

33° CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN QUÍMICA
SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO
Mérida, Yucatán, Septiembre 2014
Ponencia EDUQ-P10-0

El modelo de Park y Oliver del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) como propuesta para la planeación del tema: Caso B – Cantidad de sustancia en el bachillerato

Eva María Símuta López¹, Carlos Francisco De la Mora Mondragón¹, Julio César González Hernández¹, Anabel Moreno Gurrola¹, Clara Rosa María Alvarado Zamorano²

¹ Facultad de Química - UNAM. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

² Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, AP 70-186, C.P. 04510, México D.F. México.

evamariasimuta@gmail.com

Resumen

El propósito de este trabajo es identificar los componentes del modelo hexagonal del CDC de Park y Oliver (2008), para el diseño de una estrategia didáctica en el tema de cantidad de sustancia y mol, partiendo de la recolección de datos de diversas investigaciones para enlazarlas y relacionarlas con el aprendizaje y el contenido de la enseñanza. Mediante el uso de esta herramienta heurística se propone una alternativa para organizar la información y conocimientos que utilizan los docentes con poca experiencia, auxiliándolos para reconocer sus habilidades y destrezas al momento de enseñar este tema.

Introducción

El docente para propiciar el aprendizaje significativo en sus estudiantes debe organizar el currículo de acuerdo a las necesidades y habilidades de los aprendices, contextualizar el conocimiento permitiendo la conexión con otras áreas disciplinarias, auxiliando al alumno para que adquiera autonomía, promover el interés sobre los tópicos impartidos en el aula, fomentar la interacción entre el individuo y su entorno, propiciar curiosidad científica y mentalidad crítica, estimar cómo los estudiantes asimilan los conceptos, etc. Por lo cual, el CDC es un instrumento didáctico muy útil para que el profesor reflexione al preparar, desarrollar y evaluar un determinado tema o concepto.

Los conocimientos básicos para la enseñanza que representan la capacidad de los docentes para que los alumnos comprendan un tema o concepto específico, las formas de modelar y formular el contenido curricular para hacerlo más comprensible, es decir, el conocimiento *per se* sobre los tópicos que se enseñan en la asignatura, se denomina Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986) y es importante considerar la relevancia que puede representar en los programas de formación y actualización docente.

Materiales y Métodos

Se utilizó el modelo hexagonal del CDC de Park y Oliver (2008), quienes propusieron un dispositivo heurístico como herramienta organizacional de los componentes del CDC. Además, introduce la profesionalización/eficacia del docente y su impacto en los estudiantes, la reflexión del proceso de enseñanza/aprendizaje; convirtiéndose así en una excelente propuesta para organizar la información requerida para planificar las actividades a desarrollar en el aula, en este caso, el tema de cantidad de sustancia. Por motivos de espacio se simplificó el diagrama original de Park y Oliver, pero en Resultados y discusión, se aborda en forma completa.

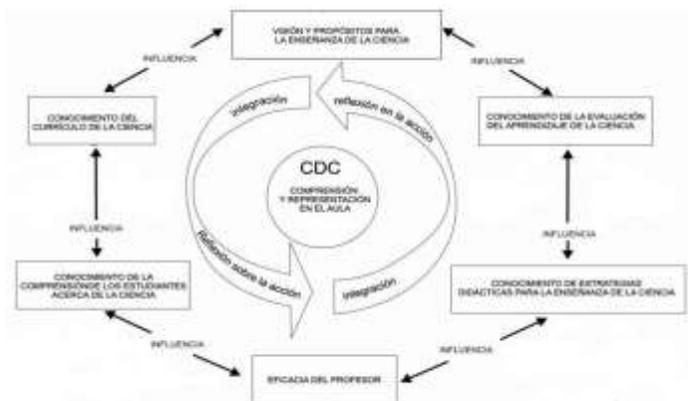


Figura 1. Modelo hexagonal del Conocimiento Didáctico del Contenido, de Park y Oliver (2008), para la enseñanza de la ciencia.

Resultados y discusión

1. Visión y propósitos para la enseñanza de la ciencia

Abordando el primer punto, *Creencias acerca de los propósitos del aprendizaje de la ciencia*, enseñar cantidad de sustancia es importante porque se puede utilizar como nexo entre las medidas macroscópicas y submicroscópicas de la materia (De Santa Ana, *et. al.*, 2009), es una de las siete magnitudes fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (Garritz, *et. al.*, 2002) y permite resolver problemas relacionados con estequiometría (Furió, *et. al.*, 2000).

La *Toma de decisiones para la enseñanza* contempla, por ejemplo, acercar a los estudiantes al tema a partir de problemas operacionales o bien a partir de prácticas experimentales usando estrategias colaborativas o individuales.

Sobre *Creencias acerca de la naturaleza de la ciencias* se recomienda situar en el contexto sociohistórico el concepto de cantidad de sustancia, por ejemplo, la diferenciación que Ostwald dio al término mol -masa grande- al de molécula -masa pequeña- (Mora y Parga, 2005).

2. Conocimiento del currículo de la ciencia

Como *material curricular* se propone realizar una búsqueda en libros de texto, videos, artículos o páginas de internet, válidas para apoyar la explicación del concepto de cantidad de sustancia y su unidad mol.

Considerando la *relevancia curricular* del tema, como menciona Kind (2004), hay conceptos que se deben tener bien definidos por el profesor a la hora de explicarlo en clase, como es el caso de cantidad de sustancia y su unidad mol, ya que incide en el aprendizaje de otros, así para la adecuada comprensión de los conceptos de pH y concentración, es importante el concepto de cantidad de sustancia, pues el alumno debe comprender que al pesar se cuenta de manera indirecta el número de entidades elementales químicas de una sustancia.

Se propone el análisis de los Planes y Programas de estudio de las asignaturas de química y afines, a nivel secundaria y bachillerato, así como de los libros de texto correspondiente a esos niveles, para poder tener una visión de la profundidad a la cual debe enseñarse el tema.

3. Conocimientos de la comprensión de los estudiantes acerca de la ciencia

Generalmente las experiencias sensoriales directas con los fenómenos cotidianos conducen a los estudiantes a adquirir *concepciones alternativas* cuando tratan de relacionar sus experiencias con los conceptos científicos, por ejemplo, expresan: "cantidad de sustancia y cantidad de materia son lo mismo" (Kind, 2004).

Una *dificultad de aprendizaje* reportada en la investigación de Vanessa Kind (2004) es que los alumnos no pueden relacionar la constante de Avogadro con la masa molar. Ante tal situación, los profesores de química con frecuencia adoptan un enfoque simplista, en el cual el mol es una unidad de conteo.

Como una de las *necesidades* para la comprensión del tema es importante tomar en cuenta los conocimientos previos, por ejemplo, habilidades matemáticas para el uso de notación científica y unidades de conversión, así como la distinción entre magnitud y unidad, ya que son fundamentales para el aprendizaje del tema de cantidad de sustancia y su unidad el mol.

4. Conocimiento de estrategias didácticas para la enseñanza de la ciencia

Dentro de las *Estrategias para contenidos específicos* se propone realizar una analogía con pequeños objetos con los que los estudiantes están familiarizados. En este caso se propone ejemplificar la actividad didáctica con el uso de tornillos, tuercas y rondanas, en la cual se pretende establecer el concepto de masa relativa e investigar el papel clave que desempeña el número de Avogadro, concluyendo la necesidad de definir un concepto operacional de cantidad de sustancia y su unidad el mol.

5. Conocimiento de la evaluación del aprendizaje de la ciencia.

En los *Métodos de evaluación del aprendizaje de la ciencia*, del tema, se incluyen los instrumentos o actividades específicos a emplear, como, utilización de problemas y cuestionarios (Furió, *et. al.*, 2006). El concepto de cantidad de sustancia es un tema abstracto, por lo cual se sugiere no evaluar con mapas conceptuales o ensayos.

6. Eficacia del profesor

El profesor en formación debe ser preparado para que apoye el aprendizaje significativo del contenido o concepto a enseñar, en este caso, los problemas que originaron la construcción de los conceptos de mol y cantidad de sustancia, cómo han evolucionado, si comprende sus significados actuales, para qué se usan y cuáles son las problemáticas (científicas y didácticas) que en relación con estos conceptos se están dando (Mora y Parga, 2005). Consideramos que apoyarse en el modelo de Park y Oliver del (CDC) puede contribuir a este objetivo.

Conclusiones

El modelo de Park y Oliver es una herramienta heurística que permite la estructuración de la información, actividades, materiales didácticos, etc. requerida para la planificación y el diseño de estrategias pedagógicas para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje del tema de cantidad de sustancia y su unidad mol, a partir del análisis de investigaciones previas sobre el CDC de profesores experimentados en el tema, y de la información en distintas fuentes como artículos, libros de texto, páginas válidas de Internet, congresos, etc.

Bibliografía

1. De Santa Ana, E., Cárdenas, A., Martínez, F. (2009). *La cantidad de sustancia y el equivalente químico, una aproximación histórica y didáctica. Implicaciones para la enseñanza de la química en el bachillerato*. [En línea]: <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/213-034.pdf>
2. Furió, C., Azcona, R., Guisasola, J. (2006). Enseñanza de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada, *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (1), 43-58.
3. Furió, C., Azcona, R., Guisasola, J., Ratcliffe, M., (2000). Difficulties in teaching the concepts of 'amount of substance' and 'mole', *International Journal of Science Education*, 22 (12), 1285-1304.
4. Garritz, A., Gasque, L., Hernández, G., Martínez, A. (2002). El mol: un concepto evasivo. Una estrategia didáctica para enseñarlo, *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 33, 99-109.
5. Kind, V. (2004). *Más allá de las apariencias*. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Santillana. México.
6. Mora, W. M., Parga, D. (2005). De las investigaciones en preconcepciones sobre mol y cantidad de sustancia, hacia el diseño curricular en química, *Revista Educación y Pedagogía*, 17 (43), 165-175

7. Park, S., Oliver, J. (2008). Revisiting the conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261-284.
8. Shulman, L. (1986). Those who understand. Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.