

Revisión preliminar de literatura sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido en Trabajos Prácticos con Docentes de Química

Vargas-Neira, Samuel-David¹; Bernal-Ballén, Andrés¹

¹ Universidad Antonio Nariño. Facultad de Educación. Grupo de investigación Conciencia. Calle 22 sur # 12D-81. 111821, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: svargas85@uan.edu.co

Resumen

El conocimiento didáctico del contenido ha sido fuente inagotable de investigación en las últimas décadas. Esto se debe a que se requiere por parte del profesor conocimientos disciplinares, y conocimientos sobre cómo enseñar esos conocimientos disciplinares. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es identificar las relaciones que se presentan entre los componentes del conocimiento didáctico del contenido en trabajos prácticos de laboratorio a través de una revisión sistemática de literatura. Se hizo un rastreo y selección en revistas nacionales e internacionales de las bases de datos Scopus, Redalyc, Google Académico y Eric. Se identificaron 56 artículos que abordan el CDC, en la que la categoría más evidente es presentar el CDC como línea de formación docente, seguido de percibir al CDC como forma de abordar el problema de los procesos de enseñanza-aprendizaje y se identifica al CDC como línea de investigación emergente en la enseñanza de las ciencias. Se rastrearon 52 artículos que abordan el trabajo práctico, en la que se evidencia la implicación didáctica como el abordaje más reportado, además de la percepción del trabajo práctico como proceso de investigación y de aprendizaje. El conocimiento didáctico del contenido y los trabajos prácticos de laboratorio se han consolidado como áreas de investigación didáctica, siendo campos importantes en los procesos de formación de profesores. Las tendencias identificadas son las experiencias en el aula, las implicaciones didácticas, los procesos de reflexión de la práctica pedagógica y de la consolidación de procesos de investigación.

Palabras clave: Conocimiento didáctico del contenido, trabajos prácticos de laboratorio, enseñanza de las ciencias, análisis documental, ciencimetría.

Abstract

Didactic content knowledge has been an inexhaustible source of research in recent decades. This is because the teacher requires disciplinary knowledge, and knowledge about how to teach that disciplinary knowledge. Therefore, the objective of this research is to identify the relationships that occur between the didactic knowledge components of the content in practical laboratory work through a systematic literature review. A search and selection were made in national and international journals from the Scopus, Redalyc, Google Academic and Eric databases. 56 articles were identified that address the CDC, in which the most

obvious category is to present the CDC as a line of teacher training, followed by perceiving the CDC as a way of addressing the problem of teaching-learning processes and the CDC is identified as emerging research line in science teaching. 52 articles that address practical work, in which didactic involvement is evidenced as the most reported approach, in addition to the perception of practical work as research and learning process. The didactic knowledge of the content and the practical laboratory work have been consolidated as areas of didactic research, being important fields in the teacher training processes. The trends identified are the experiences in the classroom, the didactic implications, the reflection processes of the pedagogical practice and the consolidation of research processes.

Key Words: Pedagogical content knowledge, laboratory practical works, science teaching, documental analysis, scientometrics.

1. Introducción

En las últimas décadas, la formación de profesores ha sido tema de interés en la comunidad científica (Almeida, et al; 2019). Dentro de los aspectos a destacar se encuentran las nuevas formas de aprender y enseñar, utilizando nuevas herramientas para el aprendizaje (Salazar-Gómez, et al; 2018), el desarrollo de nuevas competencias para el profesorado (Pavié, 2011), el desarrollo profesional del docente (Vaillant, et al; 2015), y la importancia del currículo en la formación docente (Pérez, 2015). No obstante, recientes trabajos se han enfocado en la relación que existe entre la formación de profesores, y el conocimiento didáctico del contenido (CDC) (Almeida, et al; 2019; Vergara, et al; 2014) que es uno de los aspectos más investigados en el desarrollo del quehacer docente, y se ha definido a partir de las didácticas específicas de las disciplinas (Melo, et al; 2016).

La investigación en didáctica de las ciencias ha abordado notablemente todos los procesos relacionados con su enseñanza y aprendizaje (Garritz, 2011; Verdugo-Perona, et al; 2017). Dentro de estos aspectos, los trabajos prácticos merecen especial atención debido a que cobran especial interés en los procesos de investigación en enseñanza de las ciencias (Antúnez, et al; 2008; Rodríguez, 2016). Es válido afirmar que los trabajos prácticos son esenciales en la enseñanza de las ciencias (Millar, et al; 2009; Lorenzo, 2020) debido a que contribuyen a la comprensión de la construcción del pensamiento científico (Rodríguez, et al; 2015; Zorrilla, et al; 2020). A pesar de las bondades del trabajo en el laboratorio, se han identificado dificultades por parte de los docentes en su implementación, dentro de las que se destacan, las limitadas concepciones que tienen estos con relación a la concepción del trabajo de laboratorio, que conlleva a la inadecuada implementación (Speltini, et al; 2006; Akuma, et al; 2018) y posterior falta de análisis y comprensión de los conceptos científicos y metodologías asociadas al trabajo desarrollado (Hernández-Millán, et al; 2012; Alegre, et al; 2021).

Los procesos de investigación del CDC y su incidencia en el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio han apuntado al esfuerzo de identificar las expectativas de los profesores, las habilidades de los estudiantes, los métodos de enseñanza del trabajo práctico y los elementos necesarios para su adecuado desarrollo (Wei, et al; 2018). Por otro lado, las investigaciones realizadas muestran aspectos negativos de la implementación de los trabajos prácticos de laboratorio desde el punto de vista de los objetivos planteados, de su planeación y de su grado de consecución (Zorrilla et al., 2020). Además, no hay distinción entre los términos trabajo práctico y trabajo de laboratorio (Yesiloglu, et al; 2020). A pesar del desarrollo de procesos de investigación, la literatura científica contempla múltiples aspectos relacionados con el CDC. Por lo tanto, es necesario realizar una búsqueda sistemática de la literatura reportada, e identificar las tendencias que se presentan en las publicaciones relacionadas con el conocimiento didáctico del contenido y los trabajos prácticos de laboratorio.

2. Metodología

Se realizó el rastreo de la información en las bases de datos Scopus, Redalyc, Scielo, Google Académico y Eric utilizando palabras clave conocimiento didáctico del contenido y trabajos prácticos de laboratorio, tanto en español como en inglés. Los criterios de inclusión fueron artículos de investigación y de revisión, entre los años 2016 y 2021. Los títulos relacionados con el CDC (primer motor de búsqueda) y los trabajos prácticos de laboratorio (segundo motor de búsqueda) fueron catalogados, seleccionados y analizados para identificar aspectos como el título de la investigación, el resumen, el planteamiento del problema de investigación, la metodología, los resultados, los análisis de resultados y las conclusiones. El análisis de la información se centró en la presentación del CDC como línea de investigación docente, como abordaje de los procesos de enseñanza-aprendizaje y línea de formación de profesores, y los trabajos prácticos de laboratorio como proceso de aprendizaje, como implicación didáctica y como proceso de investigación.

3. Resultados y análisis

3.1. Del conocimiento didáctico del contenido (CDC)

Con base en los criterios propuestos, la tabla 1 ilustra los resultados obtenidos con relación al CDC:

Tabla 1: tendencias de artículos sobre CDC

Categorías de análisis	Cantidad de artículos	%
Línea de investigación docente	18	32,14
Línea de formación docente	30	53,57
Procesos de enseñanza-aprendizaje	8	14,29
Total	56	

Fuente: los autores.

Se evidencia en la literatura explorada que la línea de formación docente es la categoría más frecuente, ello indica que el CDC es una línea que promueve procesos de desarrollo profesional del docente, porque en los procesos de formación lleva a que los docentes en ejercicio y en formación identifiquen los elementos del CDC en los conceptos trabajados en química.

En la línea de investigación docente se identifica que el CDC promueve a desarrollar procesos de trabajo en los que se proponen líneas emergentes de investigación como el conocimiento tecnológico y didáctico del contenido en química, en la que el aspecto tecnológico cobra relevancia como componente, por la importancia que presentan las TIC'S en el desarrollo profesional del docente; además, para la inclusión explícita del conocimiento ético en el CDC se plantean aspectos como el respeto, la discriminación y el trato diferencial del docente hacia los estudiantes.

En los procesos de enseñanza-aprendizaje, queda en evidencia que el CDC permite identificar las dificultades en la conceptualización de las temáticas a trabajar con los estudiantes, lo que conlleva a que el docente reflexione sobre su práctica pedagógica en cuanto el conocimiento de los estudiantes como componente del CDC; así mismo lleva al docente a utilizar las concepciones de los estudiantes como punto de partida en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De los trabajos prácticos de laboratorio

Con base en los criterios propuestos, en la tabla 2 se reportan los resultados obtenidos con relación a los trabajos prácticos de laboratorio:

Tabla 2: tendencias de artículos sobre trabajos prácticos

Categorías de análisis	Cantidad de artículos	%
Implicación didáctica	40	76,92
Proceso de aprendizaje	9	17,31
Proceso de investigación	3	5,77
Total	52	

Fuente: los autores.

Se evidencia que la tendencia en las publicaciones auscultadas es la implicación didáctica (Franco, et al; 2017), que se refiere a la implementación ejercicios de contextualización, interrelación entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, el análisis de los ambientes de aprendizaje y la formulación de preguntas acerca de los fenómenos que se estudiaron en cada uno de los trabajos prácticos reportados.

En cuanto a los procesos de aprendizaje, se puede inferir que el desarrollo de estos trabajos prácticos desarrolla el fortalecimiento en el aprendizaje de conceptos, la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias, el fomento de actitudes en los estudiantes que se refleja en la participación y motivación que estos tienen. Además, en el proceso de aprendizaje se refleja en los resultados que tienen los estudiantes en cuanto a las respuestas que dan en la interpretación y explicación de los fenómenos, la obtención, sistematización y análisis de los resultados obtenidos y la tendencia que tienen en la formación inicial de los docentes y en el desarrollo de habilidades y competencias científicas en los estudiantes, tanto en el nivel de básica secundaria, como en el nivel superior, en la formación de profesionales de ciencias puras e ingeniería.

En los procesos de investigación, se identifica que los trabajos prácticos inducen al estudiante a formular preguntas de investigación, formular hipótesis, planteen metodologías y logren construir nuevos conceptos científicos a partir de la experiencia.

5. Conclusiones

La investigación en enseñanza de las ciencias se ha consolidado en las áreas de conocimiento didáctico del contenido y de trabajos prácticos de laboratorio en la que las categorías identificadas son la formación de profesores, las implicaciones didácticas en el aula de clase, el desarrollo de reflexiones de la práctica pedagógica y el surgimiento de procesos emergentes de investigación.

El CDC como línea de investigación ha abordado la identificación de dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la que se ha llevado al docente a reflexionar sobre su formación y su quehacer, que conlleve a comprender las intenciones que tiene el contenido, la práctica pedagógica en su contexto y desarrollar un pensamiento crítico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

6. Referencias

Akuma, F. V., & Callaghan, R. (2018). Teaching practices linked to the implementation of inquiry-based practical work in certain science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*. doi:10.1002/tea.21469

Alegre Buj, M. S., & Cuetos Revuelta, M. J. (2021). Sensores y equipos de captación automática de datos en los trabajos prácticos de Física y Química de Secundaria y Bachillerato: el uso de Arduino.

Almeida, P. C. A. D., Davis, C. L. F., Calil, A. M. G. C., & Vilalva, A. M. (2019). Shulman's theoretical categories: An integrative review in the field of teacher education. *Cadernos de Pesquisa*, 49, 130-149.

Antúnez, G. C., Pérez, S. M., & Petrucci, D. (2008). Concepciones de los docentes universitarios sobre los trabajos prácticos de laboratorio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(1).

Franco Moreno, R. A., Velasco Vásquez, M. A., & Riveros Toro, C. M. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56.

Garriz, A. (2011). Conocimiento didáctico del contenido. Mis últimas investigaciones: CDC en lo afectivo, sobre la estequiometría y la indagación. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (30).

Hernández-Millán, G; Irazoque-Palazuelos, G., & López-Villa, N. M. (2012). ¿Cómo diversificar los trabajos prácticos? Un experimento ilustrativo y un ejercicio práctico como ejemplos. *Educación química*, 23, 101-111.

Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria. *Aula Universitaria*, 21, e0004.

Melo Niño, L. V., 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.

Millar, R. (2009). *Analysing practical activities to assess and improve effectiveness: The Practical Activity Analysis Inventory (PAAI)*. York: Centre for Innovation and Research in Science Education, University of York.

Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 14(1), 67-80.

Rodríguez, W. & Barbosa, R. H. (2015). Trabajos Prácticos: una reflexión desde sus potencialidades. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias (Bogotá, Colombia)*, 10(2), 15-34.

Salazar-Gómez, E., & Tobón, S. (2018). Análisis documental del proceso de formación docente acorde con la sociedad del conocimiento. *Revista Espacios*, 39(53).

Speltini, C. T., Cornejo, J. N., & Iglesias, A. I. (2006). La epistemología de Reichenbach aplicada al desarrollo de trabajos prácticos contextualizados (TPC). *Ciência & Educação (Bauru)*, 12(1), 1-12.

Vaillant, D., & Marcelo, C. (2015). *El ABC y D de la formación docente* (Vol. 134). Narcea Ediciones.

Verdugo-Perona, J. J., Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé-López, V. (2017). El conocimiento didáctico del contenido en ciencias: estado de la cuestión. *Cadernos de pesquisa*, 47, 586-611.

Vergara Díaz, C., & Cofré Mardones, H. (2014). Conocimiento Pedagógico del Contenido: ¿el paradigma perdido en la formación inicial y continua de profesores en Chile? *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 40(ESPECIAL), 323-338.

Wei, B., & Liu, H. (2018). An experienced chemistry teacher's practical knowledge of teaching with practical work: The PCK perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(2), 452–462. <https://doi.org/10.1039/c7rp00254h>

Yeşiloğlu, S. N., & Köseoğlu, F. (2020). Epistemological problems underlying pre-service chemistry teachers' aims to use practical work in school science. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 154-167.

Zorrilla, E., Quiroga, D. P., Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Maturano, C. I. (2020). Reflexión sobre el trabajo experimental planteado como investigación con docentes de Ciencias Naturales. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(60 may-oct), 266–285. <https://doi.org/10.33255/3160/626>