



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA: LAS MEZCLAS HOMOGÉNEAS, DE LO MACROSCÓPICO A LO MICROSCÓPICO

Autores. Martha Elizabeth Arias Villamizar. Magister en Educación. Carlos Andrés Colorado Henao. Magister en Educación. Nelcy Giraldo Buitrago. Magister en Educación. Leidy Dahiana Ríos Atehortúa. Magister en Didáctica de las Ciencias Experimentales. I.E. Santa Bárbara Municipio de Rionegro. elizarias@27@hotmail.com. I.E Félix María Restrepo Municipio de La Unión. carloscolorado@yahoo.com.mx. I. E. Ana Gómez de Sierra Municipio de Rionegro. nelcygiraldo@gmail.com. Universidad de Antioquia. Medellín. leidy.rios@udea.edu.co

Tema. Eje temático 8.

Modalidad 1. Nivel Educativo Educación Media

Resumen. El presente texto describe la implementación de una secuencia didáctica en el aula de clases, la cual tuvo como objetivo desarrollar en los estudiantes del grado décimo la capacidad de interpretar situaciones, argumentar teorías y proponer la construcción de conceptos relacionados con la clasificación de la materia, partiendo de escenarios cotidianos y significativos para los estudiantes. Muchas de las sustancias que usamos a diario son mezclas, es así, como el concepto de mezcla se convierte en un objeto de conocimiento, que nos posibilita enlazar lo abstracto de los conceptos químicos con la realidad y, así, darle sentido y trascendencia a la construcción del concepto de mezcla homogénea y relacionar dicho concepto con sus componentes.

Palabras claves. Secuencia didáctica, Clasificación de la materia, Mezcla homogénea, Aprendizaje, Química

Introducción

La química es una asignatura con una gran cantidad de conceptos teóricos que son interesantes de estudiar, interpretar y se vuelven mucho más fascinantes cuando se aplican en la vida cotidiana. Sin embargo, en las aulas de clase los profesores tienen dificultades a la hora de enseñarlos por su nivel abstracto y complejo, por lo tanto, los estudiantes requieren de mayor esfuerzo cognitivo para su comprensión, volviéndose así poco interesante para ellos (Pozo y Gómez, 1998). Según Ramos (2012), para poder dirigir el aprendizaje del alumno, es necesario conocer la estructura cognitiva del mismo; no solamente conocer la información que este posee; sino, también cuáles son los conocimientos o conceptos que él maneja; cuando esto ocurre, una nueva información se adhiere a la estructura cognitiva, generando nuevas ideas que dan lugar a un aprendizaje con significado. Aprender significativamente conlleva activar permanentemente un proceso de construcción intelectual que está en constante diálogo entre la certeza e incerteza, orden y desorden, rigor y creatividad, (Izquierdo, Espinet, Bonil, y Pujol, 2004).

Las propuestas que se han desarrollado desde la Didáctica de las Ciencias Naturales, “juegan un papel epistemológico que posibilitan el acceso al conocimiento” (Rodríguez y López, 2009, citado en Magisterio, 2016). En este sentido, Marchán y Sanmartí (2015), enfatizan el uso de secuencias didácticas contextualizadas, como herramienta para profundizar en un fenómeno científico, en el que los estudiantes describan un asunto cotidiano y conectarlo con la ciencia y así, lograr un aprendizaje significativo a través del trabajo grupal y la autorregulación. Resaltando así que, cuando el estudiante logra entender, explicar e inferir un fenómeno cotidiano, se genera en él, motivación (Marchán y Sanmartí, 2015) en su proceso de aprendizaje. Las secuencias didácticas en química proponen formas diferentes de enseñar los conceptos químicos debido a su rol dinámico como herramienta para el aprendizaje de los estudiantes e instrumento de enseñanza para los docentes. La secuencia didáctica diseñada y aplicada, buscó que los estudiantes describieran las características de las mezclas



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

homogéneas en situaciones cotidianas, identificaran sus componentes y establecieran las relaciones entre ellos; esto se pudo lograr, a través de la participación del estudiante, donde cada uno se vuelve protagonista del aprendizaje, y así, construye su propia idea sobre el concepto de mezcla homogénea, a la vez que la asocia con algunos ejemplos de la vida cotidiana. A medida que el estudiante consolida el concepto, aprende a diferenciar y reconocer las mezclas homogéneas en su vida diaria, además de identificar la forma cómo interactúan estas con su cotidianidad.

Referente teórico

En la literatura concerniente a la didáctica de las ciencias, tanto en el campo de la investigación, como en la enseñanza y el aprendizaje en el aula, existe un creciente interés por las secuencias didácticas como herramienta para el docente en la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje. Una unidad didáctica, secuencia didáctica o secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA), es el documento de planificación de las situaciones de enseñanza y aprendizaje correspondientes a un tema o un contenido curricular concreto, es la herramienta principal del profesor, ya que es la concreción de su trabajo en el aula (lo que enseña y cómo lo hace), influenciada por su visión del objetivo de este proceso (por qué y para qué lo hace). Como herramienta básica de la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, las SEA tienen un gran interés también para la investigación en didáctica de las ciencias. Desde los años ochenta, la investigación educativa se ha fijado en este instrumento (Caamaño, et al., 2011). En el marco del dispositivo pedagógico presentado por Jorba y Sanmartí (1994), las actividades se han diferenciado, organizado y secuenciado en función de objetivos didácticos específicos, como se describe a continuación:

- Actividades de exploración: estas proponen el análisis de situaciones simples y concretas cercanas a las vivencias e intereses de los estudiantes, situándolos en la temática del objeto de estudio, identificando el problema planteado, expresando sus propias ideas y preguntas.
- Actividades de introducción de nuevos conocimientos: este tipo de actividades están orientadas a favorecer que el estudiante identifique: los nuevos puntos de vista con relación a los temas que son objeto de estudio, las formas de resolver los problemas o tareas planteadas, las características que les permiten definir los conceptos y las relaciones entre conocimientos previos y nuevos.
- Actividades de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos: es el proceso a través del cual se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento está generalmente guiado por el profesorado y siempre en consecuencia de la interacción con los compañeros, pero la síntesis o ajuste es personal.
- Actividades de aplicación: son actividades generadoras de oportunidades para que los estudiantes apliquen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos distintos. También es interesante que comparen su punto de vista con el inicial para llegar a reconocer sus diferencias.

La secuencia didáctica se organiza en pequeños ciclos para permitir un buen dominio de los contenidos; está ligada necesariamente a la evaluación constante de cada uno de los dispositivos que la integran, posibilitando respuestas a los intereses y dificultades de cada uno de los estudiantes. "Si se quiere cambiar la práctica educativa es necesario cambiar la práctica evaluación, es decir, su finalidad y el qué y cómo se evalúa" (Jorba y Sanmartí, 1993, p.1). Por su parte, se resalta la importancia de evaluar los aprendizajes desde un aspecto formativo, donde la finalidad primordial es el adaptar el proceso didáctico que deseamos realizar de acuerdo con el progreso, necesidades e intereses de aprendizaje de los estudiantes.

La secuencia didáctica fue diseñada partiendo de varias situaciones problema de la cotidianidad de los estudiantes, con la necesidad de responder a propósitos referidos al concepto de mezcla en particular y al aprendizaje de dicho concepto en su contexto. En palabras de Córdoba (2011), una situación problema es una actividad:

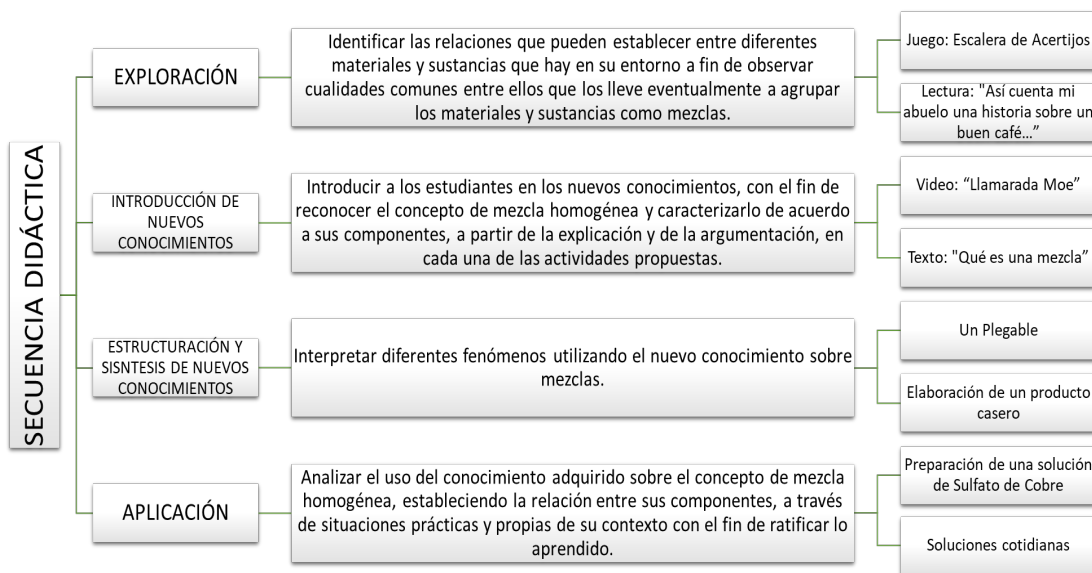
[...] en la cual, los estudiantes al intentar resolver los interrogantes interactúan con los conocimientos implícitos y dinamizan la actividad cognitiva, generando procesos de reflexión conducentes a la adquisición de nuevos conceptos (p.1).

Desde este enfoque para la adquisición de los aprendizajes, los estudiantes deben poner en acción saberes previos que les permitan indagar y estructurar las ideas implícitas en la situación problema; es por ello, que se asume como un instrumento de enseñanza y aprendizaje que propicia niveles de conceptualización y simbolización de manera progresiva hacia la significación (Córdoba, 2011). Tradicionalmente los estudiantes aprenden los diferentes contenidos descontextualizados y luego aplican sus conocimientos en la resolución de problemas dentro de un contexto desconocido.

Metodología

El diseño didáctico se fundamentó desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista Jorba y Sanmartí (1994), el cual consistió en cuatro fases: Exploración, Introducción de nuevos conocimientos, Estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos y Aplicación.

Figura 1. Fases, objetivos y actividades de la secuencia didáctica.



Fuente. Elaboración propia

Resultados y discusión

En este apartado, se describen de manera general los resultados para las tres instituciones educativas de las cuatro fases de la secuencia didáctica.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

● **Fase de exploración**

Inicialmente los participantes solucionaron el cuestionario 1, tomando como referente los acertijos del juego: "La escalera de acertijos". Aunque todos los acertijos se orientaron alrededor de las mezclas homogéneas, muchos de los estudiantes los clasificaron como mezclas heterogéneas "*Las características que se presenta en los acertijos son: sólidos, líquidos, mezclas homogéneas y heterogéneas*", "*...todas son mezclas, hay homogéneas y heterogéneas*"; de acuerdo a las respuesta de los estudiantes se infiere que existe confusión a la hora de clasificar las mezclas, debido a los errores conceptuales que se evidencian en los conocimientos previos de los estudiantes, que según Ázate (2007), pueden generar conocimientos químicos desarticulados.

Además del juego de acertijos y el cuestionario 1, se propuso la resolución del cuestionario 2 basado en la lectura: "*Así cuenta mi abuelo una historia de un buen café...*" que abordó las características de los componentes de una mezcla homogénea.

En el cuestionario 2 se encuentran respuestas de los participantes como: "*Son elementos que encontramos en nuestra vida cotidiana*", "*las mezclas son compuestos de nuestro alrededor*". En referencia a lo dicho por los estudiantes, se puede evidenciar una confusión en los términos: elemento y compuesto, debido a las dificultades en la clasificación de la materia, al no identificar sus diferencias como lo afirma Caamaño et al. (1983). Para finalizar, los estudiantes, describiendo cambios en el aspecto, sabor, olor y color del café a partir de sus conocimientos previos; sin embargo, no se hallaron descripciones de los componentes de una mezcla homogénea, posiblemente a vacíos conceptuales que se relacionan con el tema.

● **Fase de introducción de nuevos conocimientos**

Durante esta fase se implementaron dos actividades: La primera actividad realizada consistió en proyectar un capítulo de la serie, Los Simpson, titulado: Llamada Moe. En la segunda actividad los estudiantes realizaron la lectura de un texto reconstruido a partir de varios autores que se denominó: "¿Qué es una mezcla?"; allí se organizaron los principales elementos estructurantes sobre el concepto de mezcla homogénea y su clasificación. A partir de dicha lectura los estudiantes construyeron un mapa conceptual, explicitando las características que presenta una mezcla homogénea.

En esta fase se identificaron explicaciones relacionadas con las características de las mezclas homogéneas, avanzando en la estructuración del concepto, como se observó en las respuestas de los participantes a la pregunta "¿La bebida que Homero creó es una mezcla homogénea o heterogénea?", los estudiantes manifestaron que: "*homogénea, porque los ingredientes no se pueden diferenciar*" "*Es una bebida homogénea ya que sus componentes no se pueden distinguir a simple vista*". Sumado a esto, predicen cómo se modifican las características de una mezcla homogénea, al variar las proporciones entre sus componentes. De lo anterior, rescatamos el uso explícito del lenguaje propio del concepto de mezcla homogénea, ya que, es la forma como los estudiantes comunican lo que comprenden sobre el concepto, siendo este un primer indicio de la modelización.

Finalmente, los participantes organizaron jerárquicamente los términos: mezclas, mezcla homogénea y sus componentes, y los asociaron a su entorno; resaltando así, las mezclas, como un tema muy importante desde el punto de vista de la cotidianidad por su presencia en los materiales que utilizan a diario. Al respecto Burns (2003) plantea, que lo anterior, facilita la comprensión de los conceptos fundamentales relacionados con las mezclas homogéneas.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

- Fase de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos

En la tercera fase los estudiantes desarrollaron dos actividades: un plegable y la elaboración de un producto casero con el fin de explicar y argumentar lo aprendido. En esta fase los participantes describieron con claridad el proceso de preparación de un arequipe, expresando desde su experiencia las características, función y proporciones de los ingredientes utilizados antes y después de elaborar la mezcla. Esta claridad se dio gracias al uso de una situación cotidiana que les permitió relacionar el conocimiento científico a partir del cotidiano como lo sustenta Marchán y Sanmartí (2015). Sumado a esto, predicen cambios en las características organolépticas, al variar la temperatura, la cantidad y la forma de incorporación de los ingredientes, tal y como se refleja en la en respuestas como: *“Si se agrega mucha azúcar el arequipe quedaría muy dulce, y si se le agrega muy poco azúcar quedaría muy simple, quedaría más espeso y cambiaría su color”, “Es importante utilizar las proporciones adecuadas para que no quede muy dulce, ni muy claro o muy negro”*. Reconociendo así características de las mezclas homogéneas y sus componentes, van haciendo más conscientes del conocimiento, usan con seguridad el lenguaje propio de la ciencia ya que los componentes del dulce de leche son tangibles posibilitando hablar de ellos con dominio y claridad mostrándose en la modelización del concepto de mezcla homogénea.

- Fase de aplicación

La última fase estuvo orientada hacia la aplicación de los conocimientos construidos sobre el concepto de mezcla homogénea y la relación entre sus componentes, a través de situaciones prácticas y propias de su contexto, con el fin de hacer una retroalimentación de lo aprendido. La primera actividad consistió en la elaboración de una solución de sulfato de cobre, en la cual los participantes identificaron las características de una mezcla homogénea y su clasificación (insaturadas, saturadas y sobresaturadas). En la segunda actividad de esta fase, los estudiantes elaboraron una ficha de trabajo relacionada con una mezcla homogénea de la vida cotidiana, allí, establecieron las relaciones entre las características y proporciones de los componentes de la mezcla seleccionada. En la experiencia de laboratorio, los estudiantes hicieron observaciones y respondieron a una serie de preguntas. En las respuestas, se evidencia que los términos disolución y mezcla homogénea fueron utilizados de forma adecuada, al expresar que en la solución saturada: *“todo el polvo se disolvió en el agua, color medio oscuro, es homogénea”*. Así mismo, establecieron relaciones entre el soluto y solvente en términos de sus características y proporciones, como se puede identificar en la respuesta a la pregunta uno, *¿Cuál es la solución de mayor concentración?*, los estudiantes afirman que: *“Pertenece a la sobresaturada y por eso obtiene el color más oscuro”, “La sobresaturada ya que el agua (100 ml) no puede disolver más de 20,7 g del sulfato de cobre”*. En dichas respuestas, se refleja, la relación entre mezcla homogénea y disolución. Se apreciaron explicaciones coherentes con el discurso científico, sobre el proceso de disolución del soluto en el solvente en una mezcla homogénea como se puede evidenciar en la respuesta: *“La solución 1 es insaturada porque el solvente disuelve completamente el soluto”*, reflejándose una apropiación del concepto de mezcla homogénea y la relación entre sus componentes, otorgando relevancia a las soluciones en la vida cotidiana.

Conclusiones

La implementación de una secuencia didáctica en el aula para la enseñanza y aprendizaje sobre el concepto de mezcla homogénea y la relación entre sus componentes permitió concluir que, a lo largo del desarrollo de las fases de la secuencia, los participantes se familiarizaron con el conocimiento químico, progresaron en la comprensión y modelización de mezcla homogénea. La aplicación la secuencia didáctica, puso de manifiesto que en la fase inicial los estudiantes expresaban saber



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

muy poco sobre mezcla homogénea y sus características, sin embargo, a medida que se fueron aplicando las actividades, manifestaron seguridad en la comunicación verbal y escrita del conocimiento adquirido, lo cual, generó confianza en el manejo de este concepto. Los participantes se vieron inmersos en el tema de mezcla homogénea por ser parte de su vida cotidiana, tomando conciencia de su entorno, manifestando interés y motivación, desarrollando habilidades en la manipulación y la clasificación de los materiales, a través de la resolución de situaciones problema concretas, propuestas desde la secuencia didáctica. Por tanto, los hallazgos encontrados mostraron cómo el conocimiento científico se hizo más relevante en la vida cotidiana de los estudiantes, movilizandolos procesos de aprendizaje y autorreflexión.

Referencias bibliográficas

- Álzate, M. (2007). (2017, 23 de Julio). *Campo conceptual composición/estructura en Química: tendencias cognitivas: etapas y ayudas cognitivas* (Tesis Doctoral), Servicio de Publicaciones, Universidad de Burgos, Brasil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10259/75>
- Burns, R. (2003). *Fundamentos de Química*. Ed. Pearson educación.
- Caamaño A. et al. (2011). *Didáctica de la Física y Química*. Barcelona. Graó.
- Caamaño, A., Mayós, C., Maestre, G. y Ventura, T. (1983). *Consideración sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la Química en el Bachillerato*. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), pp.198-200.
- Córdoba, J. (2011). *Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema*. *Revista educación y pedagogía*, 23(59), 179.
- Izquierdo, M., Espinet, M., Bonil, J. y Pujol, R. (2004). *Ciencia escolar y complejidad*. *Investigación en la escuela*, 53, pp.21-29.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1993). *La función pedagógica de la evaluación*. *Aula de innovación educativa*, 20, pp.20-30
- Jorba, J. y Sanmartín, N. (1994). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua*. *Propuestas didácticas para las áreas deficiencias de la naturaleza y matemáticas*. Barcelona: Ministerio de Educación y Cultura.
- Magisterio. *La construcción y uso de los modelos en las Ciencias Naturales y su Didáctica*. (2016). (2018, 26 de marzo). Recuperado de <https://www.magisterio.com.co/articulo/la-construccion-y-uso-de-los-modelos-en-las-ciencias-naturales-y-su-didactica>
- Marchán Carvajal, I., y Sanmartí, N. (2015). *Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica*. *Educación química*, 26(4), 267-274.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata
- Ramos, M. (2012). *Enseñanza de conceptos relacionados a la conservación de la materia y energía mediante el aprendizaje significativo en química* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica. Tegucigalpa. México.
- Tamir, P., y Lunetta, V. N. (1978). *An Analysis of Laboratory Inquiries in the BSCS Yellow Version*. *American Biology Teacher*, 40(6), 353-7.