

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

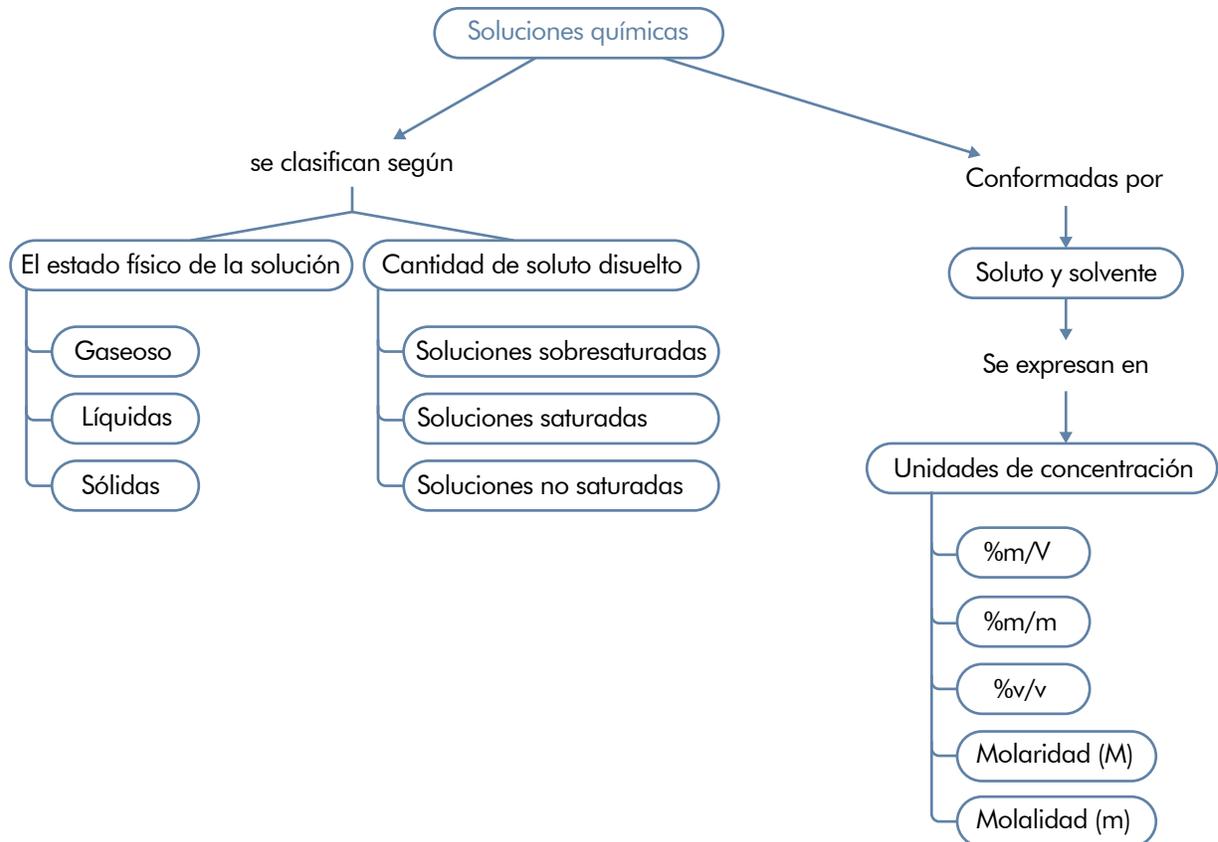
los estudiantes frente a la temática que se pretende desarrollar. Las actividades que se implementarán pueden partir desde una prueba, la búsqueda sobre el tema o hasta plantear un problema del diario vivir que esté en función del tema.

- 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.

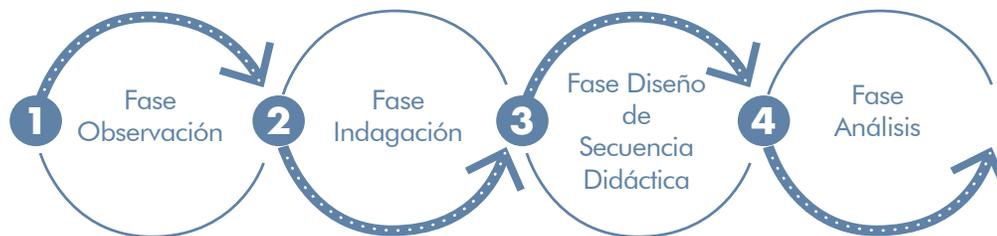
Referente disciplinar

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

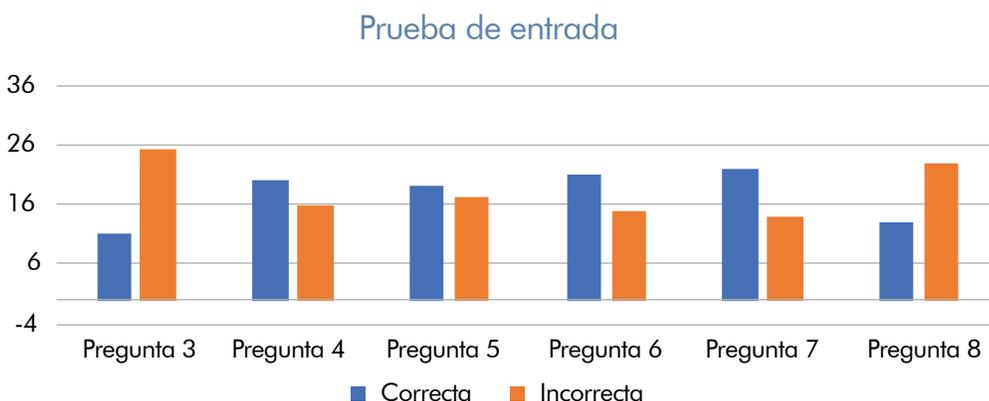
En esta pregunta se solicitó mencionar al menos tres soluciones en la vida cotidiana, donde 30 estudiantes respondieron correctamente, algunas respuestas fueron: café y azúcar, agua con sal, el aire, jabón, perfume, etc. Sin embargo, 6 estudiantes mencionaron ejemplos que no cumplían con las características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

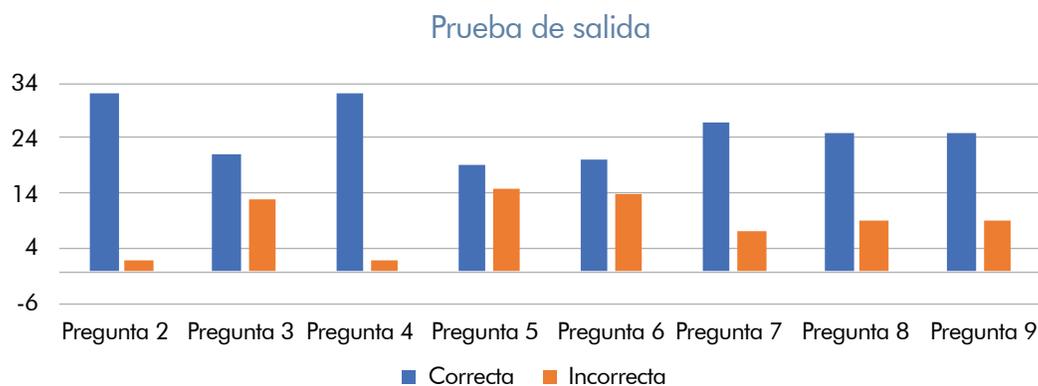
La prueba final fue aplicada a 34 estudiantes, constando de 1 pregunta abierta y 8 preguntas de selección múltiple. Los resultados fueron debidamente tabulados y analizados.

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.