

Aprendizaje del concepto de lluvia ácida, uno de los principales agentes contaminantes de la capa de ozono

Learning the Concept of Acid Rain, One of the Main Polluting Agents of the Ozone Layer

Jenniffer Katherine Argüello Lagos*

Lina Yurany Ipila Gualy**

Sonia Torres Garzón***

Cómo citar este artículo:

Argüello Lagos, J.K., Ipila Gualy, L.Y., Torres Garzón, S. (2024). Aprendizaje del concepto de lluvia ácida, uno de los principales agentes contaminantes de la capa de ozono. *Boletín P.P.D.Q.*, (69), 8-15.

* Docente en formación, Universidad Pedagógica Nacional. jkarguellol@UPN.edu.co

** Docente en formación, Universidad Pedagógica Nacional. lyipilag@UPN.edu.co

*** Docente asesora de práctica, Universidad Pedagógica Nacional. storres@pedagogica.edu.co

Resumen

Este artículo es el producto de la aplicación de una secuencia didáctica elaborada en la práctica pedagógica y didáctica I y II (2022-2/2023-1) de la licenciatura en química. La misma se implementó en el Colegio Luis Carlos Galán Sarmiento, en la jornada de la tarde. Se centró en la enseñanza y el aprendizaje de la problemática referente a la lluvia ácida y sus implicaciones tanto ambientales, ecológicas, alimenticias y en salud. Inicialmente se aplicó una prueba diagnóstica para identificar el nivel conceptual con el que empezaron los estudiantes del grado 11. Seguidamente se implementó la secuencia con una explicación de la lluvia ácida y la realización de un taller evaluativo, se continuó con una actividad de las reacciones químicas de la lluvia ácida y se culminó con una prueba final para verificar el grado de asimilación de los conceptos enseñados a los estudiantes.

Palabras clave

contaminación; lluvia ácida; secuencia didáctica

Abstract

This article is the result of applying a didactic sequence during Pedagogical and Didactic Practice I and II (2022-2/2023-1) for the Chemistry degree. It was implemented at the Luis Carlos Galán Sarmiento School in the afternoon session. The focus was on teaching and learning about the issue of acid rain and its environmental, ecological, nutritional, and health implications. Initially, a diagnostic test was administered to identify the conceptual level of the 11th-grade students. Following this, the sequence was implemented with an explanation of acid rain and an evaluative workshop. This was followed by an activity on chemical reactions of acid rain and concluded with a final test to verify the students' assimilation of the taught concepts.

Keywords

pollution; acid rain; didactic sequence

Introducción

El planteamiento principal de la secuencia didáctica realizada se dio desde el abordaje de los problemas medioambientales que durante años han venido afectando a nuestro planeta. Se tomó como tema central la lluvia ácida, con el objetivo de enseñar y concientizar a los estudiantes sobre las afectaciones que muestran los registros de la lluvia ácida durante los años y plantear alternativas para mitigar y prevenir los daños al medio ambiente.

Los primeros indicios de lluvia ácida se presentan en 1848 en Suecia, Alemania e Inglaterra. Desde esa época, cuatro han registrado aumentos en la acidez de la lluvia partiendo que la lluvia en general es ligeramente ácida con un pH de 5,6. Uno de los factores que ha llevado a lluvia ácida en ascenso ha sido la contaminación atmosférica generada por la emisión de SO_2 y NO provenientes de industrias, quema de combustible fósiles, transporte, polución, compuestos orgánicos volátiles y centrales eléctricas. Colombia es un país donde la evidencia de lluvia ácida y sus daños sobre el medio ambiente y ecosistemas es baja. La entidad que realiza monitoreos sobre el comportamiento químico de la lluvia ácida en Colombia es el IDEAM.

Con base en los planteamientos anteriores, se pensó en profundizar temas de química aplicada al entorno social y se

planteó como pregunta problema ¿los estudiantes de grado undécimo comprenden el concepto de lluvia ácida y las afectaciones medio ambientales que abarca esta problemática?

Partiendo del enfoque de la química aplicada, se abordó la metodología de enseñanza con material de trabajo atractivo para los estudiantes; implementando el uso TIC (tecnologías de la información y la comunicación), se seleccionaron videos de carácter público para conectar a los estudiantes al tema propuesto y, durante el proceso de aprendizaje, se notó el gran contenido de información química y ambiental que contenían, facilitando la comprensión de cada uno.

Tras las pruebas y actividades que fueron desarrolladas en la etapa final, se identificaron fortalezas en el manejo conceptual, puesto que desde los resultados obtenidos se evidenció que los estudiantes llegaron con conceptos básicos, y a partir de estos se implementó la secuencia didáctica para afianzar y profundizar los conocimientos en el tema.

Metodología

La metodología se ejecutó entre los semestres 2022-2 y 2023-1, el formato de la secuencia didáctica presentado en este trabajo se tomó de la propuesta de Díaz-Barriga (2013).

Tabla 1. Secuencia didáctica

Secuencia didáctica	
Asignatura	Área de ciencias naturales.
Unidad temática	Química aplicada.
Tema general	Lluvia ácida.
Contenidos	¿Qué es la lluvia ácida y cómo se origina? Causas y efectos (en la salud, en el ambiente y en los seres vivos). Tipos de lluvia ácida. ¿Cómo se produce bioquímicamente? Tipos de Reacciones involucradas en su producción. Videos soporte (ver en referencias).
Duración de la secuencia didáctica y número de sesiones previstas	2 sesiones cada una de 2 horas en los grados 11 (1104-1105), jornada tarde.
Finalidad, propósito u objetivos	
Elección de un problema caso o proyecto	Incidencia de la lluvia ácida en el medio ambiente y sus efectos en la salud.
Orientaciones generales para la evaluación	Rúbrica (remitir sección de referencias).
Aplicación de la Secuencia didáctica	
Línea de secuencia didácticas	
Actividad de apertura	Evaluación de conocimientos previos a través de prueba diagnóstica.
Se expuso la finalidad de la prueba evaluativa y se solicitó a los estudiantes que se organizaran por columnas para el desarrollo de la actividad de forma individual. Se estimó un tiempo aproximado de 15 minutos para el desarrollo de esta.	
Actividad de desarrollo	Desarrollo de los contenidos a partir de la presentación de lluvia ácida (ver referencias).
Se realizó la presentación de lluvia ácida profundizando en los ítems evaluados, y se reforzó con un video el cual recopila toda la sesión expuesta, presenta ejemplos y alternativas de reducción de lluvia ácida.	
Actividad de cierre	Prueba final
En esta sección se evaluó la prueba inicial y la prueba final, con el fin de contrastar los resultados y así verificar el aprendizaje de acuerdo con las actividades que se desarrollaron en los cursos.	

Criterios de evaluación	50 puntos totales para el desarrollo del proyecto. Prueba inicial: 5 puntos. Taller evaluativo: 40 puntos. Prueba final: 5 puntos. Participación: puntos extra.
Recursos / bibliografía	
Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica, Organización Sindicato estatal de trabajadores al servicio de la educación, México. https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf	

Resultados

En forma general, se realizó la validación de respuestas correctas en el grado 11, cursos 1104-1105, tabuladas a continuación:

Tabla 2. Resultados prueba inicial vs prueba final estudiantes grado 11, curso 1104 J.

Pregunta	Respuesta correcta	Prueba inicial 27 estudiantes	Prueba final 27 estudiantes
1	B	De 27 estudiantes que corresponden al 100%. El 70,3% eligió la respuesta correcta y el 29,63% eligió otra opción de respuesta.	De 27 estudiantes que corresponden al 100%. El 92,86% respondió acertadamente y 7,14% eligió otra opción de respuesta.
2	C	El 88,9% eligió la respuesta correcta y el 11,1% otra opción de respuesta.	El 100% respondió acertadamente.
3	C	El 96,3% eligió la respuesta correcta y el 3,7% otra opción de respuesta.	El 96,43% respondió acertadamente y 3,57% eligió otra opción de respuesta.
4	D	El 7,4% eligió la respuesta correcta, el 88,9% eligió otra opción de respuesta y el 3,7% no respondió.	El 92,86% respondió acertadamente y 7,14% eligió otra opción de respuesta.

Tabla 3. Resultados prueba inicial vs prueba final estudiantes grado 11, curso 1105 J.

Pregunta	Respuesta correcta	Prueba inicial 26 estudiantes	Prueba final 26 estudiantes
1	B	De 26 estudiantes que corresponde al 100%. El 80,77% eligió la respuesta correcta y el 19,23% eligió otra opción de respuesta.	De 26 estudiantes que corresponde al 100%. El 100% respondió acertadamente.
2	C	El 84,62% eligió la respuesta correcta y el 15,38% eligió otra opción de respuesta.	El 100% respondió acertadamente.
3	C	El 88,46% eligió la respuesta correcta y el 11,54% eligió otra opción de respuesta.	El 96,43% respondió acertadamente y 3,57% eligió otra opción de respuesta.
4	D	El 19,23% eligió la respuesta correcta, el 80,77% eligió otra opción de respuesta.	El 88,64% respondió acertadamente y 11,54% eligió otra opción de respuesta.

Los porcentajes entre la prueba diagnóstica inicial y la prueba final presentadas por los estudiantes de los dos cursos (1104-1105) evidenciaron conocimiento previo en temas anteriores en el área ambiental, desde el desarrollo de la secuencia didáctica fue notable el incremento de los porcentajes de respuestas correctas.

A continuación, como parte de la obtención de resultados, se realizó un cuadro comparativo de los resultados obtenidos y diferencias de porcentajes de las dos pruebas realizadas para los cursos 1104-1105.

Tabla 4. Cuadro comparativo de resultados obtenidos, prueba inicial vs prueba final, grado 1104 J

Pregunta	Respuesta correcta	Comparación Prueba inicial vs Prueba Final
1	B	Se obtuvo un buen resultado en la aplicación de la prueba final, ya que existe un aumento del 22,49% respecto a la prueba inicial.
2	C	Hubo un aumento en el 11,1%, resultado favorable en comparación a la prueba inicial.
3	C	No existe variación notable, ya que el 0,13% corresponde a la cantidad de estudiantes evaluados.
4	D	Se observa una gran variación, ya que hubo un aumento del 85,46% respecto a la prueba inicial.

Tabla 5. Cuadro comparativo de los resultados obtenidos, prueba inicial Vs prueba final, grado 1105 J

Pregunta	Respuesta correcta	Comparación Prueba inicial
1	B	Se obtuvo un buen resultado en la aplicación de la prueba final, ya que existe un aumento del 19,23% respecto a la prueba inicial.
2	C	Hubo un aumento en el 15,38%, resultado favorable en comparación a la prueba inicial.
3	C	La variación del porcentaje fue de 7,97%, siendo la pregunta con mayores respuestas correctas inicialmente.
4	D	Se observa una gran variación ya que hubo un aumento del 88,46% respecto a la prueba inicial.

Discusión

Comparación de resultados obtenidos de prueba inicial Vs prueba final del grado 11, en los cursos 1104-1105.

Los conceptos no claros en función de la problemática ambiental, causa y efectos que estaban asociados a los estudiantes respecto a lluvia acida, arrojó resultados medianamente favorables dado que obtuvieron más de un 80% en la mayor parte de las preguntas tras la aplicación de la prueba inicial, ya que en ella se pretendía evaluar los conocimientos previos del curso. Sin embargo, tras el desarrollo de la temática a través de talleres, pruebas diagnósticas y otros recursos, fue posible evidenciar una comprensión clara y un aprendizaje significativo en los estudiantes, tal cual se ilustra en los datos tabulados y las gráficas; por tanto, se puede decir que el recurso didáctico e instrumento que se utilizó en la práctica pedagógica y didáctica II, el cual tenía como objetivo responder a cada una de las preguntas realizadas sobre

lluvia ácida, concluye que fue válido, puesto que la diferencia entre cada prueba sobre las respuestas acertadas muestra un aumento de más del 20% en gran parte, obteniendo así cifras significativas que permiten visualizar un panorama favorable en función del aprendizaje y manejo de conceptos en esta temática de acuerdo a las actividades y material utilizados.

Los dos cursos obtuvieron resultados semejantes en las tres primeras respuestas evidenciando que el proceso de aprendizaje de química en años anteriores ha sido fructífero y tienen conceptos establecidos en temas asociados al área ambiental. En el caso de la pregunta cuatro, podemos evidenciar el fallo de concepto en datos más precisos como lo es la escala de pH de la lluvia ácida. Tras la implementación de esta secuencia didáctica, se obtuvo como resultado afianzar estos datos específicos de los conceptos trabajados.

Conclusiones

- Las pruebas diagnósticas aplicadas permitieron evidenciar un nivel de aprendizaje conceptual adquirido cursos atrás, dando así la oportunidad de que los alumnos asociaran rápidamente los problemas medio ambiente que conlleva la lluvia ácida en la actualidad.
- La secuencia didáctica permitió consolidar y reforzar estos conceptos para que el estudiante, a partir del pensamiento crítico al momento de observar e identificar problemáticas ambientales en los entornos escolares y sociales en su comunidad, pueda proponer alternativas de solución a los mismos.
- Los estudiantes reflexionaron acerca de las implicaciones de la lluvia ácida en función de las emisiones de gases como fuente principal contaminante, que como población producimos y, a raíz de ello, se comprometieron a divulgar esta información en sus hogares para resguardar su salud y bienestar considerando los efectos secundarios que se presentarían tras el contacto de esta.

Referencias

- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica, Organización Sindicato estatal de trabajadores al servicio de la educación, México. https://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Es Ciencia. (18 de enero de 2022). Lluvia ácida [Video Youtube]. de <https://www.youtube.com/watch?v=4qxibKsmFHW>
- IDEAM (s.f.). Generalidades de la lluvia ácida. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/generalidades-de-la-lluvia-acida>
- Parámetros para evaluar al grado 11. (s.f.) Rubrica 11.docx.
- Presentación. (s.f.). Lluvia ácida Currículo Practica2.pptx (sharepoint.com)
- The Dr. Bicons Show, Idioma español oficial. (2020). ¿Qué es la lluvia ácida? Aprende de la lluvia ácida en 7 minutos, video para todos los niños [Video Youtube]. <https://www.youtube.com/watch?v=3tXxK7cBEY>
- TVUnADM. (2012). Lluvia ácida [video Youtube]. <https://www.youtube.com/watch?v=D80ldnh811I>