

El CDC y la formación de docentes de ciencias naturales

O CDC e a formação de professores de ciências naturais

The CDC and the training of natural science teachers

Maria Nur Bonilla Murcia¹
Francisco Javier Ruiz Ortega²

Resumen

En la presente comunicación presenta la revisión de antecedentes correspondiente a la propuesta de investigación "Interacciones entre los componentes del CDC en docentes de ciencias naturales en formación y su interrelación con la práctica de aula". Esta comunicación, además de mostrar un avance del estado actual de las investigaciones, intenta mostrar el alcance de abordar de manera comprensiva las interacciones de los componentes del CDC.

Palabras clave: Conocimiento Didáctico del contenido, Formación docente, Práctica, interacciones.

Abstract

A background review corresponding to the research proposal "construction of the interactions between the components of the CDC in natural science teachers in training and their interrelation with classroom practice", in said review the main needs of research that arise around the topic and their relevance.

Keywords: Pedagogical content knowledge, Teacher training, Practice, interactions.

Resumo

Seja realizada uma revisão de antecedentes correspondente à proposta de investigação "Construção das interações entre os componentes do CDC em professores de ciências naturais em formação e sua interrelação com a prática de aula", em dicha revisão identificando as principais necessidades de investigação que surgen en torno al tema y su pertinencia.

¹ Docente del Departamento de Psicopedagogía - Universidad del Tolima, estudiante del doctorado en Didáctica de la UTP, Línea de Didáctica de las ciencias experimentales.

² Docente del Departamento de Estudios Educativos de la Universidad de Caldas, director de tesis doctoral - Doctorado en didáctica UTP.



Palavras-chave: Conhecimento pedagógico do conteúdo, Formação docente, Prática, interações.

Introducción

En los últimos años, la discusión sobre los saberes docentes necesarios para desarrollar procesos de enseñanza eficientes ha tomado mucha relevancia para la estructuración de propuestas de formación y desarrollo profesoral. Shulman (1986), precursor de la investigación al respecto, denomina al estudio de la enseñanza y la formación del profesorado como el “paradigma perdido” (Shulman, 2015 p.6), en razón a que las investigaciones habían dejado de lado este asunto. En ese sentido, el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) “Fue introducido para representar el paradigma de contenido faltante que los investigadores en educación habían ignorado durante todo este tiempo” (Lee, Mohd & Heng, 2015, p.43) y que era necesario abordar. Su desarrollo se ve influido por diversos componentes, los cuales interactúan entre sí; además de ello, se fortalece en el contexto de la práctica, donde se interrelaciona el conocimiento a partir de la reflexión; situación que lo configura como elemento fundamental dentro de los procesos de formación docente.

Por tanto, entender el CDC como conocimiento integrador, posibilita al maestro el desarrollo de procesos de pensamiento crítico y la ubicación de la práctica en escenarios reales, con acciones pertinentes que recojan precisamente las necesidades propias de dichos escenarios. Dada esta necesidad, el (CDC) se presenta como una propuesta importante en la formación docente, hecho que se evidencia en las distintas investigaciones.

Metodología.

El presente documento focaliza su atención en los antecedentes sobre el CDC, sus interacciones y la relación en los procesos de formación de docentes. En este sentido, se tuvo en cuenta artículos resultados de investigación referidos específicamente al desarrollo del CDC en docentes en formación y docentes noveles en el área las ciencias naturales o en cualquiera de las áreas específicas que la constituyen. Inicialmente se tuvo una base general de 178 documentos, los cuales se filtraron teniendo en cuenta las características citadas, el idioma para la revisión fue el castellano y el inglés, así mismo, se tuvo en cuenta que la publicación se hiciese en revistas especializadas, para finalmente tener 43 artículos de trabajo. Para el análisis, se realizó un proceso de categorización inductiva y deductiva (Rodríguez, Gil y García, 1996: 208, citado por Mayz, 2009, P.58). Con el uso del Atlas Ti (9), se determinaron seis categorías centrales: Temática de investigación, Sujetos de



estudio, Perspectiva teórica, Perspectiva metodológica, Conclusiones y Necesidades de investigación; de éstas, la última se utilizó como elemento central del presente documento. En ella se obtuvieron 10 sub categorías inductivas, de las cuales se resaltan 3 de manera significativa: Interacciones entre los componentes del CDC, Formación de docentes y CDC, y CDC y práctica. Las bases de datos utilizadas para el proceso de consulta fueron Springer, Taylor & Francis Group, Eric, Routledge y Google Académico.

El CDC, las interacciones y la formación de docentes de ciencias naturales.

A continuación, se exponen algunos elementos encontrados durante la revisión realizada, en este sentido el texto se desarrolla en el marco de tres ideas centrales derivadas de las necesidades de investigación encontradas. Inicialmente se encontró que existe una necesidad de ampliar las investigaciones centradas en la comprensión e interacción de los componentes del CDC, en segunda instancia, se debe abordar la práctica de aula como elemento reflexivo fundamental en la formación de maestros y desarrollo del CDC y tercero, se requiere fortalecer abordaje de los procesos de formación inicial de los docentes desde el CDC y sus interacciones.

Frente a la primera idea, se encontró que la mayoría de las investigaciones revisadas giran en torno a caracterizaciones y descripciones de las relaciones entre los componentes del CDC, la práctica y aprendizajes (Henze, van Driel, y Verloop, 2008; Neumann, Kind y Harms, 2017; y Vergara y Cofré, 2014). Sin embargo, no se muestran comprensiones profundas en torno a cómo se generan dichas relaciones; al respecto, Mora y Parga (2014) afirman que “Es necesario hacer estudios de la relación entre los componentes del CDC, así como de su transformación y su puesta en funcionamiento en las condiciones del aula pues esto se ha investigado poco (p.102), situación que se configura como una posibilidad de investigación para el fortalecimiento del trabajo docente. Dentro de quienes trabajan más a profundidad las interacciones se encuentran, Park y Olivier (2008), Magnusson, Krajcik y Borko (1999), Abell (2008), Friedrichsen, Van Driel y Abell (2011), Fonseca (2017), los autores resaltan la importancia de los componentes del CDC en su desarrollo y abordan de manera más comprensiva sus interacciones y su importancia en la formación docente, así mismo, autores como Park y Chen, (2012), afirman que es fundamental comprender que “la calidad del CDC depende de la coherencia entre los componentes, así como de la fuerza de los componentes individuales” (P. 922).

Respecto a la práctica de aula, Alonzo, Berry y Nilsson (2019), apuntan a la necesidad de investigar no solo el conocimiento profesional de los docentes, sino también cómo ese conocimiento se pone en práctica en la enseñanza. En este sentido, Van Driel, De Jong y



Bio-ponencia

Verloop (2002), resaltan su relación con la práctica de aula y la necesidad de reconceptualizar los programas de formación del profesorado y el fortalecimiento del CDC desde asignaturas específicas y disciplinares. Finalmente, Fonseca (2017) plantea que es necesario "Configurar un conocimiento profesional que aporte en cualificar las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en el campo de la biología" (P.37), en tanto que los maestros en formación generalmente poseen dificultades a la hora de enseñar los conceptos fundamentales de la asignatura y en general de las ciencias naturales.

Así mismo, existe una necesidad de ampliar las investigaciones centradas en los procesos de formación docente; sobre esto, Vergara y Cofré (2014), plantean que las universidades "...deberían incorporar mayores instancias de desarrollo del CPC³ de los profesores en formación, incorporando más cursos de didácticas específicas y extendiendo y profundizando las experiencias de prácticas finales" (p. 335), hecho importante, en tanto que implica una resignificación apoyado en ejercicios reflexivos por parte de quien forma como docente; aquí el CDC funciona como espacio que recoge inquietudes del docente en formación, las articula y organiza partiendo de diferentes acciones que les permiten resignificar los conocimientos que van adquiriendo. Por su parte, Calagua, Silva y Zabala (2015), apuntan a la necesidad de que el proceso de formación de docentes destaque el desarrollo del CDC en áreas específicas y como parte de su saber docente, para articular elementos teóricos, metodológicos y de contexto.

En ese sentido, Verdugo-Perona, Solaz-Portolés y Sanjosé-López (2017), afirman que "el CDC se perfila como una herramienta fundamental en la formación del profesorado" (p.604), así mismo, Mapulanga y Chituta (2018) resaltan la importancia de "empezar a centrarse en enfoques que permitan a la los profesores ir más allá de la simple "transmisión" de conocimientos" (p. 1444); llaman la atención frente al componente de "conocimiento de los estudiantes" de CDC, el cual para ellos "debería recibir más atención en los programas de formación de profesores de biología" (Mapulanga y Chituta, 2018, p. 1444), además, estudian el nivel de desarrollo del CDC en biología y sus componentes, sin embargo, no se asume el asunto de la interacción de dichos componentes.

Se destaca entonces la necesidad de abordar los procesos de formación docente desde una perspectiva transformadora, tomando como base importante el CDC y la práctica de aula; así mismo, se requiere generar cambios sustanciales en ellos, en tanto que "la tendencia predominante sobre la idea de enseñanza, aprendizaje y conocimiento es la tradicional" (Melo, Cañada, Mellado y Buitrago, 2016, p.471). En este sentido, los docentes formadores

³ Se utiliza la sigla CPC (conocimiento pedagógico del contenido) en tanto que es la referencia original del texto.



de maestros deben encaminar su labor a “La reflexión crítica de las estrategias de instrucción, la iluminación de los conceptos erróneos de los estudiantes, la revisión de las evaluaciones y la discusión de la secuencia del plan de estudios” (Barnett y Friedrichsen, 2016, p.665), es decir, deben promover el pensamiento reflexivo y tener en cuenta los componentes del CDC.

Este proceso reflexivo se debe desarrollar durante la formación dándole a la práctica un rol fundamental; en tanto que “la experiencia docente es una oportunidad de aprendizaje relevante, especialmente para el desarrollo de CDC” (Großschedl, Harms, Kleickmann y Glowinski, p. 21 2015). De ahí que sea importante que los docentes en formación comprendan y configuren la práctica como un espacio de aprendizaje que fortalece y retroalimenta el CDC. En este sentido, los autores llaman la atención en torno a la necesidad de que “la investigación futura tiene que descubrir más oportunidades de aprendizaje con más detalle para hacer afirmaciones sobre cómo mejorar la formación docente” (Großschedl, et.al, p.21 2015), situación que apoya Fernández y Fernandes de Goes (2014), y González y Rossi (2014).

Este análisis inicial de antecedentes, muestra, el alcance de los estudios revisados, los cuales se enmarcan en lo descriptivo o correlacional; si bien, algunos de ellos presentan la existencia de interacciones dentro de los componentes del CDC, éstas no son comprendidas en profundidad; asunto que invita a trabajar sobre ello, en tanto que, el abordaje del desarrollo de CDC y la comprensión de las interacciones entre sus componentes, se configuran esenciales en la formación del docente de Ciencias Naturales, pues contribuye a la resignificación de dicha formación y la ubica desde una perspectiva integradora.

Así mismo, se requiere una visión más comprensiva de la investigación, que permita ahondar en los procesos que realizan los docentes en formación durante el desarrollo del CDC; es necesario comprender que estos procesos vienen mediados por las interacciones de sus componentes, con lo cual su comprensión puede dar luces para la construcción de propuestas formativas que permitan resignificar los procesos de enseñanza y los currículos de las asignaturas didácticas. De igual forma, es importante comprender que la práctica como proceso reflexivo, no se traduce como la materialización técnica de la formación, sino como un aspecto fundamental que contribuye de manera importante en el desarrollo del CDC de los maestros en formación.

Referencias

Alonzo, A.C., Berry, A., Nilsson, P. (2019). Chapter 12. Unpacking the Complexity of Science Teachers’ PCK in Action: Enacted and Personal PCK. En *Repositioning*



Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science. Ebook. Springer Nature Singapore. Monash University. Melbourne.

Barnett, E., Friedrichsen, P (2015). Educative Mentoring: How a Mentor Supported a Preservice Biology Teacher's Pedagogical Content Knowledge Development. *Teacher Education*. 26, p. 647–668. DOI 10.1007/s10972-015-9442-3

Calagua-Mendoza, V.L., Silva – Schütte, L., Zavala – Enríquez, G. (2016). Enseñanza de la naturaleza de la ciencia como vía para mejorar el conocimiento pedagógico del contenido. *Revista Iberoamericana de Educación*. 70 (1), pp. 97-114. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/7165.pdf>

Fernández, C., Fernandes de Goes, L. (2014) Conhecimento pedagógico do conteúdo: Estado da arte no ensino de ciencias e matemática. P.66-95. Libro Conocimiento didáctico del contenido, Capítulo 4.

Fonseca-Amaya, G. (2017). El conocimiento pedagógico del contenido en profesores de biología: una revisión documental. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. 10 (19), 21–40. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/7219/5882>

Gess-Newsome, J., Taylor, J.A., Carlson, J., Gardner, A.I., Wilson, C.D., & Stuhlsatz M.A (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement *International Journal of Science Education* 41 (7), 944–963. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1265158>

González, N.V., & Rossi, A.M. (2014). la enseñanza de la meiosis en el nivel secundario: el conocimiento didáctico del contenido de profesores expertos y principiantes. Capítulo 14. En *Conocimiento didáctico del contenido, una perspectiva latinoamericana*, Garritz, A., Lorenzo, G & GON Rosales (Eds). Academia española.

Großschedl, I., Harms, U., Kleickmann, T., Glowinski, I. (2015). Preservice Biology Teachers' Professional Knowledge: Structure and Learning Opportunities. *Journal of Science Teacher Education*, 26 (3). DOI:10.1007/s10972-015-9423-6

Lee Shing, C., Mohd, R., Heng, S. (2015). The Knowledge of teaching: Pedagogical Content Knowledge (PCK). *The Malaysian Online Journal of Educational Science*. 3 (3). 40- 55 <https://mojes.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/12781/8206>



Bio-ponencia

Mayz Díaz, C. (2009). ¿Cómo desarrollar, de una manera comprensiva, el análisis cualitativo de los datos? EDUCERE. Año 13 (44). 55 - 66. <http://ve.scielo.org/pdf/edu/v13n44/art07.pdf>

Mapulanga ,T., & Chituta, D. (2018). Evaluating Secondary School Biology Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Grade 10 Learners' Understanding of Respiration: Case of Chipata District, Zambia. American Journal of Educational Research, 2018. 6 (10), 1438-1444. <http://pubs.sciepub.com/education/6/10/15/index.html>

Melo Niño, L.V., Cañada Cañada, F., Mellado, V., Buitrago, A. (2016) Desarrollo del Conocimiento Didáctico del Contenido en el caso de la enseñanza de la Carga Eléctrica en Bachillerato desde la práctica de aula. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 13 (2), 459-475. <http://hdl.handle.net/10498/18300>

Penagos, W.M; Parga Lozano D.L. (2014). Aportes al CDC desde el pensamiento complejo. en Conocimiento didáctico del contenido, una perspectiva iberoamericana, Capítulo 5. Ed. Academia Española.

Park, S., & Olivier, S. (2008). Revisiting the Conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. International Journal of Science Education (38), 261–284. DOI 10.1007/s11165-007-9049-6.

Park, S., & Chen, Y.C. (2012). Mapping Out the Integration of the Components of Pedagogical Content Knowledge (PCK): Examples from High School Biology Classrooms. Journal of research in science teaching (49), 7, PP. 922–941.

Shulman, L. (2015). PCK: Its genesis and exodus. Book Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science education. Part. 1. Routledge. 3-14.

Van Driel, J.H, De Jong,O., & Verloop,N., (2002). The Development of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge. Science teacher education are discussed. Wiley Periodicals. 86. 572–590, Published online in Wiley Interscience <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.10010>



Verdugo-Perona, J.J., Solaz-Portolés, J.J., Sanjosé-López, V (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. Cuadernos de Pesquisa. 47, no. 164. p.586-611. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6054863>

Vergara Diaz, C; Cofré Mardonés, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? Rev. Estudios Pedagógicos, (XL), Número Especial 1. 323-338. En <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v40nEspecial/art19.pdf>

