

Intervención en diferentes instancias de la secuencia didáctica a través de experiencias de laboratorio como herramientas para la comprensión

Mariela Bayardo^(1,2), M. Cecilia Doporto^(1,3), Valeria Gasco^(1,4), M. Amanda Rey^(1,5)

¹ Colegio Nacional Rafael Hernández. UNLP.

² mariela.bayardo@nacio.unlp.edu.ar,

³ ceciliadoporto@hotmail.com,

⁴ valeriagasco@yahoo.com.ar,

⁵ mamandarey@gmail.com

Resumen

Se intervino en 3 instancias de la secuencia didáctica con experiencias de laboratorio en distintos cursos con el propósito de mejorar la comprensión del “concepto de densidad”, el cual resulta de difícil comprensión por parte de los estudiantes de 2º año de química. Se analizaron los distintos grados de comprensión que estimularon los trabajos prácticos introducidos en distintos momentos del aprendizaje. La ponderación de los niveles de desempeño alcanzados por los distintos cursos fue realizada a través de una actividad de integración. La *intervención del trabajo práctico* como herramienta para la comprensión *al final de la secuencia didáctica* mostró mejores resultados con respecto al objetivo planteado.

Palabras clave: trabajo práctico; densidad; comprensión.

Objetivo

Evaluar el impacto de la realización de prácticas de laboratorio en distintos momentos del aprendizaje de contenidos que resultan de difícil comprensión para los estudiantes.

Introducción

La estrategia didáctica propuesta se desarrolló en cursos de 2º año de Química del ciclo lectivo 2018 y se encuadra dentro de los lineamientos del marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) (*Pogré, 2005*), cuyo origen se encuentra en el Proyecto Zero de la Universidad de Harvard. Desde esta perspectiva, que toma como protagonista al sujeto y su relación con el entorno, se ha procurado promover la comprensión en los alumnos a través de desempeños que desafíen el pensamiento y la acción, los involucren en la resolución de problemáticas cotidianas, y den cuenta de ello de un modo crítico y reflexivo.

Es sabido que resulta un gran desafío para nuestros jóvenes estudiantes aprender el uso de los distintos niveles de representación de la realidad, tanto para su descripción como para el análisis de la problemática (*Gallegos y Garriz Ruiz, 2004*). Considerando el hecho de que las concepciones habituales se encuentran generalmente alejadas o suelen ser opuestas de las consideraciones científicas, y que muy frecuentemente, los más simples fenómenos de la vida cotidiana requieren estructuras conceptuales complejas para su explicación, sin duda se generan inconvenientes de distinto orden (*Pozo y Gomez Crespo, 1998*).

El contenido abordado en este trabajo fue el “concepto de densidad”, el cual resulta de difícil comprensión por parte de los estudiantes, fundamentalmente por el grado de abstracción que algunos no manifiestan, pero necesitan como herramienta de representación de la realidad. Esta situación se contrapone con el pensamiento concreto que poseen y constituye un verdadero obstáculo para comprender algunas propiedades de la materia tales como la densidad.

En este enfoque se incluyen metas de carácter actitudinal, procedimental y de integración de conceptos que generan el campo propicio para que los alumnos logren la incorporación de nuevos saberes. La propuesta consiste en utilizar estrategias de aproximación al contexto a través del análisis de situaciones o experiencias concretas de laboratorio, que permitan involucrar a los estudiantes en la observación y registro de

datos en el mismo; para poder predecir, interpretar y comprender determinadas propiedades de las sustancias presentes en la vida cotidiana.

Estos desempeños prácticos son presentados en forma parcial, a cada curso, en diferentes momentos de la secuencia didáctica y en orden creciente de complejidad según el desarrollo del contenido. Así, con estas diferentes sucesiones estratégicas, se pretende evaluar el impacto que, como herramienta didáctica, posee la experiencia de laboratorio en el grado de comprensión de los alumnos.

Este trabajo pretende focalizar el esfuerzo, en poder determinar en qué instancia del proceso de aprendizaje es más favorable la implementación de una actividad de laboratorio y/o cuál es la combinación óptima de estas experiencias para mejorar los desempeños de los estudiantes que demuestren comprensión. Se propone trazar diversas configuraciones didácticas que atiendan la diferencia en el aula, que provean al alumno de herramientas para que construya acciones y estrategias cognitivas con autonomía, mejorando su rendimiento académico; y estén dirigidas a optimizar el tiempo de trabajo y la productividad en el aula.

Diseño experimental

Se implementa la intervención luego de abordar las propiedades intensivas y extensivas de la materia, el criterio de clasificación de las mismas. Aquí es donde surge la dificultad en la interpretación de la propiedad densidad, su significado, su determinación a través de propiedades extensivas (masa y volumen) y en su aplicación en diversas situaciones cotidianas, tales como derrame de petróleo en el mar, el aceite en la ensalada, entre otros.

Se trabajó con un total de 6 cursos de 2º año de Química de aproximadamente 30 alumnos cada uno, los que cuentan con una carga horaria semanal de tres horas cátedra. Considerando que la intervención en la secuencia didáctica se realizó en tres instancias diferentes para evaluar el efecto en el grado de comprensión del contenido desarrollado, se asignaron al azar dos cursos en cada grupo experimental (Tabla 1).

Grupo 1: Se realizó un trabajo práctico (TP) “disparador” del tipo “PPP” (Problemas que Plantean Preguntas) al “*inicio*” del tema “Densidad”.

La experiencia consistió en utilizar un recipiente de vidrio transparente con agua y sumergir en el mismo simultáneamente tres latas de gaseosa *Coca-Cola* de igual volumen pero con distinta concentración de azúcares (normal, light y zero) (Figura 1). Los alumnos, organizados en pequeños grupos, observaron y registraron los distintos

resultados de flotabilidad y argumentaron la causa de los mismos relacionándolos con ideas previas.

El trabajo práctico “disparador” utilizado está dentro del marco teórico descrito por Ono de Jong, como Experimentos que Plantean Problemas. (De Jong, Ono, 1998)

A continuación se realizó la secuencia didáctica consensuada (lectura comprensiva, guía de actividades teóricas y de aplicación).



Figura 1. Foto de la experiencia realizada por el grupo 1

Grupo 2: Se realizó una actividad de laboratorio temporalmente a la “mitad” del desarrollo de la secuencia didáctica planificada. El mismo consistió en determinar experimentalmente la densidad del agua líquida midiendo diferentes volúmenes y masas. Para ello se utilizaron probetas graduadas, balanzas, y se realizaron los cálculos matemáticos correspondientes haciendo hincapié en las unidades de medida en los valores de las propiedades analizadas.

Con los datos obtenidos los alumnos comprobaron el carácter intensivo de la propiedad densidad.

Grupo 3: Con estos dos cursos se realizó el mismo trabajo práctico que el desarrollado con el grupo 2 (determinar la densidad del agua líquida), temporalmente situado “al final” de la secuencia didáctica.

En los tres grupos experimentales se realizó una actividad de integración como cierre de la unidad temática (Tabla 1).

Tabla 1. Esquema del diseño experimental utilizado en los tres grupos.

		<i>Momentos temporales de la secuencia didáctica</i>		
		INICIO	MITAD	FINAL
GRUPO 1	“TP Disparador” Sumergir en agua 3 latas de Coca-cola (Normal-Light-Zero), (igual volumen , diferente concentración de azúcares)			
GRUPO 2			“TP Experimental” Determinar la densidad del agua Medir volúmenes y determinar su masa. Cálculos matemáticos.	
GRUPO 3				Idem Grupo 2

Todos realizan actividades consensuadas: lectura y actividades teóricas y de aplicación

Resultados

Se analizaron los distintos grados de comprensión que estimularon los trabajos prácticos introducidos en distintos momentos del aprendizaje de la propiedad densidad. La ponderación de los niveles de desempeño alcanzados por los grupos fue realizada a través de una actividad de integración, en la cual los estudiantes aplicaron el nuevo contenido en diferentes situaciones problemáticas.

En el grupo 1 la realización temprana de la actividad práctica mejora notablemente la motivación y predisposición para abordar el tema. Aún así, no se evidenció una mejora en el grado de comprensión requerido para los desempeños de integración planteados.

En el grupo 2 se observó como aspecto positivo que contribuye a la comprensión y mejora la resolución de los problemas teóricos de aplicación. Sin embargo, los alumnos presentaron algunas dificultades en la actividad de integración, tales como predecir e interpretar el comportamiento de otras sustancias en relación a la propiedad estudiada.

En el grupo 3 se evidencia que, además de contribuir a la comprensión, promueve el sentido crítico para la resolución de los problemas de aplicación. Sin embargo, al realizar la comparación con los otros grupos, se detectaron debilidades en las metas

actitudinales planificadas para la introducción del contenido, tales como curiosidad y predisposición para analizar el mismo.

Conclusiones

- La intervención del trabajo práctico como herramienta para la comprensión al final de la secuencia didáctica mostró mejores resultados con respecto al objetivo planteado. Dicha intervención, podría ser potenciada si se precede de una experiencia de menor complejidad que favorezca el interés inicial del alumno por el contenido, al conectarlo con sus ideas previas (Moreira, Marco Antonio, 2006).

De esta manera sería interesante proponer un cuarto grupo que combine una actividad motivadora inicial (como la desarrollada en el grupo 1) con otra al final de la secuencia (grupo 3) para favorecer el aprendizaje significativo crítico.

- Así mismo, es importante considerar en la planificación que la elección de estos momentos debe realizarse en función de cada grupo, de sus particularidades y desiguales modos de construir sus trayectorias educativas; para estimular las habilidades positivas y desactivar o transformar las negativas en positivas.

- La realización de actividades de carácter colaborativo, independientemente del momento temporal de su realización en la secuencia didáctica, genera un ambiente positivo en el aula/laboratorio fomentando responsabilidades individuales y grupales, habilidades interpersonales tales como participación, toma de decisiones y resolución de conflictos, y una interacción estimuladora difícil de generar muchas veces con otro tipo de propuestas. Este es un aspecto que rescatamos más allá de los resultados obtenidos en los distintos grupos de trabajo.

- Con respecto a los resultados obtenidos con el grupo 1, como ya se ha mencionado la predisposición y motivación se lograron con la actividad temprana, no obstante no se alcanzó el nivel de comprensión necesaria para los desempeños de integración, suponemos que pueda deberse, en parte al menos, a la necesidad de evidenciar desde lo macroscópico los conceptos que fueron analizados con cierto nivel de abstracción.

Perspectivas

- En función de los resultados obtenidos se proyecta complementar esta intervención con dos indagaciones escritas. La primera, previa a la introducción del contenido (densidad), con el objetivo de interiorizarse en las ideas preexistentes que tienen los alumnos para poder diseñar las estrategias de laboratorio que posibiliten modificar preconceptos erróneos y permitan la construcción del nuevo concepto. La segunda, al final del ciclo lectivo y con carácter de actividad de aplicación, con el propósito de establecer la evolución en la interpretación e internalización del nuevo contenido.
- Así mismo nos planteamos proyectar este trabajo a otros bloques temáticos del nivel (solubilidad, modelos atómicos, entre otros), en los cuales esta modalidad sea factible de ser aplicada en pos de mejorar la construcción de saberes y el aprendizaje de contenidos con anclaje en la realidad.
- En definitiva, si bien las ventajas que presenta el enfoque experimental en la enseñanza de la Química se encuentran ampliamente descritas: ayuda a la construcción del pensamiento crítico, induce la búsqueda de explicaciones alternativas, introduce a los alumnos en el “aprender a investigar”, es decir, formular preguntas e hipótesis, diseñar experimentos, establecer grupos control, proporcionar contraejemplos que lleven a nuevos experimentos, analizar resultados, introducir de manera sencilla y natural el concepto de “error”, entre otras (Furio, Payá y Valdés, 2005); nuestro principal objetivo es indagar que clase de experiencia de laboratorio permite facilitar el aprendizaje y la comprensión, y cuál es el momento estratégico para la incorporación de las diferentes propuestas en la secuencia didáctica planificada.

Referencias bibliográficas

- Pogré, P. (2005). *Ensinar para a compreensão*. Pátio Revista Pedagógica. IX(35). Porto Alegre: Artmed Editora. Pogré, P. y Catenazzi, A
- De Jong, O., (1998). *Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: dilemas y soluciones*. Investigación Didáctica.
- Furio, Payá y Valdés. (2005). *¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica?* Capítulo 4. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Moreira, M. A. (2006). *A teoria da Aprendizagem significativo e sua implementação em sala de aula*. Brasilia: Editora da UnB.

<http://www.revistadeeducacion.cl/daniel-wilson-director-proyecto-zero-pensamiento-algo-se-puede-aprender>.

Gallegos y Garritz Ruiz. (2006). *Enseñar Ciencias en la secundaria más allá de las apariencias*. Educación Química, ISSN 0187-893X.

Pozo Muncio J. I, Pozo J. I, y Gomez Crespo M. A.. (1998), *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, ISBN 8471124408, 9788471124401.

Anijovich R., Malbergier M., Sigal C. (2004). *Una Introducción a la Enseñanza para la Diversidad*. Buenos Aires Argentina. Fondo de Cultura Económica de Argentina SA.

Anijovich R., Mora, S. (2010). *Estrategias de la Enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Buenos Aires Argentina Aique Educacion.

Anijovich, R., Cappelletti, G., Cancio, C. (2014) *Gestionar una Escuela con Aulas Heterogéneas. Enseñar y aprender en la diversidad*. Buenos Aires Argentina Paidós.

Química Colegio Nacional C.N.L.P. (2018). *Experimento: Densidad*.
<https://youtu.be/4p8CCppkYaE>