

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

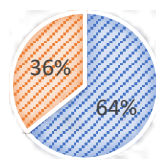
Fuente: elaboración propia.

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



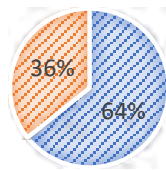
Fuente: elaboración propia.

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

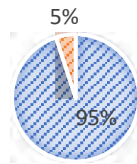
Fuente: elaboración propia.

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



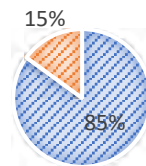
Fuente: elaboración propia.

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