

**33° CONGRESO NACIONAL DE EDUCACIÓN QUÍMICA**  
**SOCIEDAD QUÍMICA DE MÉXICO**  
**Mérida, Yucatán, Septiembre 2014**  
**Ponencia EDUQ-P6-0**

**El modelo de Park y Oliver del Conocimiento Didáctico del Contenido como propuesta para la planeación del tema:  
Caso A - Reacción química en el bachillerato**

Thalia Itzel Ferrera Velázquez<sup>1</sup>, César Samuel Padilla Trejo<sup>1</sup>, José Felipe Cabrera Martínez<sup>1</sup>, Marco Antonio Obregón Mendoza<sup>1</sup>, Clara Rosa María Alvarado Zamorano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química, UNAM. Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

<sup>2</sup>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.

thaliaferrera@gmail.com

## Resumen

Se presenta una propuesta para organizar la información requerida para planificar el diseño, el desarrollo, la impartición y la evaluación del tema reacción química, en el nivel de la educación media superior. Esta propuesta, que involucra al profesor al enseñar por primera ocasión un contenido particular, se fundamenta en el modelo del Conocimiento Didáctico del Contenido, en especial, en el propuesto por Park y Oliver (2008), como una herramienta conceptual de transformación e integración, legitimando a la enseñanza como una profesión.

## Introducción

El profesor debe desempeñar el papel de mediador para que sus alumnos adquieran en forma significativa el conocimiento, por lo cual debe organizar los contenidos a tratar según las posibilidades y necesidades de los alumnos; aportar sentido a la aplicación de los aprendizajes a otras disciplinas y contextos; atender los procesos de aprendizaje para que el alumno adquiera autonomía; promover en el alumnado una mentalidad científica, etcétera. Por lo anterior, consideramos que el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) constituye una herramienta didáctica muy útil para que el docente reflexione sobre los diversos aspectos que debe considerar para planificar, desarrollar y evaluar los contenidos.

Shulman propuso en 1986 el Conocimiento Pedagógico del Contenido (denominado también Conocimiento Didáctico del Contenido-CDC, en Hispanoamérica), como el conocimiento base para la enseñanza, que describe la capacidad de los profesores para ayudar a que los estudiantes comprendan un tema o concepto determinado y consideró la importancia que puede representar para la formación y actualización docente.

Park y Oliver (2008) propusieron un modelo hexagonal de CDC que introduce componentes novedosos (la profesionalización del profesor, la reflexión en la acción y sobre la acción, así como la eficacia del profesor y su impacto sobre el alumnado). Nosotros consideramos que el modelo hexagonal que presentan es útil para planificar el proceso de enseñanza - aprendizaje, en este caso, del tema Reacción Química, el cual es importante para poder comprender la transformación de la materia.

La formación adecuada de los profesores de ciencias debe contemplar, además del saber científico, conocimientos sobre los propósitos de la ciencia, sus métodos, sus relaciones con la sociedad y la tecnología, la naturaleza del conocimiento científico y su construcción (Thomaz y cols., 1996).

## Materiales y Métodos

Se utilizó el modelo hexagonal de Park y Oliver (2008) como dispositivo heurístico y herramienta organizacional para ejemplificar los componentes del CDC, con respecto al tema reacción química. La Figura 1 lo muestra en forma simplificada.

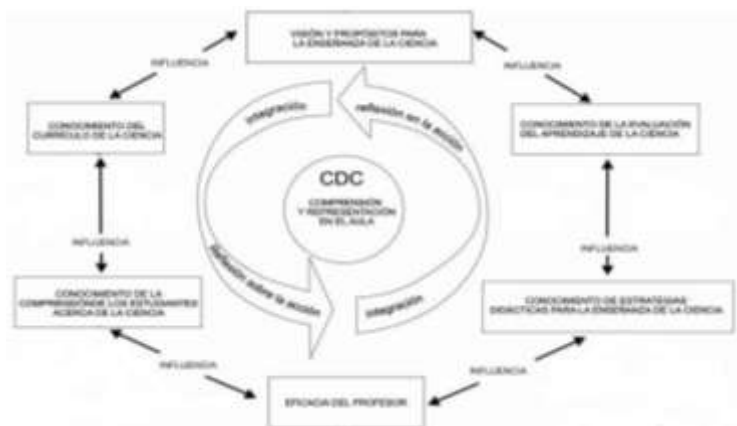


Figura 1. Modelo hexagonal del Conocimiento Didáctico del Contenido, de Park y Oliver (2008), para la enseñanza de la ciencia.

## Resultados y su discusión

### 1. Visión y propósitos para la enseñanza de la ciencia

Con respecto a las *creencias acerca de los propósitos del aprendizaje de la ciencia*, la enseñanza del tema reacciones químicas permite acercar los conceptos químicos a la realidad, a la cotidianidad del individuo, pues lo pondrá más en contacto con su propio entorno.

La *toma de decisiones para la enseñanza* contempla, por ejemplo, decidir si al desarrollar el tema se le da más importancia al balanceo de ecuaciones que al trabajo en el laboratorio, promover el trabajo colaborativo o individual, etc.

Sobre *creencias acerca de la naturaleza de las ciencias* se puede mencionar la importancia de introducir en las clases algunos escenarios históricos y sociales en que se han gestado los conocimientos científicos.

### 2. Conocimiento del currículo de la ciencia

La *relevancia curricular* del tema la podemos ejemplificar con lo expresado por Raviolo y cols. (2011), quienes hacen referencia a que en la definición de química destacan dos conceptos centrales: *sustancia* y *reacción química*: “La química estudia las sustancias, su estructura, sus propiedades y reacciones y las leyes que rigen estas reacciones”.

Se requiere el análisis de los planes y programas de la asignatura de química de secundaria y los libros de texto autorizados para ese nivel educativo con el propósito de tener un panorama de los conocimientos con los cuales se esperaba accederían los alumnos al bachillerato.

### 3. Conocimiento de la comprensión de los estudiantes acerca de la ciencia

Los alumnos poseen *concepciones alternativas* sobre el funcionamiento de la naturaleza, las cuales suelen alejarse de las teorías aceptadas por la comunidad científica, por ejemplo: “En toda reacción química hay cambios observables”.

Una *dificultad de aprendizaje* importante radica en que los alumnos no vinculan los niveles de representación macroscópico, submicroscópico y simbólico. Al respecto, Casado y Raviolo (2005) reportan que la mayoría de los estudiantes tienen problemas para escribir la ecuación química de una reacción, partiendo del fenómeno macroscópico o de representaciones submicroscópicas.

Dentro de las *necesidades* se pueden mencionar diversos *conocimientos previos* que el alumno debe dominar para lograr una adecuada comprensión del concepto reacción química, tales como diferenciar mezcla, compuesto y sustancia o cambios químicos de cambios físicos, etc.

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

Los ejemplos, los modelos, las analogías, las demostraciones, las simulaciones, los experimentos, las investigaciones, etc., constituyen estrategias muy útiles en el caso de las reacciones químicas. Tovar–Gálvez (2009) plantea una propuesta para aprender el concepto reacción química y generar actitudes hacia la ciencia, tomando como problema de investigación escolar los residuos químicos en el laboratorio. Asimismo, Sánchez y cols. (2002) realizan una serie de propuestas didácticas para la enseñanza de la cinética química.

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

En los *métodos de evaluación del aprendizaje de la ciencia* se incluyen los instrumentos o actividades específicos a emplear, así Casado y Raviolo (2005) muestran los resultados de un estudio con alumnos de 15-17 años, a los cuales se les administró un test multirrepresentacional sobre reacción química, que indaga las vinculaciones entre los niveles macro, submicro, simbólico y gráfico de la materia. Se observó que los alumnos presentaron serias dificultades para relacionar estos niveles, lo que evidenció una limitada comprensión de reacción química.

#### 6. Eficacia del profesor

Se relaciona con las creencias del profesor con respecto a su habilidad para poner en marcha métodos de enseñanza efectivos para propósitos de enseñanza específicos, en determinadas situaciones y actividades en el aula. Uno de los problemas fundamentales de la formación inicial del profesorado, se refiere a los conocimientos a enseñar a los futuros profesores para que estos, a su vez, aprendan a enseñar a sus alumnos.

Aún cuando esta propuesta para reacciones químicas no se ha aplicado, una similar contribuyó al diseño, desarrollo y prueba de trabajos prácticos de una secuencia de enseñanza - aprendizaje de acidez y basicidad, para bachillerato, dentro de un enfoque constructivista (Alvarado, 2012).

### Conclusiones

El modelo del Conocimiento Didáctico del Contenido propuesto por Park y Oliver (2008) permite a los profesores que impartirán el tema de reacción química organizar el conocimiento profesional y escolar. Además, como dispositivo heurístico contribuye a ampliar la visión para todo tipo de profesores, en formación, novatos y con experiencia.

### Bibliografía

1. Alvarado, C. (2012). *Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre acidez y basicidad a partir del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores de bachillerato con experiencia docente*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, España.
2. Casado, G. y Raviolo, A. (2005). Las dificultades de los alumnos al relacionar distintos niveles de representación de una reacción química. *Universitas Scientiarum*, 10, 35-43.
3. Park, S. y 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.
4. Raviolo, A. y cols. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (3), 240-254.
5. Sánchez, J. y cols. (2002). Revisión de la investigación sobre la enseñanza de la cinética química. *Revista de Estudios y Experiencias Educativas*, 18, 171–190.
6. Shulman, L. (1986). Those who understand. Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
7. Tovar–Gálvez, J. (2009). La dinámica de las ciencias como modelo didáctico: propuesta para el aprendizaje del concepto reacción química y la generación de actitudes hacia la ciencia, desde el estudio de la organización espacial del laboratorio y del manejo de residuos químicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), 490–504.
8. Thomaz, M. y cols. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 315-322.