



El diseño de secuencias de enseñanza en química en una comunidad de aprendizaje. Experiencias en el contexto de la formación continua de profesores

Cuellar, L¹., Rojas, Y²., Jara, M²., Pinto, A²., Luna, T³., Villegas, S³., Paredes, C³., Peralta, L²., Muñoz, M³.

Resumen:

El presente trabajo de investigación (Fondecyt de iniciación 11150509), se orienta a identificar diversos aspectos que se hacen visibles en una comunidad de profesores de química, en el trabajo de diseño de unidades didácticas para la Educación Media. El carácter innovador de la propuesta se centra en dos focos: la identidad de las propuestas en el marco de una *comunidad de aprendizaje*, y su aporte para el desarrollo de competencias científicas relacionadas con el currículo chileno. Se destaca la importancia otorgada a perspectivas epistemológicas vinculadas a la teoría evolucionista toulminiana, así como a aquellas actividades orientadas al pensar con teorías, hablar y escribir con híbridos semióticos e intervenir con instrumentos (Izquierdo, 2005), en los planos de fundamentación metateórica y de desarrollo de competencias, respectivamente.

Palabras clave: Comunidades de aprendizaje, Formación continua, Desarrollo profesional docente, Competencias científicas, Unidades didácticas.

Objetivos:

La investigación base de esta comunicación se planteó como objetivo principal caracterizar la implementación de un nuevo modelo de formación continua del profesorado de química que permita la producción de *secuencias de enseñanza* y aprendizaje de contenidos científicos. Se abordarán diversos objetivos

¹ Universidad Católica de la Santísima Concepción, Departamento de Didáctica. Investigador responsable Proyecto Fondecyt de Iniciación 11150509 "La formación del profesorado de ciencias en ejercicio, orientada en el desarrollo profesional docente y las comunidades de aprendizaje, y su aporte a la calidad de las competencias científicas escolares", lcuellar@ucsc.cl

² Profesores de ciencias, Región del Biobío. Equipo académico del Proyecto 11150509. comuquimica.conce@gmail.com

³ Tesistas Magíster en Ciencias de la Educación, UCSC. Equipo académico del Proyecto 11150509, comuquimica.conce@gmail.com



específicos, dentro de los cuales se destacan: 1) Identificación y caracterización de los procesos de formación metateórica para la reflexión colaborativa en la comunidad de aprendizaje, y 2) Desarrollo del programa de formación teórico-empírico que sea fundamento de la práctica profesional del profesorado de ciencias, orientado al diseño e implementación de secuencias de enseñanza que promuevan el desarrollo de competencias científicas.

Marco teórico

En el ámbito del desarrollo profesional docente, los profesores en ejercicio reconocen la importancia de la enseñanza de la química desde una perspectiva fundamentada en el campo metateórico, que desde planteamientos sobre y acerca de la ciencia, conllevan a la reflexión de sus prácticas habituales como un desafío profesional, ahora desde el ámbito de la formación continua (Cuellar, 2010). Frente a este ámbito de formación, señala Ávalos (2015) que el aprendizaje proveniente de la experiencia del profesorado adquiere relevancia frente a su formación inicial, y que dicha formación continua adquiere una importancia creciente a medida en que se avanza en el ejercicio profesional, subrayándose el aporte de la colaboración entre docentes, caracterizado por la interacción y el diálogo con otras personas en el marco del *trabajo colaborativo* (González-Weil et als, 2014).

Ahora, a pesar de la importancia de estos dos factores vinculados: formación continua y colaboración entre docentes, las propuestas normativas formuladas como *capacitación docente* en Chile, han resultado insuficientes en tanto que sus análisis revelan un bajo impacto en el aula y evidencian una opinión adversa de muchos directores y profesores, quienes manifiestan que los cursos, talleres, programas compensatorios y el vasto conjunto de esfuerzos, más allá de las intenciones, no han correspondido a las expectativas de mejora de las prácticas educativas necesarias para incrementar de manera sostenida los logros de todos los estudiantes (Ávalos, 2007; citada en VVAA, 2013).

Frente a las deficiencias de éste carácter *externalizado* de las propuestas de capacitación docente en el marco de la formación continua, y en el campo específico de las ciencias experimentales, se propuso en esta investigación un marco de cooperación docente, *las comunidades de aprendizaje* (González-Weil et als, 2014; Couso y Pintò, 2009; Krichesky, G. y Murillo, J. 2011; Grossman et al, 2001) como un espacio de formación y colaboración del profesorado de ciencias, que permita reflexionar teóricamente sobre sus propias concepciones sobre la ciencia y su incidencia en la enseñanza y el aprendizaje en el aula; que favorezca la evolución y consolidación de los marcos teóricos y metodológicos que son la base del contenido que enseña, al tiempo que se promueva transformar, evolucionar y consolidar sus modelos de enseñanza, de tal forma que la presentación del conocimiento científico sea más comprensiva para los alumnos, a través de la implementación de secuencias de enseñanza de que promuevan el desarrollo de competencias científicas.



Frente a este aspecto, se toma como referencia a Galagovsky y Adúriz-Bravo (2001), quienes plantean que la concepción de competencias implica la movilización de ciertos atributos en relación con conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los cuales emergen los 'resultados' del proceso de aprendizaje científico, donde el estudiantado evidencia de manera no reproductiva que ha aprendido ciencia y que puede ponerla en acción ante diversas situaciones que se le presenten.

De forma particular, en este proyecto investigación se considera que la formación metateórica permite reflexionar en torno a la Naturaleza de la Ciencia, lo que puede convertirse en un recurso –teórico y metodológico- que permite la promoción de sujetos competentes en ciencias, en tanto promueve y fortalece el lenguaje científico, las habilidades cognitivo-lingüísticas, la resolución de problemas y el desarrollo de la creatividad en la comunicación científica escolar, a partir del diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de contenidos científicos específicos, desde dicha orientación metateórica (Cuellar, Quintanilla y García, 2013).

Metodología

Se ha trabajado bajo un enfoque que articula la formación teórica y la intervención en el aula, que ha implicado la participación de ocho profesores de química de la Región del Biobío-Chile, en Talleres de formación y reflexión docente –TFRD-, que de forma simultánea son el fundamento formativo y la base para la posterior intervención en el aula a partir de la implementación de las secuencias de enseñanza. Para esto último, se ha realizado un análisis del currículo chileno, respecto a la declaración de ideas en torno a la naturaleza de la ciencia y competencias a desarrollar en los estudiantes de educación media, considerando que estos serán los referentes curriculares para el diseño de las unidades didácticas.

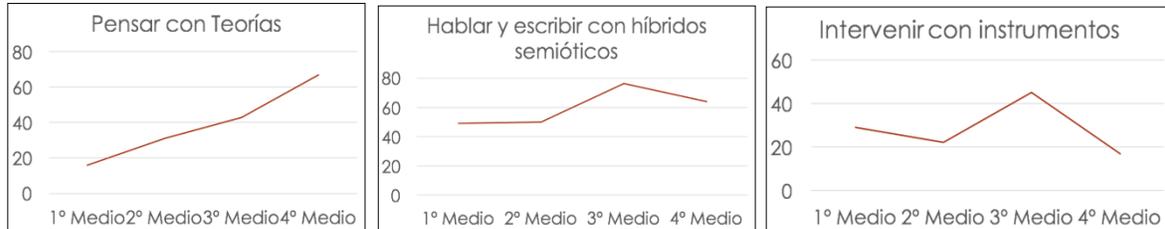
Resultados preliminares:

En relación a la caracterización del componente normativo curricular, que es base referencial del diseño de secuencias de enseñanza, se aplicaron cuestionarios diagnósticos, entrevista semiestructurada y la matriz de análisis documental de las orientaciones curriculares para la enseñanza de la química a nivel nacional. En estas últimas, se analizaron tres categorías, la *Concepción metateórica*, *Concepción de Enseñanza y aprendizaje* y *Concepción de Competencias científicas*.

Respecto a las competencias científicas, y partiendo del referente teórico que se acoge en el Proyecto, del pensar con teorías, hablar y escribir con Híbridos semióticos e intervenir con instrumentos (Izquierdo y Adúriz-Bravo, 2005), se plantea inicialmente que el currículo nacional promueve actividades relacionadas con el pensar con teorías, asumido esto desde el reconocimiento de actividades asociadas a la construcción de hechos y la modelización. Surge de forma preliminar el interrogante si el desarrollo de éstas competencias se orienta a la preparación para las pruebas estandarizadas. Por otra parte, las competencias de

hablar y escribir con híbridos semióticos, asociadas a representación de modelos, argumentación, debatir y comunicar, es irregular, tendiendo a la baja en 4º medio, lo cual nos lleva nuevamente a la interrogante anterior, de privilegiar actividades para la preparación de pruebas estandarizadas. Un caso similar se observa en las competencias de intervenir con instrumentos, asociadas a emitir juicios, transformar datos, evaluar evidencias, que poco se desarrollan en los grados superiores (Gráfico 1).

Gráfico 1. Síntesis de área de competencias identificadas en el currículo nacional chileno para la enseñanza de la Química (1 a 4 medio son los niveles de la enseñanza Media en Chile)

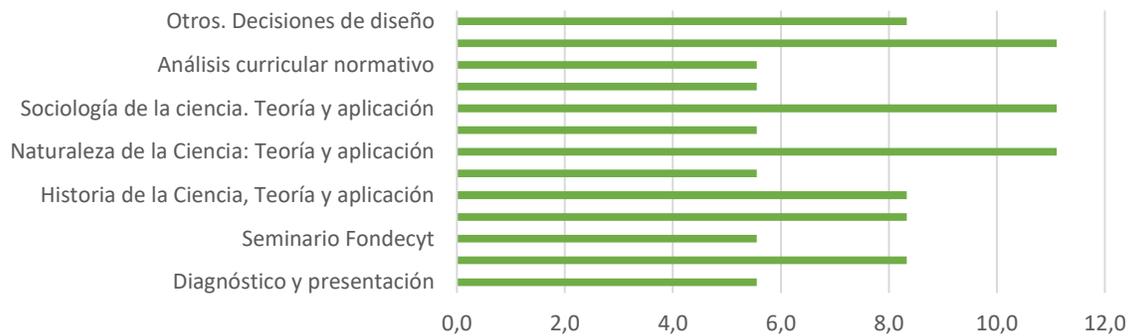


En relación al desarrollo del programa de formación teórico-empírico que sea fundamento de la práctica profesional del profesorado de ciencias, orientado al diseño e implementación de secuencias de enseñanza que promuevan el desarrollo de competencias científicas, se informa del desarrollo de 54 sesiones de trabajo en los Talleres de Reflexión y Formación Docente - TFRD, abordando sistemáticamente diversos temas considerados fundamentales por parte del profesorado.

En dichas sesiones de trabajo se ha ido consolidando una perspectiva de trabajo que aborda inicialmente aspectos teóricos propios de los temas específicos, para luego dar paso a sus aportes en el campo aplicado en la enseñanza de la química. Esta dinámica resulta una evidencia preliminar de la necesidad de que el modelo de formación continua del profesorado integre las dos perspectivas, teóricas y prácticas. No obstante ha habido una dedicación similar a los diversos temas, se destaca preliminarmente la importancia otorgada a la naturaleza de la ciencia y su presencia en el aula de clase, la sociología de la ciencia como instancia de promoción de competencias científicas y el diseño de secuencias de enseñanza, tanto en su fundamentación teórica, como de su aplicabilidad en el aula (gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de temáticas desarrolladas en los Talleres de Formación y Reflexión Docente – TFRD, en la comunidad de aprendizaje del Proyecto de investigación.

Caracterización de temáticas - TFRD Comunidad de aprendizaje Fondecyt Iniciación 11150509



Respecto a la caracterización preliminar de estos procesos de formación epistemológica y profesional del profesorado, en el marco de los TFRD, los cuales se analizarán de manera complementaria a lo planteado por González et al (2014), se pueden identificar cinco (5) aspectos propios de la dinámica de formación continua del profesorado en ejercicio, relacionados con: Temáticas de interés en el campo de la formación metateórica; Necesidad de una reflexión intencionada y orientada desde la teoría en el campo de la didáctica de las ciencias; Importancia de su propia experiencia como punto de partida de análisis sobre cómo enfrentar dichas temáticas; Nuevas dinámicas de participación en los TFRD que promuevan el diálogo intersubjetivo; y Diseño de secuencias de enseñanza innovadoras desde distintas perspectivas de reflexión y aplicación.

Estas sesiones de los TFRD se han caracterizado por la diversidad de estrategias utilizadas tales como presentaciones magistrales, talleres prácticos, lecturas individuales y colectivas, análisis documental, estudios de casos, análisis de videos, entre otras, que han permitido la explicitación de sus propios puntos de vista, siempre en un marco de reconocimiento profesional de la experiencia particular.



El estado actual del Proyecto, de decisiones de diseño de unidades didácticas nos permite proyectar la comunicación de los resultados definitivos, tanto de diseño como de su implementación en el aula, durante el segundo semestre de 2018. Así, se espera que en el marco del Congreso se puedan presentar las conclusiones generales.



Referencias bibliográficas

Cuellar, L., Quintanilla, M. y García, A. (2013) Las Biografías científicas en el aula de clase. Una nueva propuesta que integra creatividad y aprendizaje del conocimiento científico escolar. *Enseñanza de las ciencias. Número extra*. IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. 889-892

Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001) Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 231-242

Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento cognoscitivo*. México: Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) Metodología de la Investigación. México:Mc Graw-Hill. 613 p.

Izquierdo, M y Adúriz-Bravo, A (2005) La enseñanza de los componentes prácticos y axiológicos de los conceptos químicos. En M. T. Cabré, C. Bach (Eds.). *Coneixement, llenguatge i discurs especialitzat*, pp. 325-345. Barcelona: Lula, Documenta universitària

Izquierdo, M. (2000). Fundamentos Epistemológicos. In F. J. Perales & P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 35-64). Madrid:Alcoy.

Quintanilla, M. et als. (2012) Las competencias de pensamiento científico desde las voces del aula. Santiago:Bellaterra (Proyecto AKA 04)