes soluciones dependiendo del soluto y solvente. Dejando este apartado

claro, se procedió a realizar el laboratorio final donde los estudiantes serían quienes realizarían las soluciones, para ello, se llevaron materiales para asemejar la práctica a un laboratorio real, contando con experiencias sobre como medir volúmenes, masas, conversión de unidades, etc.

Etapa de cierre

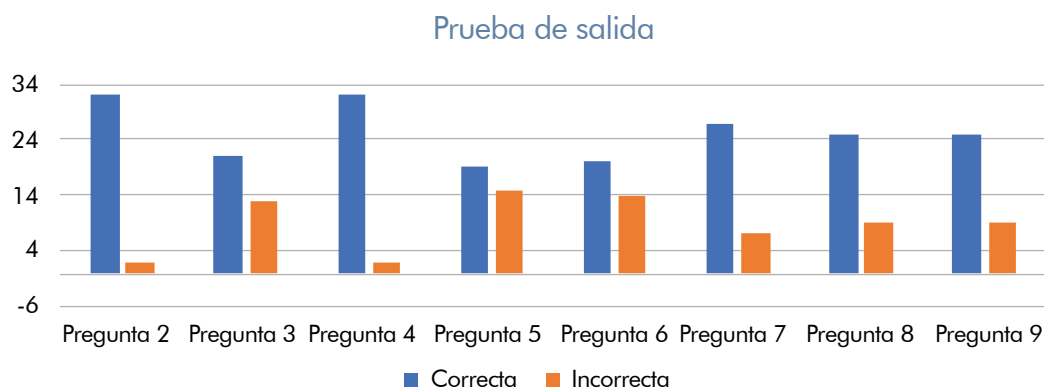
La prueba final fue aplicada a 34 estudiantes, constando de 1 pregunta abierta y 8 preguntas de selección múltiple. Los resultados fueron debidamente tabulados y analizados.

Pregunta abierta 1

Se les solicitó a los estudiantes mencionar las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas. En este caso, 27 estu-

tes realizaron una diferenciación acorde a los parámetros solicitados, sin embargo, 7 estudiantes no respondieron en este apartado.

Figura 4. Tabulación de preguntas de selección múltiple, prueba de salida



Fuente: elaboración propia.

Discusión

Respecto a la prueba de entrada, se evidenció que los estudiantes tenían conocimientos básicos sobre soluciones, debido a que la mayoría de las preguntas abiertas mencionaron ejemplos que cumplían con los parámetros solicitados, sin embargo, en términos que corresponden a química como soluto y solvente, no identificaron las diferencias solicitadas, siendo este un punto importante para el desarrollo de actividades posteriores. Por otro lado, las preguntas de selección múltiple tendieron a ser positivas con excepción de las preguntas 3 y 8, evidenciándose dificultades en comprender las formas en

que se pueden encontrar las soluciones, aparte de estado líquido.

En la fase de desarrollo se buscaron alternativas para llevar a cabo prácticas de laboratorio en el salón de clase en vista de no contar con los espacios adecuados. Se evidenció una participación por parte de los estudiantes en ambas actividades, destacándose la relación hecha entre el tópico y actividades que realizan a diario en sus hogares.

Finalmente, en la prueba de cierre, la mayoría de estudiantes respondieron correctamente lo solicitado en la pregunta abierta, en este caso, las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas.

Respecto a las preguntas abiertas, se puede destacar que en todas las preguntas prevaleció la respuesta correcta, en comparación con la prueba diagnóstica.

Conclusiones

Para el diseño y la implementación de la secuencia didáctica, se tuvo como punto de inicio el modelo pedagógico constructivista social en el aprendizaje de las soluciones químicas en los estudiantes de grado once del Colegio Enrique Olaya Herrera.

Se realizó una prueba diagnóstica donde se evidenció que los estudiantes comprendían algunos términos y asociaban las soluciones a su vida cotidiana, sin embargo, se observó dificultad en diferenciar las partes de una solución y los estados en que estas se encuentran. Partiendo de esto, las actividades fueron desarrolladas con el fin de fortalecer las ideas previas, relacionándolas con las dificultades previamente mencionadas.

Realizando una comparación entre los gráficos de la prueba diagnóstica y la de salida, se observa que hubo un fortalecimiento de los conocimientos tanto en su parte teórica como práctica. Sumado a esto, las prácticas de laboratorio permitieron a los estudiantes acercarse a una experiencia real, realizando actividades comunes en los laboratorios como el pesaje de sustancias, medición de volúmenes y sus cálculos respectivos.

Se diseñó, aplicó y evaluó la secuencia didáctica propuesta.

Referencias

- Aparicio, M. A., Zacur, S., Aramayo, I. R., Vargas, M. R., Güizzo López, M. V. y Moraga, N. B. (2020). *Laboratorio en casa: experiencias de química con materiales caseros*. Editorial Universidad Nacional de Catamarca.
- Chang, R. (2011). *Fundamentos de química*. Mexico-McGraw-Hill.
- Coloma Manrique, C. R. y Tafur Puente, R. (1999). *El constructivismo y sus implicancias en educación*. Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Editorial Mc-GrawHill.
- Graciano Vera, W. A. (2019). *Estrategia didáctica para la enseñanza de las disoluciones químicas mediante el proceso de aprendizaje significativo crítico*. Editorial Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
- Reategui, E. B., Campbell, J. A. y Leño, B. F. (1997). A case-based model that integrates specific and general knowledge in reasoning. *Applied Intelligence*, 7(1), 79-90.

Identificación de grupos funcionales inorgánicos a través de aprendizaje significativo y contextualizado

Identification of Inorganic Functional Groups through Significant and Contextualized Learning

Stefania Contreras Sáenz*

Sonia Torres Garzón**

Brigit Nieto***

Cómo citar este artículo:

Contreras Sáenz, S., Torres Garzón, S. y Nieto, B. (2024). Identificación de grupos funcionales inorgánicos a través de aprendizaje significativo y contextualizado. *Boletín P.P.D.Q.*, (70), 31-38.

* Estudiante de la licenciatura en química. sconterass@upn.edu.co

** Docente asesora del Departamento de Química. upn_storres@pedagogica.edu.co

*** Docente titular colegio Enrique Olaya Herrera ied. bnieto@olayista.com

Resumen

Este trabajo tuvo como finalidad diseñar y evaluar una secuencia didáctica para la enseñanza y comprensión de grupos funcionales inorgánicos, en este caso de las funciones óxidos, ácidos y bases, enfocado en el aprendizaje significativo basado en situaciones del contexto en común, con los estudiantes de grado 903 del colegio Enrique Olaya Herrera identificando la dificultad para la comprensión de la química inorgánica, por lo cual se aplicaron diferentes instrumentos, los cuales se desarrollaron en cinco (5) sesiones.

Palabras clave

grupos funcionales inorgánicos; aprendizaje significativo (AS); aprendizaje contextualizado (AC); secuencia didáctica.

Abstract

The purpose of this work is to design and implement a didactic sequence for teaching and understanding inorganic functional groups—specifically oxides, acids, and bases—focused on meaningful learning through common contextual situations. The study was conducted with students from grade 903 at Enrique Olaya Herrera School, addressing their difficulties in understanding inorganic chemistry. To achieve this, various instruments were applied over the course of five sessions.

Keywords

inorganic functional groups; meaningful learning (AS); contextualized learning (AC); didactic sequence.

Introducción

Este trabajo fue llevado a cabo en el transcurso del año 2022 como proyecto de la Práctica Pedagógica y Didáctica I y II, donde se diseñó, aplicó y evaluó mediante una secuencia didáctica basada en el aprendizaje significativo y apoyada en el aprendizaje en contexto el reconocimiento de los grupos funcionales inorgánicos en los estudiantes de 903 del colegio Enrique Olaya Herrera. Se identificaron las ideas y/o conocimientos previos de los estudiantes acerca de los grupos funcionales inorgánicos mediante diferentes instrumentos para el desarrollo y aplicación de la secuencia didáctica con el fin de incentivar y fortalecer el reconocimiento de los grupos funcionales inorgánicos en los estudiantes.

En cuanto al aprendizaje significativo, se tomó la teoría de David Ausubel (1963), quien plantea que el aprendizaje de los estudiantes depende de la estructura cognitiva que se relaciona con la información nueva, entendiéndose como estructura cognitiva a las ideas previas que ya posee el individuo sobre un determinado tema o campo de conocimiento. En el proceso de orientación del aprendizaje es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no solo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja, así como su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel,

ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con 'mentes en blanco' o que el aprendizaje de los alumnos comience de 'cero', sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio (Ausubel, 1963).

De acuerdo con esto, en el proceso educativo se deben tener en cuenta los conocimientos que ya tiene el estudiante, los cuales se logran transformar y profundizar en el transcurso del avance en el contenido de alguna temática en específico, estableciendo una relación con aquello que va a aprender.

Por otra parte, la enseñanza basada en contexto se refiere a una metodología que pretende construir y desarrollar el conocimiento científico y crítico por medio de situaciones reales alrededor de los estudiantes. Esta situación se usa como estructura central para ir introduciendo los conceptos científicos a medida que son necesarios, para desarrollar una mejor comprensión de la situación planteada (King y Richtie, 2012). Esta estrategia facilita la relación entre la teoría y la realidad, para así incentivar la curiosidad de los estudiantes hacia

la ciencia y lograr mejorar la motivación, interés y actitud frente a esta.

Se conciben las secuencias didácticas como instrumentos metodológicos donde se organizan las actividades que se llevarán a cabo en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo, las cuales, según Díaz-Barriga (2013), se estructuran en tres fases.

La primera fase se enfocó en el momento de apertura, el cual inicia con diferentes problemáticas donde se relacionen los conocimientos previos frente al tema a tratar, conociendo de manera directa los conceptos e ideas previas de cada estudiante; la segunda fase se relacionó con la interacción que tiene el estudiante con la nueva información presentada, sus conocimientos previos y un referente contextual que le provea sentido actual y conciso. La última fase es la síntesis del proceso y aprendizaje desarrollado, evidenciando el progreso de cada estudiante mediante la reestructuración de ideas y/o conocimientos previos relacionados con los nuevos conceptos suministrados contextualizados desde la realidad.

Metodología

En este proyecto participaron alrededor de cuarenta estudiantes de grado noveno (903) del colegio Enrique Olaya Herrera de la jornada mañana de manera presencial. El proyecto se llevó a cabo bajo

el desarrollo de una secuencia didáctica para una investigación cualitativa del conocimiento y aprendizaje de las funciones inorgánicas. Con base en la estructura de secuencia didáctica de Díaz-Barriga (2013), para el desarrollo de la primera fase (momento de apertura) se aplicó una prueba de ideas previas para reconocer los conocimientos que hasta ese momento tenían los estudiantes, la cual se conformó de preguntas abiertas con respecto a la identificación de los elementos de la tabla periódica, qué entendían por grupo funcional inorgánico, si reconocían o no las funciones óxidos y ácidos y si conocían algún sistema para nombrar aquellas funciones. En la segunda fase (interacción con el conocimiento nuevo), para el desarrollo de la secuencia didáctica, en cada sesión se inició explicando la función inorgánica correspondiente, sus características, formación y nomenclatura tradicional de aquella. Se emplearon diferentes ejemplos y ejercicios relacionados con productos del diario vivir de los estudiantes para una mejor comprensión. Ya explicadas las tres funciones inorgánicas, se diseñó e implementó una guía de laboratorio sobre pH donde, por grupos, los estudiantes trajeron diferentes alimentos y productos caseros para medir su pH con ayuda del jugo de repollo.

Resultados

Con base en la implementación del primer instrumento de ideas previas, se evidenció que los estudiantes del grado 903 tienen

conocimientos básicos de la química, como lo son los elementos de la tabla periódica y su distribución; reconocen el concepto de número de Valencia y su ubicación en la tabla periódica; además de esto, reconocen algunas características de los óxidos, como el color rojizo que resalta en el hierro cuando este se oxida y reconocen el grupo funcional de los ácidos relacionándolo con el sabor de los cítricos. Mediante la implementación y desarrollo de los demás instrumentos en cada sesión de clase, enfocándose en los ejemplos y ejercicios propuestos en clase, se logró identificar el avance con relación a la formación de cada función inorgánica por medio de reacciones químicas y así mismo darles el respectivo nombre por medio de la nomenclatura tradicional. En el laboratorio de identificación y reconocimiento de ácidos y bases con jugo de repollo para la medición de pH, los estudiantes lograron clasificar los diferentes productos caseros por el cambio de color de las sustancias al agregarle 5 cm del jugo de repollo. Organizaron las sustancias por el valor de pH en la escala del repollo. También reconocen las características de este y enfatizan el reconocimiento de la antocianina, la cual es la que le da el color morado al repollo y es sensible al contacto con sustancias alcalinas y ácidas.

Conclusiones

La enseñanza de los grupos funcionales inorgánicos se relacionó directamente con

la nomenclatura IUPAC, ya que desde allí se nombran estos compuestos. Es importante mencionar que los estudiantes hacen un proceso memorístico, en el cual se identificó que la información dura corto tiempo en su memoria y no la interiorizan. Con esta propuesta, se buscó que el estudiante integrará sus conocimientos previos y habilidades adquiridas con el nuevo conocimiento y así mismo lo asociara con su entorno.

En la propuesta se presentaron una serie de actividades que realizaron los estudiantes. Inicialmente, a partir de los conocimientos previos, se hizo un acercamiento a situaciones reales y, luego de la explicación de los grupos funcionales inorgánicos, se continuó con la formación de reacciones, balanceo y nombramiento de los compuestos de estas. Se llevó a la práctica con una sesión de laboratorio previamente programada. Se encontró que los estudiantes de grado 903 recogen algunas aplicaciones o procesos de la vida cotidiana que entienden como una reacción o cantidades que se pueden entender o relacionar con el balanceo, por lo que el profesor en formación rescata e interpreta estas ideas desde los grupos funcionales inorgánicos como una manera de explicarlo desde la química y por ende relacionado con el contexto y así poder generar un aprendizaje significativo desde un lenguaje químico.

Con este proyecto se pretendió que los estudiantes desarrollaran nuevas habilidades desde sus ideas previas, apropiación

por su aprendizaje y el nuevo conocimiento. Es importante mencionar que el actor principal es el estudiante, por lo que fue importante captar su interés, para, como profesora en formación, aprovechar y facilitar este proceso en donde todos los partícipes aprendimos.

Por último, cabe resaltar la experiencia que se adquiere al cursar Práctica Pedagógica I y II, ya que con ayuda de la profesora titular se aprendieron diferentes maneras de llevar las clases y los contenidos, se identificaron y evidenciaron diferentes situaciones en el aula y, así mismo, se aprendió cómo llevarlas a cabo de la mejor manera. Se tuvo un acercamiento a

la identificación de los estilos de estudiantes y sus actitudes frente a diversos temas en química, también acerca del clima del aula, del manejo de la voz y diferentes componentes que ayudan en la labor docente.

Referencias

- Ausubel, D. (1963). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10.
- Díaz-Barriga. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM. <https://es.calameo.com/read/004087796319de668d6d6>

Anexo 1

Fotografías recopiladas en la sesión de laboratorio de pH con jugo de repollo



| Substancia | Color indicador | pH |
|-------------|-----------------|------|
| Vinagre | rojo intenso | < 2 |
| Limon | rojo violeta | 4 |
| Jabón | verde azulado | 10 |
| Detergente | Amarillo | > 13 |
| Shampoo | azul violeta | 7 |
| Leche Magra | Verde azulado | 10 |
| Vinibonate | Verde azulado | 10 |





| Sustancia | Color | PH |
|-------------------|---------------|-----|
| Limon | Rojo intenso | 2 |
| Vinagre | Rojo violeta | 4 |
| Shampoo | Violeta | 6 |
| Yogurt | Azul violeta | 7 |
| leche | Azul | 7,5 |
| leche de magnesio | Azul verde | 9 |
| Bicarbonato | Verde Azulado | 10 |
| Jabon en polvo | Verde | 12 |
| Clorox | Amarillo | 13 |

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.

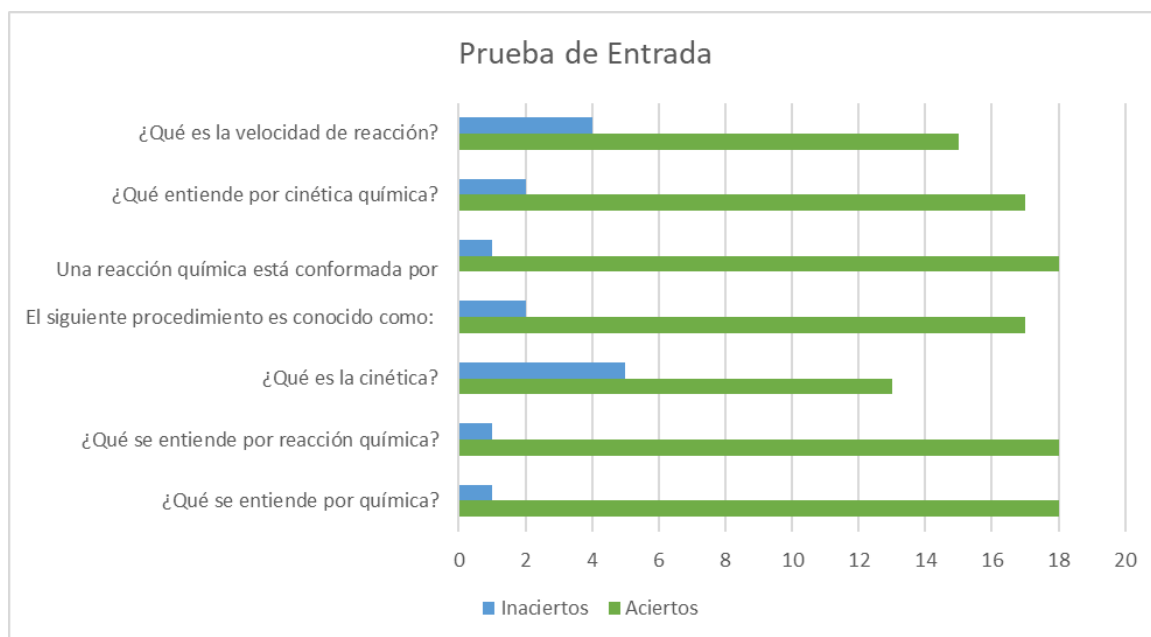
Toda esta estrategia se basa en la idea de que los estudiantes puedan aprender de forma más efectiva si participan activamente en el proceso de aprendizaje. La gamificación se utilizó para aumentar la

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.

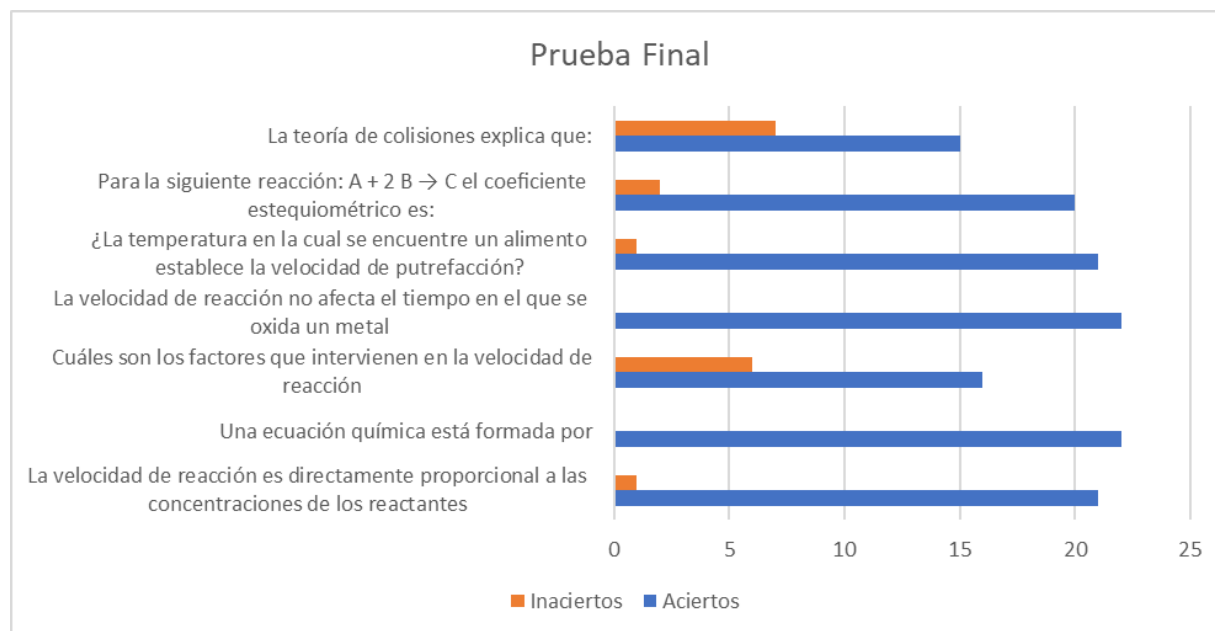
En el gráfico anterior se muestra la cantidad de aciertos frente a desaciertos que tuvieron los estudiantes en esta evaluación. Como se observa una gran mayoría cercana al 75% cuenta con los preconceptos necesarios para la comprensión de la cinética química.

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.

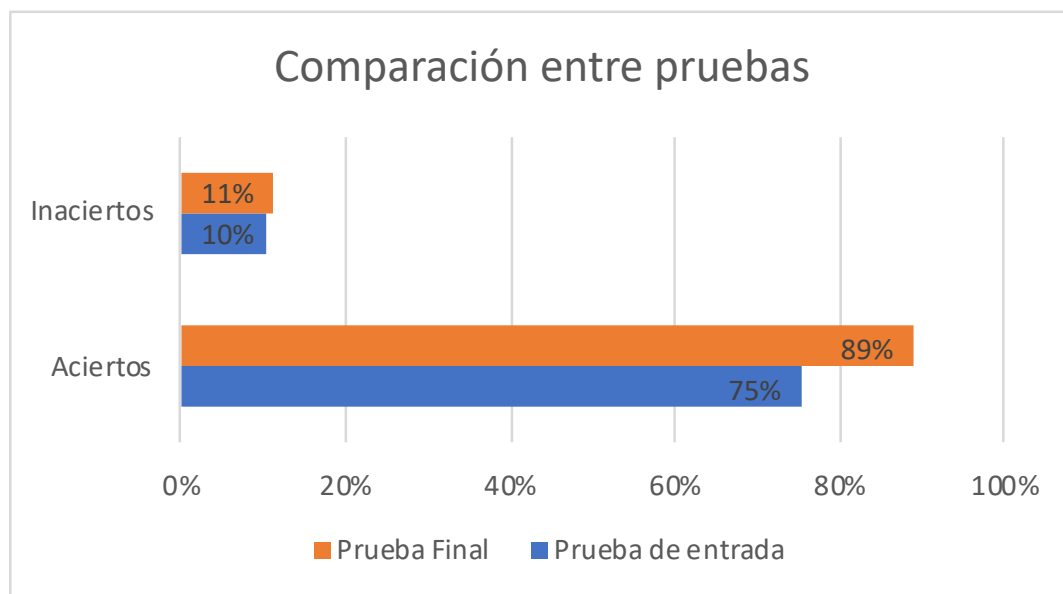
Como se puede observar, aunque cinética química es un eje temático perteneciente a la malla curricular de tercer semestre, la gráfica muestra cómo los estudiantes de segundo semestre lograron en su gran mayoría responder correctamente la totalidad de las preguntas pertenecientes a la evaluación final.

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>

La química en la era digital: nomenclatura y reacciones mediadas por TIC

Chemistry in the Digital Age: Nomenclature and ICT-mediated Reactions

Juan David Hernández Castañeda*

José Alejandro Olarte Moncada**

Daniel Felipe Pulido Ariza***

Cómo citar este artículo:

Hernández Castañeda, J. D., Olarte Moncada, J. A. y Pulido Ariza, D. F. (2024). La química en la era digital: nomenclatura y reacciones mediadas por TIC. *Boletín P.P.D.Q.*, (70), 48-59.

1 Docente en formación, Universidad Pedagógica Nacional, dfpulidoa@upn.edu.co

2 Docente en formación, Universidad Pedagógica Nacional, jaolartem@upn.edu.co

3 Docente en formación, Universidad Pedagógica Nacional, judhernandezc@upn.edu.co

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos con la aplicación del ambiente virtual de aprendizaje (AVA) acerca de la nomenclatura y reacciones químicas, empleado en estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora. La elaboración de este trabajo se rigió bajo la investigación exploratoria, partiendo del reconocimiento previo de las dificultades o problemáticas académicas que los estudiantes puedan poseer frente a la asignatura de química. Lo anterior fue llevado a cabo mediante guías de trabajo autónomo y tres sesiones instruidas por docentes en formación de la Universidad Pedagógica Nacional. La información suministrada está establecida por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Asimismo, se toman datos iniciales utilizando una prueba diagnóstica y finales por medio de un examen, con el fin de comparar la comprensión de las temáticas por parte de los estudiantes.

Palabras clave

AVA; metodología; nomenclatura; química; reacciones y sesiones

Abstract

This work shows the results obtained with the application of the virtual learning environment (VLE) about nomenclature and chemical reactions, used in tenth grade students of the Colegio Parroquial de Nuestra Señora. This work followed exploratory research, starting from the previous recognition of the difficulties or academic problems that students had in the chemistry class. This was carried out by means of autonomous workshops and three sessions instructed by pre-service teachers of the Universidad Pedagógica Nacional. The information provided was established by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Similarly, initial data were collected through a diagnostic test, and final data were obtained through an exam to compare the students' comprehension of the topics.

Keywords

VPA; methodology; nomenclature; Chemistry; reactions and sessions

Introducción

La química es un pilar fundamental que indaga sobre el origen del universo, de igual manera la conformación de la materia. Al pasar de los siglos, diferentes personajes y métodos permitieron descubrir elementos que conforman nuestro planeta. Dichos elementos fueron recopilados en una tabla a la que denominamos tabla periódica. Hoy en día se recurre a la química como mediadora al estudio y conocimiento del mundo que nos rodea. El presente artículo abarca la temática de nomenclatura, la cual es el medio para denominar los compuestos existentes en una reacción química. Del mismo modo, se recurre a las reacciones químicas, ya que la interacción de dos compuestos en un medio adecuado permite la formación de un producto único. Estas dos temáticas son aplicadas en un proyecto de investigación exploratoria con estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora, mediante un ambiente virtual de aprendizaje. Cabe aclarar que estas dos temáticas están fuertemente relacionadas y regidas bajo las reglas y criterios establecidos por Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Dicho lo anterior, se incurrió a la creación de un espacio de aprendizaje (AVA) que permitió suplir la carencia conceptual y falta de relación que poseen los estudiantes de grado décimo a las temáticas a emplear (nomenclatura y reacciones químicas).

Objetivos

General

- Relacionar la temática de nomenclatura y reacciones químicas con los estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora por medio del espacio virtual de aprendizaje denominado: “nomenclatura y reacciones químicas”.

Específicos

- Identificar ambigüedades frente a las temáticas de nomenclatura y reacciones para posteriormente esclarecerlas.
- Presentar el ambiente virtual a los estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora.
- Instruir las temáticas de nomenclatura y reacciones químicas. Sus tipos y especificaciones. Por medio del aprendizaje cooperativo, aula invertida, reglamento y criterios elaborados por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)
- Comparar resultados iniciales y finales del grado décimo.

Justificación

La química es una ciencia exacta. Esta permite explicar fenómenos naturales, por lo que es fundamental conocer procesos básicos que ocurren en el entorno de la

cotidianidad. De igual manera, es importante reconocer las falencias que poseen los estudiantes de educación media frente a estas temáticas. Por esto, se recurre a innovar al momento de impartir conocimiento a través de un ambiente virtual de aprendizaje desarrollado por la herramienta "WIX", usando unas metodologías poco recurridas las cuales son: Aprendizaje cooperativo y aula invertida. El uso de ambientes virtuales posee gran relevancia hoy en día, ya que: "Los espacios virtuales son utilizados para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, promover el desarrollo de habilidades interpersonales, complementar la educación presencial y facilitar el seguimiento del aprendizaje. Entre sus beneficios se encuentran la calidad educativa del aprendizaje y la motivación" (Aguilar Vargas y Otuyemi Rondero, 2020, p. 45). Por lo tanto, se implementa un ambiente virtual de aprendizaje denominado como AVA, el cual permite concebir de una manera más clara y acertada la información suministrada al estudiante, esto es importante en el área de la química. Además, es fundamental darse a la tarea de motivar a los estudiantes mediante la enseñanza de los temas relevantes en la cotidianidad, en este caso, de lo que concierne a la química. En otras palabras, por medio de un espacio virtual de aprendizaje se incurre a instruir temáticas de química que permitan esclarecer ideas y conceptos por parte de los estudiantes.

Metodología

Para la ejecución del proyecto se implementó una herramienta digital correspondiente a un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), con la intención de generar un mayor interés y relación de las temáticas en la población que se tiene como objeto de estudio. Del mismo modo, se incorporó un modelo pedagógico enfocado en el aprendizaje cooperativo, el cual consiste en:

la actividad que efectúan pequeños grupos de alumnos dentro de las aulas de clase; éstos se forman después de las indicaciones explicadas por el docente. Durante el inicio de la actividad y al interior del grupo, los integrantes intercambian información, tanto la que activan (conocimientos previos), como la que investigan. Posteriormente trabajan en la tarea propuesta hasta que han concluido y comprendido a fondo todos los conceptos de la temática abordada, aprendiendo así a través de la cooperación. (Férez, 2006, p. 25)

Igualmente, es importante mencionar lo siguiente: "El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos, normalmente heterogéneos, en el que el alumno trabaja conjuntamente para alcanzar metas comunes, maximizando su propio aprendizaje y el de los demás miembros" (Johnson, Johnson y Holubec, 1999, p. 5). De igual forma, se puede entender un

aprendizaje cooperativo entre el estudiante y el instructor, sobre todo para garantizar el acompañamiento frente al tema, que se tiene en cuestión y el aula invertida. “El aula invertida o flipped classroom es un método de enseñanza cuyo principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente” (Berenguer, 2016, p. 1467). Este consiste en:

El aprendizaje en el Aula invertida es un aprendizaje activo donde los estudiantes se involucran en alguna actividad que les obligue a reflexionar sobre las ideas y sobre cómo las están utilizando, diferente a como actualmente se hace, donde no se emplean a fondo las potencialidades de las TIC, que ya masivamente emplean los estudiantes en su vida cotidiana. (Rivera, 2019, p. 13)

Con lo anterior, se pone en evidencia que se permite a los alumnos que consulten libremente el ambiente virtual de aprendizaje.

Como se mencionó en el apartado de introducción, la investigación que abarca este proyecto se refiere a la de tipo exploratoria, la cual pretende establecer una fase preliminar del problema, con la intención de plantear hipótesis que posteriormente funcionen de impulso para el desarrollo de estudios más profundos frente a la problemática expuesta en este caso. Por lo anterior, cabe resaltar que esta investigación

es producto de un trabajo de campo realizado con los estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora, para la materia Informática Educativa II a cargo de la profesora Natalia Duarte. Para esto, fue fundamental la construcción de la herramienta, es decir, el AVA, el cual pertenece a una línea de Software Educativo (SE), dado que, “El desarrollo de SE consiste en una secuencia de pasos que nos permitan crear un producto adecuado a las necesidades que tienen determinado tipo de alumno” (Peláez Camarena y López Azamar, 2006). Del mismo modo, se hace mención del protocolo DESED, dado que corresponde a “Una metodología fundamentada por la ingeniería de software, que permita el tipo de software adecuado para servir de apoyo didáctico a los programas de estudio de los niveles de educación básica y media de nuestro país” (Peláez Camarena y López Azamar, 2006). También, la elaboración de una matriz de diseño pedagógico, la cual sirvió de base para la planeación de las sesiones que fueron llevadas a cabo en la institución.

Para comenzar, el AVA consta de múltiples apartados, los cuales se presentan al estudiante a modo en el que la información se encuentre clara y concisa, para que este no se desanime al momento de consultar la información y le permita relacionar temáticas. Asimismo, el contenido cuenta con espacios interactivos para que a los alumnos se les facilite la asimilación de la información suministrada.

Se debe aclarar que las sesiones usadas fueron tres. En donde se presenta una innovadora manera de enseñar y aprender. Lo anterior pretende motivar al estudiante al aprendizaje de las temáticas presentadas; nomenclatura y reacciones químicas. En primera instancia, se usa la sesión introductoria a la que denominamos como: reconocimiento. Se implementó la prueba diagnóstica en las temáticas a profundizar, en virtud de reconocer el estado inicial de los estudiantes de grado 10-01. Asimismo, se les permitió navegar con libertad por el ambiente virtual de aprendizaje, con el objetivo de que los mismos estudiantes de grado décimo, usaran la herramienta de una manera autónoma, pretendiendo que con el pasar de las sesiones esclarezcan y relacionen las temáticas. Por otro lado, la prueba diagnóstica demostró lo siguiente: los estudiantes poseían ambigüedades frente a las temáticas de nomenclatura y reacciones químicas. Sin embargo, también demostró que los estudiantes tenían fortalezas frente a concepciones requeridas para el aprendizaje de las temáticas.

Reconociendo las dificultades y fortalezas de los estudiantes, se implementó la segunda sesión denominada: instrucción por medio de concepciones. Para esta sesión, se dio a conocer a los mismos estudiantes las ambigüedades que poseen y se reforzó los conceptos acertados que poseían, para posteriormente impartir la

temática inicial: nomenclatura. En esta sesión, se llevaron a cabo las primeras explicaciones referentes al tema inicial a través de ejemplos, analogías y, por supuesto, el ambiente virtual, en donde se instruyó sobre los tipos de nomenclatura que existen: tradicional, sistemáticas y stock, así como sus caracterizaciones y la manera de nombrar los compuestos según la IUPAC, por medio de reacciones químicas. Para esto, los estudiantes usaron en todo momento el ambiente virtual de aprendizaje con el fin de asimilar los contenidos de una forma más eficiente. Cabe resaltar que se contó con la sala de sistemas de la institución para la socialización del AVA y propiciar así un espacio adecuado para su aplicación. Para finalizar, en la segunda sesión se recurrió a dejar guías de trabajo autónomo.

La tercera y última sesión se denominó: finalización. Inicialmente, se agruparon las guías elaboradas por los estudiantes del curso, para posteriormente explicar el tema de reacciones químicas. Para esta temática, se instruyó las formaciones de: óxidos básicos, óxidos ácidos, sales, sales neutras y sales ácidas. Lo anterior, bajo criterios de la IUPAC. Una vez terminada la temática, se realizó el examen final acerca de nomenclatura y reacciones químicas, concluyendo así la tercera y última sesión.

Como observación, se evidenció una gran participación por parte de los estudiantes a la hora de elaborar las guías propuestas en el ambiente virtual de

aprendizaje y su uso continuo permitió esclarecer algunas concepciones. Esto último manifestado por los estudiantes.

Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, con un total de 14 alumnos, 9 Aprobados (A) y 5 No Aprobados (NA).

Tabla 1. Calificación promedio de la prueba diagnóstica y datos de aprobación

| Ciclo | Número de alumnos | Calificación promedio | Aprobados (A) | No Aprobados (NA) |
|--------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| Décimo grado | 14 | 32,4 | 9 | 5 |

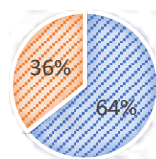
Fuente: elaboración propia.

Con los datos de las dos últimas columnas de la tabla 1, se elaboró la gráfica de porcentaje de aprobación correspondiente a la prueba diagnóstica que se muestra en la figura 1.

Figura 1. Gráfica de porcentaje de aprobación de la prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE APROBACIÓN (ED)

■ Estudiantes Aprobados ■ Estudiantes No aprobados



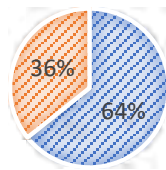
Fuente: elaboración propia.

Del mismo modo, en la figura 2 se muestran los porcentajes de aprobación de una de las preguntas de la prueba diagnóstica, los cuales corresponden en un 29% para estudiantes con una respuesta incorrecta y en un 71% para alumnos con la respuesta correcta. Asimismo, la figura 3 deja en evidencia la pregunta a la que se hace mención.

Figura 2. Gráfica de porcentaje de aprobación de una pregunta de la prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE APROBACIÓN (ED)

■ Estudiantes Aprobados ■ Estudiantes No aprobados



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Pregunta número dos de la prueba diagnóstica

□ Clasifica las siguientes reacciones con sus nombres

| | | |
|----|--------------------------------|-----------------------|
| 1) | H ₂ O | a) Ácido sulfúrico |
| 2) | CO ₂ | b) Cloruro de sodio |
| 3) | NH ₃ | c) Dióxido de carbono |
| 4) | Na(OH) | d) Agua |
| 5) | H ₂ SO ₄ | e) Ácido fluorhídrico |
| 6) | HF | f) Hidróxido de Sodio |
| 7) | NaCl | g) Amoniaco |

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en la evaluación final, con un total de 20 alumnos, 19 aprobados (A) y 1 No Aprobado (NA).

Tabla 2. Calificación promedio de la prueba final y datos de aprobación

| Ciclo | Número de alumnos | Calificación promedio | Aprobados (A) | No Aprobados (NA) |
|--------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|
| Décimo grado | 20 | 39,9 | 19 | 1 |

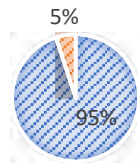
Fuente: elaboración propia.

Con los datos de las dos últimas columnas de la tabla 2, se elaboró la gráfica de porcentaje de aprobación correspondiente a la prueba final que se muestra en la figura 4.

Figura 4. Gráfica de porcentaje de aprobación de la prueba final

PORCENTAJE DE APROBACIÓN

■ Estudiantes Aprobados ■ Estudiantes No aprobados



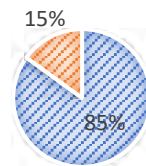
Fuente: elaboración propia.

Enseguida, en la figura 5 se muestran los porcentajes de aprobación en relación con una de las preguntas de la prueba final. De igual forma, en la figura 6 se puede evidenciar la pregunta en cuestión.

Figura 5. Gráfica de porcentaje de aprobación de una pregunta de la prueba final

PREGUNTA 5. PRUEBA FINAL

■ Estudiantes respuesta correcta ■ Estudiantes respuesta incorrecta



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Pregunta número cinco de la prueba final

5

Seleccione la formula correcta para el compuesto: Ácido sulfuroso. * (5 puntos)

- HSO₂
- H₂SO₂
- H₂SO₃
- HSO
- H₂SO₄

Fuente: elaboración propia.

Análisis de resultados

Los resultados del trabajo se pueden abordar desde diferentes aspectos, teniendo como enfoque principal la correcta implementación del AVA, lo cual resultó como un proceso satisfactorio, ya que, a partir de la actitud de los estudiantes, se evidenció una participación durante el desarrollo de las clases. Del mismo modo, se aplicó una rúbrica dirigida a los alumnos, por medio de un formulario, en la cual se evaluaban aspectos relacionados al contenido, la accesibilidad a este, su claridad, diseño y demás. Los resultados ante este formato fueron buenos, debido a que la mayoría de los alumnos otorgaron puntuaciones altas en cada uno de los ítems para tener en cuenta.

En cuanto a los resultados cuantitativos, los obtenidos en este trabajo reflejan que, bajo las directrices establecidas en el apartado de metodología, el curso de grado décimo obtuvo mejores resultados en lo concerniente a la evaluación final aplicada, ya que, estableciendo un paralelo con la prueba diagnóstica, las tablas presentadas, al igual que las gráficas, denotan un incremento en el porcentaje de aprobación, siendo este inicialmente de 64 %, y con la posterior implementación del AVA del 95 %. Esto puede ser explicado a partir de las diferentes actividades que se encuentran dispuestas en el ambiente virtual de aprendizaje, sobre todo en la sección de tareas, ya que, como se comentó en la

metodología, se asignaron algunas de estas en la sesión dos. A partir de lo mencionado con anterioridad, se presentaron dos preguntas, cada una con relación a la prueba inicial y final, con la intención de generar un contraste entre ambas, dado que tienen relación con los temas expuestos durante las sesiones. La primera, se refería a la clasificación de algunas especies químicas de acuerdo con sus nombres. Mientras que, para la segunda, se pedía seleccionar la fórmula correspondiente al ácido sulfuroso. A través de esto, se dejó en evidencia que el porcentaje de aprobación también aumentó, ya que inicialmente era de un 71 % y luego de las explicaciones del tema por medio del AVA pasó a un 85 %, lo que a su vez nos indica una mejor apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes y un desarrollo adecuado de la herramienta.

Conclusiones

- El ambiente virtual se presentó de manera adecuada a los estudiantes de grado décimo del Colegio Parroquial de Nuestra Señora.
- Se lograron relacionar las temáticas expuestas en la población objeto de estudio, gracias a la implementación del ambiente virtual de aprendizaje.
- Se esclarecieron las ambigüedades que presentaban los estudiantes en torno a las temáticas de nomenclatura y reacciones químicas.

- Los temas fueron instruidos teniendo en cuenta el aprendizaje cooperativo y el aula invertida, rigiendo estos bajo las normas de la IUPAC.
- Por último, se lograron establecer comparaciones entre los resultados iniciales y finales en el grado décimo, con un saldo positivo en la aplicación del AVA.

La implementación del AVA en el aula permitió fomentar el desarrollo de aprendizaje por parte de los estudiantes, partiendo de reconocer las dificultades y falencias que poseen estos frente a los temas de: nomenclatura y reacciones químicas; permitiendo así, reforzar las temáticas en cuestión. Asimismo, el AVA logró enriquecer el interés por parte de los estudiantes otorgando una mayor participación y una diferente dinámica en comparación de la usada cotidianamente.

Referencias

- Aguilar Vargas L. R. y Otuyemi Rondero, E. (2020). Documentary analysis: importance of virtual environments in educational processes at the higher level. *Revista Tecnología, Ciencia y educación*, (17), 2444-250X.
- Berenguer, C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. En M. Tortosa, S. Grau Company y J. D. Álvarez Teruel (coords.). *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*. Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación, pp. 1466-1480.
- Peláez Camarena, S. G. y López Azamar, B. (2006). *Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (DESED)*. UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional.
- Rivera, F. (2019). *Aula invertida: Un modelo como alternativa de docencia en ingeniería*. Editorial Universitaria Abya-Yala.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Férez, P. E. G. (2006). *Un acercamiento al trabajo colaborativo*. 36, 1-14. <https://doi.org/10.35362/RIE3672927>

<http://revistas.upn.edu.co>



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores