

# INVESTIGACIONES EDUCATIVAS SOBRE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN QUÍMICA

## USO DE REPRESENTACIONES DEL CONTENIDO (RECO) PARA EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC) EN EL TEMA REACCIONES QUÍMICAS.

Pablo E. Santa Cruz<sup>1</sup>; Selene M. Redigonda<sup>1</sup>

1- Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas-UNR  
E-mail: [pablosantacruz83@gmail.com](mailto:pablosantacruz83@gmail.com)

Se propone como marco teórico el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), un concepto clave en el proceso de formación docente en un contenido específico. Se utilizó como herramienta para retratar el CDC de los docentes en ciencia, las denominadas Representaciones del Contenido (ReCo), las cuales permiten documentar ideas centrales aplicadas durante la enseñanza. En este trabajo se presenta el uso de las ReCo confeccionadas por nosotros en el tema Reacciones Químicas.

**PALABRAS CLAVES:** Representaciones del Contenido, Conocimiento Didáctico del Contenido, Reacciones Químicas.

### **Introducción:**

El CDC ha tenido elevado impacto en relación a las investigaciones realizadas en didácticas de las ciencias, acrecentando el número de conferencias en congresos y publicaciones al respecto. En la didáctica de las ciencias en general, el CDC ha sido usado como un término para describir cómo los profesores novatos aprenden poco a poco a interpretar y transformar su contenido temático del área en unidades de significados comprensibles para un grupo diverso de estudiantes. Esta transformación pedagógica del conocimiento científico requiere que el docente domine la materia, pero con propósitos de enseñarla. [1]-[2]

Laughran, Mulhall y Berry desarrollaron dos instrumentos -relacionados entre sí- que documentan y retratan el CDC de los docentes de ciencia. [3] Uno de ellos, denominado ReCo permite documentar las ideas centrales aplicadas durante la enseñanza, los objetivos que persigue el profesor, el conocimiento de las concepciones alternativas de los alumnos y sus dificultades en el aprendizaje, la secuenciación apropiada de los tópicos, el empleo correcto de analogías y ejemplos, las formas de abordar el entramado de ideas centrales; los experimentos, problemas y proyectos que el profesor emplea durante su clase, y las formas ingeniosas de evaluar la comprensión.

A partir de nuestra propia experiencia, como futuros docentes en Química, las ReCo juegan un papel muy relevante en el desarrollo del CDC, ya que estamos transitando nuestra formación, y la experiencia adquirida hasta el momento es escasa. Esto nos permite anticiparnos a ciertas problemáticas comunes a la hora enseñar Química. Por otro lado, es importante este instrumento, para aquellos docentes expertos que necesitan comprender y rever el proceso de enseñanza llevado a cabo hasta entonces, teniendo así la posibilidad de modificarlo o mejorarlo, adaptándolo a diferentes contextos.

El tema de Reacción Química es interesante no sólo por ser uno de los principales conceptos en química, sino además por requerir para su comprensión ser capaz de integrar los niveles macroscópico, microscópico y simbólico a la vez, un gran reto para quien se encuentra estudiando la disciplina por primera vez. Es necesario asumir como concepto estructurante de la química al de Reacción Química. La apropiación conceptual profunda se produce cuando el alumno puede relacionar correctamente los atributos macroscópicos con entidades e imágenes nanoscópicas. [4]

## Objetivos:

Analizar el uso de las ReCo enfocadas en Reacciones Químicas como herramientas para evaluar, fortalecer y unificar nuestro CDC en Química.

## Descripción de la propuesta educativa:

Durante los últimos cinco años se trabajó en el desarrollo de CDC en la formación de profesores de química en una universidad Argentina, promoviendo el desarrollo experimental, el uso de analogías, la construcción de modelos y la búsqueda de formas de evaluación eficaces. Luego del análisis de diferentes marcos teóricos que fundamentan la construcción del conocimiento en los futuros docentes, se desarrollaron las ReCo para el tópico Reacciones Químicas teniendo en cuenta las ideas centrales abordadas por nosotros como futuros docentes de Química. [5]-[7]

La confección de dichas ReCo representó un desafío interesante no sólo porque se pudo analizar cuál era el dominio real del conocimiento disciplinar, de las ideas sustantivas de la disciplina, del contexto, de las dificultades en su enseñanza, del conocimiento didáctico, sino también porque resultó en una práctica fundamental para nosotros como futuros docentes en química en pos de formación.

Se presenta a continuación la ReCo confeccionada en el tema Reacciones Químicas:

<b>Ideas/Conceptos centrales →</b>	<b>En las reacciones químicas los reactivos se transforman en productos.</b>	<b>Durante una reacción química hay una redistribución atómica.</b>	<b>En toda reacción química hay una conservación de la masa.</b>	<b>Una reacción química se representa mediante una ecuación química.</b>
<b>A.</b> ¿Qué intentas que los estudiantes aprendan alrededor de la idea?	Que reactivos y productos son sustancias distintas.	Que hay un reordenamiento entre los átomos que formaban parte de reactivos y aquellos que forman parte de productos.	Que cuando se produce un cambio químico en un sistema la suma de las masas de los productos es igual a la suma de las masas de los reactivos.	Introducirlos al lenguaje simbólico de una reacción química.
<b>B.</b> ¿Por qué es importante para los estudiantes aprender esta idea?	Porque al tener propiedades distintas los productos y reactivos, se identifica el cambio químico.	Para poder entender qué ocurre a nivel microscópico durante el curso de la reacción química.	Porque el alumno puede comprender que el número de átomos en los reactivos es igual al número de átomos en los productos.	Es necesario porque es el lenguaje de la química, y sin el mismo es difícil comunicarse.
<b>C.</b> ¿Qué más sabes sobre esta idea?	Un ejemplo de la vida cotidiana es la formación de sarro que se produce mediante	Al agregar gotas de limón al bicarbonato, se produce un burbujeo por	La ley de la conservación de la masa explica uno de los grandes	Una ecuación química da información en relación a las proporciones

	una reacción química.	liberación de dióxido de carbono; si no existiera una redistribución y las sustancias no cambiarían, no visualizaríamos dicho burbujeo.	problemas con el cual nos enfrentamos actualmente: la polución ambiental.	en que las sustancias puras se combinan.
D. Dificultades y limitaciones conectadas a la enseñanza de la idea.	Distinción entre cambio físico y cambio químico.	Existe una confusión entre lo que es una sustancia y una mezcla. Por ende cuando se produce una reacción química no comprenden que los productos obtenidos, ya no son los mismos que los de partida	El hecho de que reactivos y productos sean diferentes sustancias, cómo pueden tener la misma masa.	Relacionar lo macroscópico con lo microscópico.
E. Conocimiento acerca del pensamiento de los estudiantes que influye en tu enseñanza de la idea.	Falta de percepción en la utilidad del concepto.	El concepto de enlace es bastante abstracto y cuesta enseñarlo a los estudiantes.	En una determinada reacción uno parte con una cierta cantidad de gramos de reactivos lo cual no necesariamente obtenemos la misma cantidad de producto.	Como es un lenguaje nuevo, necesita un tiempo de comprensión; para luego poder diferenciarlo con otros lenguajes. Un ejemplo podría ser la analogía de ecuación con respecto a las matemáticas.
F. Otros factores que influyen en la enseñanza.	Dificultad de modelizar que los reactivos se transformen en productos.	Las herramientas y técnicas para ilustrar el concepto. Distribución del espacio y del tiempo.	Concepto de estequiometría.	No existe un pensamiento lógico muy desarrollado en la cultura de la imagen.
G. ¿Qué procedimientos empleas para que los alumnos se comprometan con la idea?	Mostrar algún tipo de reacción que genere algún producto coloreado por ejemplo.	Podría ser la confección de un video explicativo.	Uso de la balanza como instrumento para determinar el peso.	Explicarles la universalidad del idioma.
H. ¿Qué maneras específicas utilizas para evaluar el entendimiento o	Elaboración de un informe con cuestiones que tengan que ver	Escuchando cómo imaginan esta idea con sus palabras.	Que cada alumno interactúe con su compañero	Utilizar el concepto de ecuación química para relacionarlo con

confusión de los alumnos sobre la idea?	con el desarrollo experimental de una reacción.		intercambiando ejemplos y conceptos.	reacciones que se dan en el metabolismo.
---	---	--	--------------------------------------	--

### **Conclusiones:**

En el abordaje de este trabajo podemos constatar que la elaboración de la ReCo es una estrategia de suma relevancia, tendiente a reforzar nuestra formación como futuros docentes expertos en las ciencias químicas, explotando el desarrollo del CDC. Las ventajas que adquirimos en el proceso de construcción de dichas representaciones, tienen que ver con un acercamiento más profundo a la disciplina, a su historia y a su contexto. El sólo hecho de generar debates entre nosotros, nos ayudó a reconocer nuestras diferencias, otros puntos de vista, que giraban en torno a la puesta en escena y discusión de las diversas ideas centrales tratadas en el tópico analizado así como también nuestras dificultades respecto a ciertos aspectos de la disciplina.

Por otro lado, el pasaje por las distintas ideas previas aportadas sobre el tema Reacciones Químicas, nos hizo comprender que lo primero a tener en cuenta en el momento de desarrollar una clase es pensar: ¿Cuáles son esas ideas centrales y qué queremos que aporte esa clase?, por lo que esos conceptos deben quedar bien afianzados, sin escaparnos de esas ideas.

Por último queremos destacar que las concepciones alternativas, también llamadas ideas previas o errores de los niños, juegan un papel muy importante a la hora de concebir un conocimiento científico. Son concepciones muy arraigadas que fueron adquiridas intuitivamente y que resultan muy resistentes al cambio. Nosotros como futuros docentes, debemos poder reconocerlas y guiar a nuestros alumnos, para lograr en ellos lo que se conoce como Cambio Conceptual, es decir llegar a transformar sus ideas previas en conocimiento científico.

### **Agradecimientos:**

A las docentes de la asignatura Didáctica Específica de la Química, la Dra. Celia E. Machado y la Prof. en Química Gabriela García, por sus dedicaciones y enseñanzas en este proceso de formación como docentes en Ciencias Químicas.

### **Referencias:**

- [1] A. Garritz, R. Trinidad-Velazco, *Educación Química* **2004**, 15 (2), 98-102.
- [2] V. Talanquer, *Educación Química* **2004**, 15 (1), 52-58.
- [3] J. Loughran, P. Mulhall, A. Berry, *Journal of Research in Science Teaching* **2004**, 41(4), 370-391.
- [4] A. Raviolo, *Educación Química* **2008**, 19 (4), 315-322.
- [5] M. A. Moreira, *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* **2012**, 2(1), 44-65
- [6] O. De Jong, J. H. Van Driel, N. Verloop, *Journal of Research in Science Teaching* **2005**, 42(8), 947-964.
- [7] C. E. Machado, C. Teti, A. Haidar, G. García, *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, **2013**, 2064-2069.