

Editorial

Diana Lineth Parga Lozano
Universidad Pedagógica Nacional
Editora, *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*

Investigaciones en educación en ciencias, matemáticas y tecnología: un alto en el CDC

El número 57 de la *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED* se organizó en dos partes. La *primera parte*, contiene trece artículos de investigación enfocados en temas variados que van desde el contexto de la educación primaria hasta la educación universitaria. Estos se enfocan en aspectos como la meta-modelización en un aula de física universitaria, el diseño y validación de un instrumento para indagar concepciones, la investigación de educación en ciencias, la indagación y el cambio en la argumentación en educación primaria, el *Aprendizaje Servicio* para potenciar la educación ambiental, el pensamiento tecnológico y sus procesos cognitivos, las reflexiones sobre realidad en el proceso de modelación matemática, las prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias, la investigación formativa como estrategia pedagógica para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, sobre el negacionismo científico, las historietas conceptuales contextualizadas para comprender el territorio como construcción social, y finalmente, un artículo sobre el proyecto político pedagógico analizado desde la idoneidad didáctica ecológica.

A la luz de lo investigado a nivel internacional estos artículos destacan la preocupación por la educación en ciencias (EC), educación matemática y en educación en tecnología, habiendo mayor número de artículos desde la EC.

La *segunda parte* contiene seis artículos temáticos desde el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) que fueron escritos por autores de Brasil, España, México y Colombia. Los autores de estos hacen análisis sobre el cambio didáctico en la práctica docente universitaria, el mapeamiento de las integraciones de los Componentes del CDC a partir de un estudio con estudiantes de licenciatura en química en un programa de Residencia Pedagógica en Brasil, la caracterización del conocimiento didáctico del contenido químico de un docente investigador en el llamado itinerario Formativo Ciclo de Vida de los Materiales; la exploración del vínculo entre las emociones y el CDC en la formación inicial docente; el conocimiento didáctico del contenido como un constructo conceptual relevante en la enseñanza de las ciencias básicas, y finalmente se presentan los intereses de profesores en formación posgradual, desde el CDC en química.

En seguida se presenta una reseña de estos seis artículos:

- En el artículo sobre Caracterización de cambios didácticos en la práctica docente universitaria de química organometálica, los autores Alexander Cárdenas Acero, Carlos J. Mosquera y Edwin A. Baquero analizan como el análisis del CDC es fundamental para dichas transformaciones en lo conceptual, procedimental, actitudinal y al abordar aspectos de la naturaleza de la ciencia. Se hizo un estudio multiparadigmático y plurimetodológico durante un año en el que la reflexión docente fue fundamental.
- Luciane Fernandes Goes y Carmen Fernandez presentan un análisis del CDC de estudiantes de química en un Programa de Residencia Pedagógica (PRP). Mediante un enfoque cualitativo, se obtuvo información de la observación de la implementación de secuencias didácticas, de reuniones semanales, el análisis de informes semestrales y reflexión a través de entrevistas semiestructuradas respecto a lo planeado e implementado. Se pudo observar de forma directa el CDC en acción y personal, así como del papel del PRP en el fortalecimiento del CDC personal y colectivo, lo que es importante en la formación de los docentes.
- Tavane da Silva Rodrigues - Charlene Barbosa de Paula - Bruno dos Santos Pastoriza y Fábio André Sangiogo analizaron las movilizaciones de los componentes del CDC en Química, de una docente investigadora. Desde un enfoque cualitativo se analizaron diarios de campo, grabaciones, transcripciones de clases y conversaciones con profesores y estudiantes. La movilización se da cuando la docente/investigadora evalúa la praxis del itinerario analizado desde los componentes del CDC siendo fundamentales en la formación profesional docente.
- En el siguiente artículo, Diego Armando Retana Alvarado - María Ángeles de las Heras Pérez - Bartolomé Vázquez Bernal - Roque Jiménez Pérez, plantean que existe un vínculo entre las emociones y el CDC por lo que es necesario que en la formación inicial docente haya una educación emocional dentro de un modelo profesional.
- Marcos Campos Nava y Agustín Alfredo Torres Rodríguez describen las características que le han permitido al CDC ser un constructo conceptual, una herramienta teórico-metodológica para identificar la naturaleza de los conocimientos base para la enseñanza de las ciencias; se describe cómo este se viene robusteciendo y se hacen análisis para su cuantificación como *variable operativa* y de esta forma permitir incidir en los conocimientos del profesorado de ciencias para mejorar su enseñanza y actualización profesional docente.
- José Armando Delgado Jiménez y Leidy Gabriela Ariza Ariza identificaron los intereses de los profesores en formación posgradual, desde

componentes del CDC en química y su influencia en la enseñanza. Se encontró que tales intereses se abordan desde el desarrollo de competencias científicas, el fortalecimiento de habilidades argumentativas, alfabetización científica, estimulación y desarrollo del pensamiento crítico, integración y reformulación de los contenidos químicos. Aspectos que fueron analizados desde componentes del CDC.

Estos cinco artículos de TED hacen análisis del CDC desde la formación inicial (estudiantes de licenciatura) y posgradual, se analiza el marco teórico en sí mismo y su relación con las emociones; y uno de los artículos analiza dicho CDC desde el modelo del consenso refinado. Al contrastar estos trabajos con lo que a nivel internacional se está investigando, en especial en lo publicado en el Handbook de 2023 de Lederman et al. el tema del PCK o CDC se centra en explicar aspectos metodológicos de la investigación al traer ejemplos de conceptos como *validez de contenido* y *validez interna* desde el CDC, asimismo, analiza dicho constructo con la argumentación y la enseñanza de cuestiones sociocientíficas.

- Para la *validez de contenido* entendida como una cuestión de concordancia semántica del instrumento de medición y los supuestos teóricos o constructos, los autores la explican a partir de tres componentes del conocimiento profesional de los profesores de ciencias, como aquello que se va a validar: conocimiento del contenido (CC), conocimiento pedagógico del contenido (CDC) y conocimiento pedagógico (CP), cada uno de ellos debe describirse teóricamente y debe dárseles una definición operativa que sirva como punto de partida para la

construcción de los tres instrumentos de prueba correspondientes.

- En la *validez interna*, considera las relaciones causales entre las variables independientes y dependientes del constructo para eliminar o controlar la influencia de las variables de control o las variables de confusión. En la mayoría de estudios sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, la motivación de los estudiantes y su conocimiento se correlacionan, pero este conocimiento también se correlaciona con el CDC del profesor. Además, la relación entre el conocimiento de los estudiantes y su motivación no es un efecto causal. No está claro si los estudiantes están motivados debido a su buen desempeño o si su motivación conduce a un buen desempeño. Como resultado, no se puede dilucidar por completo la correlación entre la motivación y el rendimiento de los estudiantes.
- En el CDC y la argumentación se identifican dos dimensiones principales. La primera se centra en la evaluación y el apoyo de los docentes a la justificación de los conocimientos de los estudiantes, lo que incluye el apoyo al uso de evidencia de alta calidad e ideas científicas para vincular la evidencia y la afirmación (es decir, el razonamiento). La segunda dimensión enfatiza en cómo los docentes evalúan y apoyan las interacciones verbales de los estudiantes, incluida la construcción y la crítica de las ideas de los demás. Este trabajo propuso una herramienta que mide el CDC de los docentes para la argumentación. Algunos estudios demostraron desconexión entre el conocimiento

de la argumentación narrado por un profesor y el conocimiento de la argumentación representado, incluida una comprensión limitada de la función epistémica de la argumentación. El profesor se centraba continuamente en sí mismo como la autoridad del conocimiento, lo que limitaba la capacidad de acción epistémica de los estudiantes.

- Otros estudios se han centrado en la importancia del conocimiento didáctico del contenido de los docentes, haciendo hincapié en el contenido científico y las habilidades de las cuestiones sociocientíficas (CSC). Se plantea que en la enseñanza de CSC impone a los docentes demandas desconocidas para aprovechar temas y conocimientos fuera de su dominio de contenido inmediato de experiencia (por ejemplo, cuestiones éticas/morales, políticas, económicas y socioculturales); asimismo implica un cambio en las prácticas de enseñanza tradicionales y la necesidad de desarrollo y apoyo profesional para alinear y desarrollar el CDC con la implementación de CSC. Así, hay un potencial para el empoderamiento de los docentes en términos del diseño del currículo y la alineación con visiones de alfabetización científica hacia las visiones II y III, visiones que pueden identificarse en Nielsen *et al.* (2023) y Parga (2022).

Referencias

- Lederman, N.G., Zeidler, D.L., y Lederman, J.S. (Eds.). (2023). *Handbook of Research on Science Education: Volume III* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367855758>
- Nielsen, J. A., Evagorou, M., y Dillon, J. (2020). New perspectives for addressing socioscientific issues in teacher education. In M. Evagorou, J. A. Nielsen, & J. Dillon (Eds.), *Science teacher education for responsible citizenship: Towards a pedagogy for relevance through socioscientific issues* (pp. 193–199). Springer Nature Switzerland.
- Parga, D. L. (2022). Del CTSa educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 17(51), 117-140. <https://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/322>