

Ciencia increíble: el pH instrumento para entender el mundo desde las TIC

ISSN 2215-8227

2023, Volumen 14, No. Extra

Ciência incrível: pH, um instrumento para entender o mundo a partir das TIC

Incredible science: pH instrument to understand the world from ICT

Mayel Camila Castillo Ruge  <https://orcid.org/0000-0002-6941-5912>
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
Correo: mayel.castillo@uptc.edu.co

Resumen

El presente trabajo consiste en implementar una trama didáctica fundamentada en las TIC con el objetivo de evidenciar el impacto en la enseñanza del concepto de pH en estudiantes de noveno semestre de la LCNEA, teniendo como base criterios pedagógicos como el constructivismo, utilizando estrategias didácticas enfocadas en el uso de las TIC y el aprendizaje por descubrimiento. Por consiguiente, se establece un enfoque cualitativo con alcance descriptivo atendiendo a cinco fases metodológicas; revisión bibliográfica, diagnóstico, elaboración, aplicación y valoración de la trama didáctica. De tal manera, los resultados reflejaron que el uso de las TIC para la enseñanza del concepto de pH es una estrategia que flexibiliza y dinamiza el aprendizaje dentro y fuera del aula. Asimismo, se observó la afinidad de los estudiantes para interactuar en el OVA diseñado para la ejecución de la trama didáctica reconociendo el concepto de pH con un carácter interdisciplinario.

Palabras Claves

Trama didáctica, TIC, enseñanza, pH, interdisciplinario.

Resumo

O presente trabalho consiste na implementação de uma trama didática baseada nas TIC com o objetivo de evidenciar o impacto no ensino do conceito de pH em alunos do nono semestre do LCNEA, com base em critérios pedagógicos como o construtivismo, utilizando estratégias didáticas voltadas para a utilização das TIC e a aprendizagem pela descoberta. Para tanto, estabelece-se uma abordagem qualitativa com escopo descritivo, considerando cinco fases metodológicas; revisão bibliográfica, diagnóstico, elaboração, aplicação e avaliação da trama didática. Dessa forma, os resultados refletiram que o uso das TIC para o ensino do conceito de pH é uma estratégia que torna o aprendizado mais flexível e dinâmico dentro e fora da sala de aula. Da mesma forma, observou-se a afinidade dos alunos em interagir no OVA concebido para a execução da trama didática, reconhecendo o conceito de pH com caráter interdisciplinar.

Palavras Chaves

Trama didática, TIC, ensino, pH, interdisciplinar.

Abstract

The present work consists of implementing a didactic plot based on ICT with the objective of evidencing the impact on the teaching of the concept of pH in students of the ninth semester of the LCNEA, based on pedagogical criteria such as constructivism, using didactic strategies focused on the use of ICT and discovery learning. Therefore, a qualitative approach with a descriptive scope is established, taking into account five methodological phases; bibliographic review, diagnosis, elaboration, application and evaluation of the didactic plot. In this way, the results reflected that the use of ICT for teaching the concept of pH is a strategy that makes learning more flexible and dynamic inside and outside the classroom. Also, the affinity of the students to interact in the OVA designed for the execution of the didactic plot, recognizing the concept of pH with an interdisciplinary character, was observed.

Keywords

Didactic plot, ICT, teaching, pH, interdisciplinary.

Introducción

Imaginar un mundo de hoy, sin las ciencias es algo tan lejano a concebir la aproximación a explicar la vida tal como se conoce hoy, aun así, no derogar la importancia que conlleva entender y estudiar aquellas leyes, fundamentos, propiedades que permitieron dar una aproximación a explicar un origen y una elucidación de lo complejo y cotidiano del mundo actual, sería relegar a la ciencia su máxima expresión.

Sorprendentemente, la retrospectiva evolutiva e histórica de las ciencias ha dado el punto de partida para evaluar los procesos del conocimiento disciplinar, pedagógico y didáctico de los docentes, lo cual ha llevado una línea de investigación amplia para consolidar las bases necesarias que responden al hecho de: ¿Cómo un docente en ciencias puede innovar en un entorno de enseñanza y aprendizaje de forma profunda y creativa? Sin lugar a dudas, aquella pregunta se aproxima a resignificar conceptos incluidos en la formación docente, donde la implementación de una trama didáctica puede permitir visibilizar espacios de aprendizaje que sean posibles para rescatar conocimientos previos, discernir en un necesario y profundo diseño de escenarios de aprendizaje donde se articule al aprendiz en la construcción de conocimientos que se enfoquen en responder las circunstancias desde el contexto de la realidad, aproximándose a ambientes de aprendizaje con los tres pilares fundamentales; conocimientos disciplinares, pedagógicos y didácticos, es decir, donde la enseñanza de las ciencias es vista como la enseñanza de y para la vida, no como una asignatura por cursar. (Pedraza, 2021).

De tal modo, en la presente trama didáctica se aborda un concepto estructurado y reducido al ámbito de la química, el pH, el cual se proyecta en este caso, desde una forma visual, narrativa y experimental debido a que la enseñanza de este concepto ha presentado algunas dificultades a lo largo de los procesos educativos, donde generalmente, se aplica de manera técnica, instrumental y se sustenta en ecuaciones o modelos matemáticos.

Asimismo, si se tienen en cuenta los niveles de representación en química según Johnstone (1982) citado por Caamaño, (2014) es posible considerar que, para abordar este tipo de conceptos desde el aspecto macroscópico, microscópico y simbólico, se presenta un objetivo que determina la comprensión del concepto desde las competencias desarrolladas a lo largo de un proceso educativo en el alumno donde es necesario realizar transposiciones didácticas a través de estrategias que le permitan al estudiante intervenir en su proceso de forma autónoma.

El presente escrito describe la implementación de una trama didáctica fundamentada en las TIC con el objetivo de evidenciar el impacto en la enseñanza del concepto de pH en estudiantes de noveno semestre de la LCNEA que permita visibilizar el concepto de pH desde una mirada específica donde sea posible re-construirlo a través del diseño y ejecución de estrategias didácticas enfocadas en el uso de las TIC y el aprendizaje por descubrimiento en estudiantes de noveno semestre de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Metodología

El presente escrito se encuentra enmarcado en una investigación de enfoque cualitativo y cuantitativo (mixta) siguiendo lo mencionado por Hernández- Sampieri, Fernández & Baptista (2018), la ruta mixta consiste en la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, donde se integra una discusión en conjunta a partir de una serie de procesos en secuencia, paralelo o intercalados.

Fases:

Fase I: Revisión bibliográfica.

Con base en la temática y los objetivos específicos, se realizó la revisión bibliográfica del concepto de pH mediante la búsqueda de información en base de datos.

Fase II: Diagnostico.

Mediante la formulación de un instrumento de diagnóstico frente a los saberes previos del concepto de pH, se realizó en la plataforma de quizzis el test, denominado: “La ciencia de lo increíble: el pH”, donde se propusieron 6 preguntas desde lo argumentativo, interpretación visual y analógico del concepto.

Fase III: Elaboración y aplicación de la trama didáctica.

Con relación a criterios pedagógicos y didáctico, se diseñó el objeto virtual de aprendizaje (OVA), constituyendo un espacio interactivo en el que los estudiantes afianzaran sus saberes. Seguidamente, se aplicó la trama didáctica atendiendo a: conocimientos previos, contextualización (visual, narrativa y experimental en el aula), aplicación de actividades. Cabe destacar que el OVA estuvo presente durante todo el proceso.

OVA: <https://mayelcamila15.wixsite.com/portal-educativo-ph>

Figura N°1. Marco conceptual en didáctica de las Ciencias Naturales. **Fuente:** Adaptado de Pedraza, (2021).



Fase V: Valoración del impacto.

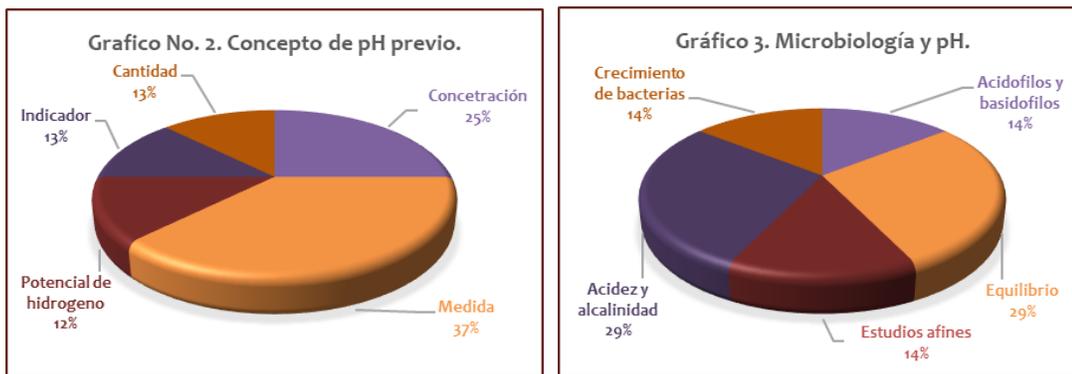
Por último, mediante el análisis de la información recolectada, se procede a valorar el impacto obtenido al aplicar la trama didáctica.

Resultados y análisis

Con base en el instrumento de diagnóstico, se sistematizó y analizó las respuestas otorgadas por los estudiantes, donde se contempló aproximaciones al concepto de pH, estableciendo que el 37% consideran el potencial de hidrogeno como una medida, escala de medición de los iones de hidrogeno en una disolución. En segundo lugar, se encuentra con un 25% los estudiantes quienes consideran el pH como la concentración en una disolución de los iones de hidrogeno, lo cual deriva en respuestas que contrastan el concepto como la cantidad de iones o potencial de hidrogeno con un 12%, (figura 2). De igual manera, en la representación gráfica del concepto, los estudiantes consideran al pH como un instrumento de medición a escala colorimétrica otorgada con una serie de fundamentos matemáticos. Por otro lado, el crecimiento de bacterias (14%) concretamente en organismos Acidofilos y basidofilos con un 14%. (figura 3).

En general, lo anterior se relacionan con lo dicho por Cervantes, Orihuela, Rutiaga (2017), el pH es un criterio que influye en el crecimiento de microorganismos, permitiendo que algunas se desarrollen en pH extremadamente bajos y altos, lo cual demuestra que bacterias y hongos de nuestro medio tienen la capacidad de desarrollarse en un medio con condiciones diversas.

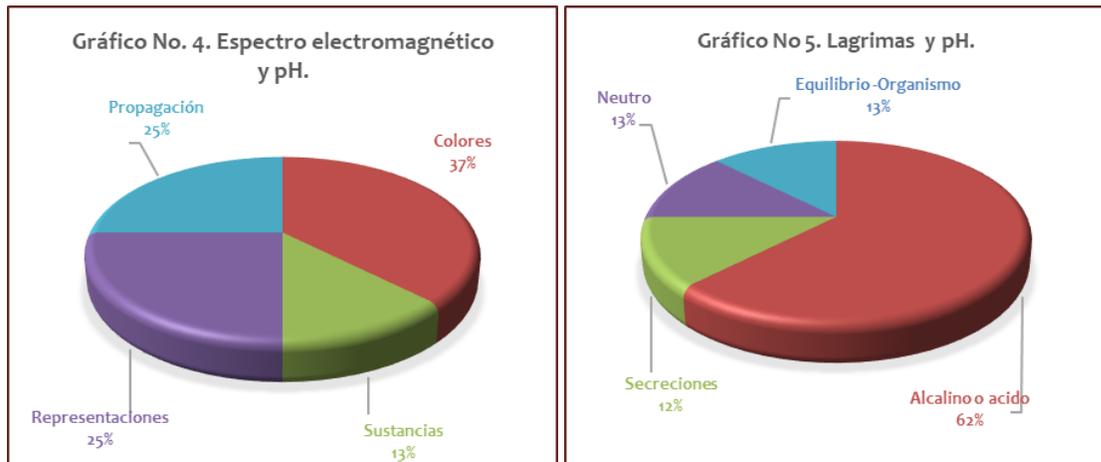
Figura N° 2 Y 3. Resultados de instrumento de diagnóstico. Fuente: autores.



Por consiguiente, las respuestas frente al espectro electromagnético y el pH, se evidencia que los estudiantes articulan el concepto de pH con descomposición de colores con un 37%, representaciones gráficas y propagación de ondas con un 25%, reconociendo una parte importante del concepto de pH desde una dimensión interdisciplinar. Por último, la relación entre fluidos como las lágrimas y el pH se establece que el 62% argumentan desde el punto de vista de ácido o básico, otros como secreciones con un 12% (figura 3 y 4). En un estudio realizado por Barba et al. (2019), afirmaron que el pH de una lágrima en estado normal se encuentra en un rango de 7,14 a 7,82. Asimismo, encontraron la estrecha afinidad que existe entre el pH y las lágrimas en la predisposición de enfermedades a corto, mediano y largo plazo, lo cual podrían afectar la respuesta

terapéutica a infecciones o intolerancia de medicamentos.

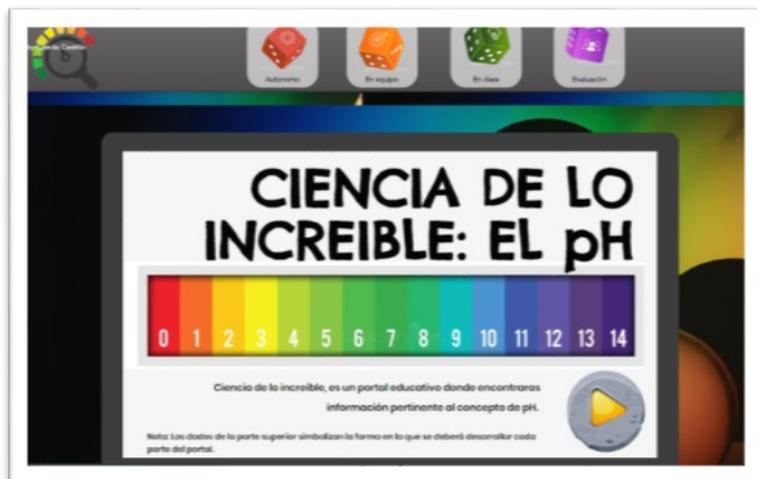
Figura N° 4 y 5. Resultados de instrumento de diagnóstico. **Fuente:** autores.



En la fase III, el abordaje de la trama didáctica consistió en el uso de un OVA como criterio didáctico, el cual contenía cada una de las rutas de aplicación de la trama didáctica. En la etapa de contextualización, se evidenció la comprensión de los estudiantes con relación al carácter interdisciplinario del pH a través de presentación interactiva. De esta manera, se analiza que al introducir cada una de las etapas contempladas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo uso de las TIC debido a que estas pueden favorecer el acceso a una educación flexible que permita un aprendizaje significativo. Asimismo, ayuda a los educadores a proyectar una sociedad del conocimiento, donde desde la innovación y creatividad pueden proporcionar un favorable desarrollo de la sociedad acorde a las necesidades frente a la educación del contexto. (García, Reyes & Godínez, 2017).

Cabe destacar, que uno de los parámetros del OVA se consolidó desde la proyección visual donde los estudiantes pudiesen afianzar sus conocimientos a través de un tamiz de interpretaciones que le permiten entender el mundo, es así que se logró establecer un proceso dinámico, donde intentaron buscar diversas formas de leer una imagen, relacionarla y ampliar la percepción frente al concepto de pH, influyendo en gran medida la forma de relacionarse con el mundo, así lo afirma Montesdeoca, (2017) la comprensión de una imagen se encuentra ligada con la forma de leerla, y no solo se reduce a conceptos descriptivos, sino que involucra la identificación de los elementos que presenta mediante de distintos elementos de expresión significantes que proporciona abordar una imagen con profundidad.

Figura N° 6. OVA. Fuente: autores.



Cabe destacar que el componente experimental implicado en el OVA estuvo sujeto al aprendizaje por descubrimiento con los métodos colorimétricos de las sustancias utilizadas como el papel tornasol e indicador natural *Básica oleácea var. capitata f. rubra* dimensionando reflexiones a partir de lo observado, donde los estudiantes infieren que el indicador natural presentó mayor precisión para identificar el rango de pH, lo cual responde a lo dicho por Heredia, (2006) donde afirma que algunos de los extractos vegetales, como el repollo morado o rosas pueden hallarse varios tipos de antocianinas, unas sustancias orgánicas que permiten el cambio de color frente al pH de una sustancia muestra. (figura 7).

Figura N°7. Experimento pH (50 mL de agua mineral y contaminada).



Fuente: autores.

Conclusiones

La fase de diagnóstico permitió crear un panorama descriptivo frente a lo que los estudiantes consideraban pH antes de la aplicación de la trama didáctica, esto conlleva a

entender las concepciones particulares para abordar el tema de manera eficaz.

El proceso de reflexión frente al desarrollo de la trama didáctica desde el uso de las TIC con el OVA, permitió la re-significación del concepto de pH obtenido en la fase de diagnóstico, logrando adentrarse al mundo dimensional donde los estudiantes que participaron en esta dinámica interpretaron el concepto desde la representación visual, matemática y experimental dando una premisa a un hilo de secuencialidad del término más allá de lo químico o físico.

El uso de las TIC puede presentarse desde diversas formas en el aula, en este caso, mediante el OVA, el cual contenía material visual, audiovisual, simuladores y recursos que permitieron enriquecer la experiencia frente al tema del pH, el cual debe ser comprendido como un elemento para entender cómo funciona el mundo y así lo interpretaron los estudiantes con apreciaciones donde el pH se puede relacionar con el cuerpo humano, el espectro electromagnético, las expresiones matemáticas, las interpretaciones visuales y otros apuntes otorgados por los estudiantes.

Bibliografía

- Barba, L., et al. (2019). Determinación de pH por colorimetría en muestras pequeñas de lágrima. Método simple para medición en enfermedades oftalmológicas de la superficie ocular anterior. *Revista Investigación y Ciencia*, 27 (76), 41-48. <https://www.redalyc.org/journal/674/67458162005/html/#:~:text=El%20pH%20de%20la%20%C3%A1grima,Holly%20%26%20Lemp%2C%201977>
- Caamaño, A. (2014). La estructura conceptual de la química: realidad, conceptos y representaciones simbólicas. *Revista Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (78), 7-20. https://www.researchgate.net/publication/280382987_La_estructura_conceptual_de_la_quimica_realidad_conceptos_y_representaciones_simbolicas
- Castro, S., Guzmán B. & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Laurus*, °#(N°), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- Cervantes, J., Orihuela, R. & Rutiaga, J. Acerca del Desarrollo y Control de Microorganismos en la Fabricación de Papel. *Revista Conciencia Tecnológica*. (54). https://www.redalyc.org/journal/944/94454631001/html/#redalyc_94454631001_ref13
- García, M., et al, (2017). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias retos*. 6(12), 299-316. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135>
- Heredia, S. (2006). Experiencias sorprendentes de química con indicadores de pH caseiros. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 3(1) 89-103 <https://www.redalyc.org/pdf/920/92030108.pdf>

- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 1ma ed. México: Mc Graw Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Montesdeoca, C. (2017). *Lectura de imágenes en la comprensión lectora de los niños y niñas de 4 a 5 años de edad del centro infantil “Ciudad de San Gabriel” D.M.Q, periodo 2014- 2015*. (Trabajo de grado Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/250,00/11258/1/T-UCE-0010-1801.pdf>
- Pedraza, Y. (2021). Trama didáctica para la articulación del conocimiento disciplinar, pedagógico y didáctico del profesor en formación. *Revista Perspectivas contemporáneas de educación en Ciencias Naturales: nuevas formas de pensar su enseñanza*. 177-203. ISBN: 978-958-660-525-0 978-958-660-524-3