



EDITORIAL

*Profesores de Ciencias: reflexiones, desafíos y retos para la
Educación en Ciencias Naturales*

*Science Teachers: reflections, challenges and challenges for
Education in Natural Sciences*

Sonia Yaneth López Ríos

 <https://orcid.org/0000-0003-2551-8255>

Universidad de Antioquia. Colombia

Email: sonia.lopez@udea.edu.co

María Mercedes Jiménez Narváez

 <https://orcid.org/0000-0002-7402-4393>

Universidad de Antioquia. Colombia

Email: maria.jimenez@udea.edu.co

Tipo de Artículo: Informes de Investigación y ensayos inéditos

Doi: 10.17533/udea.unipluri.20.1.01

Cómo citar este artículo:

López-Ríos, S. Y., y Jiménez Narváez, M. M. (2020). Editorial: Profesores de Ciencias: reflexiones, desafíos y retos para la Educación en Ciencias Naturales.

Uni-Pluriversidad, 20(1), e2020100. doi: 10.17533/udea.unipluri.20.1.01

La investigación en Educación en Ciencias en las últimas dos décadas, tanto a nivel mundial como en Colombia, se ha caracterizado por un importante crecimiento de la producción académica, el surgimiento de programas de formación de profesores de Ciencias, los trabajos de grado y las tesis doctorales, los congresos internacionales y la constitución de grupos de investigación. En los Handbook (Abell y Lederman, 2010; Lederman y Abell,

2014) se evidencia que los temas e intereses que se incluyen en este campo de investigación son variados y tienen relación tanto con las Ciencias Exactas y áreas disciplinares, Biología, Química, Física, entre otras; así como con otras áreas y campos de estudio que enriquecen las perspectivas de trabajo, como son la psicología, la sociología, la antropología, las ciencias ambientales, el CTS-A y el STEM.

Con el pasar del tiempo, algunas líneas de investigación -Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza y la Formación de profesores de Ciencias- que en las décadas de los 80 y 90 apenas se vislumbraban como los desafíos del siglo XXI, como lo mencionan Gil-Pérez, Carrascosa y Martínez (1999), en la actualidad se han consolidado y los resultados de los estudios han permeado los ámbitos pedagógicos, didácticos, epistemológicos y curriculares.

Ya al inicio de este siglo, Moreira (2004) brindaba un panorama sobre la investigación en Educación en Ciencias, dando cuenta de los temas en los que existía una importante producción, así como de aquellos en los que aún quedaba mucho por investigar. Entre estos últimos, hacía referencia al currículo, los profesores y su formación, el contexto en que se da esta educación, las nuevas tecnologías en la enseñanza de las ciencias y lo relativo a la evaluación (del aprendizaje, del currículum, de la enseñanza). En los últimos años, autores como Iturralde, Bravo y Flores (2017) muestran cómo la investigación en estos temas se ha fortalecido de forma amplia; o por lo menos eso es lo que evidencian a partir de una revisión bibliográfica de revistas de investigación en Didáctica de las Ciencias en América Latina y el Caribe, donde identifican que las principales líneas de investigación en este campo se relacionan con:

- Aprendizaje de las Ciencias: conocimiento de los estudiantes-procesos de aprendizaje de las Ciencias-evaluación del aprendizaje.
- Enseñanza de las Ciencias: recursos/estrategias/métodos/técnicas-evaluación de la enseñanza.
- Currículum en Ciencias: innovaciones-evaluación.
- Profesorado en Ciencias: conocimiento; formación inicial y continua-accionar didáctico del docente en ejercicio.

En lo que se refiere al contexto colombiano, Zambrano y otros (2013) realizaron un estudio documental para conocer los principales trabajos de investigación desarrollados por los profesores-investigadores, identificando que las principales líneas de investigación en Educación en Ciencias en Colombia se referían a: la relación del conocimiento científico y el conocimiento común; la Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación: Metacognición, Cambio Conceptual, Resolución de Problemas, e Historia de las Ciencias; la relación entre la teoría y la práctica en las ciencias experimentales a través del laboratorio escolar; las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación y su relación con la educación en ciencias natu-



rales; Inteligencia Artificial y Procesos de Razonamiento; Desarrollo Curricular en Ciencias Naturales; Contextos culturales, Educación ambiental, Educación en Ciencias en Ambientes no Convencionales; y Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro.

¿Qué encontramos en el presente número?

En este número se incluyen nueve artículos que dan cuenta de la diversidad de trabajos, intereses y perspectivas actuales de la investigación en Educación en Ciencias. Aquí encontramos reportes de estudios que pueden ser agrupados dentro de una misma línea de investigación, así como otros que dan cuenta de la pluralidad de saberes relacionados con las reflexiones, desafíos y retos a los que se enfrentan los profesores de Ciencias Naturales.

Enseñanza de las Ciencias: recursos y estrategias

Tres de los artículos que se presentan en este número hacen referencia a estrategias y enfoques metodológicos que favorecen la incorporación de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dos de estos trabajos (Zampieri y Liberatti, 2020; Carmona-Mesa, Cardona y Castrillón-Yepes, 2020) proponen abordar los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque interdisciplinar. En este sentido, Zampieri y Liberatti (2020) promueven reflexiones sobre el desarrollo del Pensamiento Computacional en enfoques interdisciplinarios, con lenguaje de programación Scratch, Scratch for Arduino, kits robóticos, entre otros; para ello desarrollan una acción de educación continua con profesores de una escuela pública que enseñan tres áreas diferentes: Humanidades, Lenguaje y Códigos y Ciencias Exactas y Naturales. Como resultados principales destacan el desarrollo de actividades interdisciplinarias por parte de los profesores, haciendo uso del software Scratch. Asimismo, resaltan la formación de profesores centrada en la asociación entre la universidad y la escuela, la interdisciplinariedad, las tecnologías digitales y el pensamiento computacional.

Por su parte, Carmona-Mesa, Cardona y Castrillón-Yepes (2020) hacen uso de la modelación matemática para favorecer conexiones interdisciplinarias entre las ciencias, presentando una experiencia en educación STEM que integra ciencias, tecnología y matemáticas en la formación inicial de profesores de matemáticas, a través del estudio de un fenómeno físico como el calentamiento del agua. Los resultados permiten concluir que la experiencia generó en los futuros profesores reflexiones didácticas que pueden favorecer la integración de la educación STEM en su futuro ejercicio profesional.

De otro lado, el trabajo de Fabro et al. (2020) explora el conocimiento y valoración de docentes y alumnos acerca de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo. También indaga las prácticas de enseñanza mediadas por estos dispositivos, específicamente en el campo de la enseñanza de las Ciencias Morfológicas. Los resultados sugieren que, a pesar de que la formación del profesorado en TIC es un elemento contemplado en las políticas educativas, a nivel nacional e internacional, esta formación sigue siendo una de las barreras que impide la integración de las TIC en la enseñanza. Por tanto, consideran necesario fortalecer esta formación para que los profesores adquieran los

conocimientos y habilidades necesarias para integrar las TIC en sus prácticas educativas y, de esta manera, se potencie la enseñanza de las Ciencias Morfológicas y el desarrollo de competencias digitales en los estudiantes.

Es importante mencionar que Iturralde, Bravo y Flores (2017) identifican en sus hallazgos que una de las líneas de investigación prioritarias es la *Enseñanza de las Ciencias*. En estos términos plantean que, si bien son varios los recursos didácticos que están evaluándose, los tecnológicos (como las TIC, simulaciones, software) recién comienzan a estudiarse y muestra de ello son estos tres trabajos. Aunque los dos primeros están más enfocados hacia la matemática, son de gran relevancia para este número de la revista porque valoran el carácter interdisciplinar que los identifica y que les permite contemplar las Ciencias Naturales como un campo disciplinar con el cual establecer diálogos y reflexiones enfocadas a la formación de maestros.

Formación de profesores de Ciencias

Para este eje temático se relacionan cuatro trabajos que giran en torno a la formación de los profesores del área y su conocimiento profesional y muestran elementos interesantes para reflexionar sobre el desarrollo profesional.

Giraldo, Caballero y Meneses (2020) implementan en su trabajo el *Aprendizaje Basado en Proyectos*, una metodología con orígenes en el año 1918, con un gran potencial para favorecer los procesos interdisciplinarios al resolver conflictos en contextos reales a partir de etapas como: planeación, ejecución y evaluación del proyecto (Carmona-Mesa et al., 2019; Domènech-Casal, 2018). En este artículo se valora la contribución del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) en un programa de formación de maestros en Ciencias Naturales. Entre los hallazgos principales se resalta la contribución del trabajo por proyectos en términos de sus potencialidades para atender diferentes niveles educativos, contextos diversos y creación de múltiples productos; así mismo, señalan que partir de las preguntas de los estudiantes contribuye a la consolidación de la autonomía y los procesos de reflexión, crítica y revisión. Además, los autores mencionan la importancia de incluir estas estrategias en los planes de formación de maestros, pues ayudan en el fortalecimiento de los saberes pedagógico, didáctico e investigativo, y reconocen cómo este tipo de proyectos en el aula tiene que partir de las características contextuales.

El artículo de Lopera-Pérez y Villagrà-Sobrino (2020) también se centra en la alfabetización de docentes en formación inicial y continua, alrededor del cambio climático como concepto articulador; el estudio se realiza con la metodología de investigación basada en diseño. El texto permite comprender algunos de los conocimientos y actitudes que tienen los profesores sobre este tema y, además, la relación con los conocimientos curriculares y didácticos, los cuales se explicitan, se analizan y se reflexionan para luego volver a reconstruirlos en un trabajo colaborativo. Sobresale el uso de la estrategia de mapeo conceptual como herramienta metacognitiva para el trabajo con profesores, señalando la importancia que tiene para favorecer el aprendizaje, y reconociendo que aún falta mucho para que se convierta en



una actividad constante y autónoma en los maestros. Así mismo, el estudio muestra las dificultades que existen a nivel curricular y didáctico para la incorporación del tema de cambio climático de manera inter y transdisciplinar, por tanto, esto se constituye en una recomendación para pensar en la ambientalización del currículo desde una perspectiva más holística.

El artículo de Fonseca y Martínez (2020) muestra la caracterización del conocimiento profesional de un maestro en formación cuando aborda el concepto de biodiversidad en sus prácticas pedagógicas. Los resultados de la tesis doctoral que se presentan en este escrito muestran cómo, a través del proceso de práctica centrado en la investigación –acción, se fomenta la reflexión y la acción de los participantes, promoviendo los procesos de integración/transformación de los diversos conocimientos que tiene un profesor y que construye en la medida que interactúa con la disciplina que enseña, en un contexto específico.

El artículo de Vera-Rey, Araujo y Veit (2020) trata de la conformación de una comunidad de práctica a partir del diseño e implementación de un curso virtual sobre Recursos Educativos Abiertos (REA) para la enseñanza de la Física, donde participaron maestros en formación de dos universidades brasileras y dos colombianas. La metodología fue empírica y de carácter exploratorio. Se asume la comunidad de práctica como un camino posible para reducir la brecha entre la investigación en enseñanza de las Ciencias y la práctica docente. Se señala la importancia de generar vínculos entre profesores que tienen intereses comunes y, aunque no se conocen y están en lugares diferentes, poco a poco van generando lazos que pueden llegar a construir redes de intercambio y trabajo conjunto. Si bien los resultados muestran algunas limitaciones que se presentaron en el camino, sobresale el trabajo conjunto que se logró entre los autores, donde discutieron sobre prácticas innovadoras para la enseñanza de la Física utilizando TIC.

Los artículos presentados en esta línea dan cuenta de la diversidad de estudios alrededor del conocimiento profesional docente y de los procesos de formación inicial y continua que se generan, con miras a la cualificación de su desempeño y del fortalecimiento de su desarrollo profesional.

Revisiones de Literatura

El presente número de la Revista Unipluriversidad contiene también dos artículos relativos a Revisiones de Literatura. En este sentido, Fontoura, Pereira y Figueira (2020) presentan una revisión sobre el concepto de alfabetización científica, como insumo para reflexionar sobre la formación docente y la enseñanza de las Ciencias Naturales, desde el contexto brasiler. El texto muestra la complejidad del concepto de alfabetización científica y tecnológica, las tensiones entre éste y las exigencias de una enseñanza de las Ciencias más contextualizada e interdisciplinaria. Para responder a estos desafíos, los autores señalan la importancia de apostarle a una formación docente que tome en consideración la historia de las Ciencias, las relaciones CTS, la argumentación, la investigación en el aula, entre otros asuntos, que contribuyan en su continua actualización para estar a tono con las dinámicas y exigencias actuales.

De otro lado, Flórez y López (2020) realizan una investigación documental que tenía como propósito identificar aquellos trabajos que contemplan estrategias y actividades para la Enseñanza de las Ciencias Naturales, relacionadas con la imaginación. Entre los principales hallazgos se destaca el escaso número de trabajos, la carencia de investigaciones en el contexto de la Educación Básica Primaria en comparación con otros niveles educativos, así como el énfasis que se da al componente biológico y a los procesos de lecto-escritura en los primeros años de escolaridad. Esto sugiere la necesidad de llevar a cabo estudios enfocados a la construcción e implementación de estrategias pertinentes para la enseñanza, aprendizaje y desarrollo de habilidades científicas en los primeros niveles educativos, que contemplen la imaginación como un elemento transversal.

Entrevista y reseñas

Este número de la Revista Unipluriversidad comprende otras dos secciones. Una de ellas es un diálogo del profesor Johannes Krugel con Daniel Andrés Quiroz Vallejo, maestro en formación de la Licenciatura en Matemáticas y física, donde se hace alusión a la necesidad de generar una mayor apropiación en la integración de la tecnología en las escuelas; en estos términos, destacan iniciativas importantes como el pensamiento computacional y su integración en el currículo, tanto para la escuela como para la formación de profesores, promoviendo su articulación con otras áreas disciplinares.

En la otra sección se incluyen las reseñas de algunos trabajos de investigación que se han realizado en los últimos años en la Maestría en Educación en Ciencias Naturales y la Maestría en Educación modalidad virtual, ambas de la Facultad de Educación. Estos trabajos dan cuenta de los procesos formativos que desarrolla el Grupo PiEnCias, en las líneas de investigación Tecnologías de la Información y la Comunicación para la enseñanza de las Ciencias Naturales, Formación de maestros/as de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Invitamos a su consulta y esperamos que brinden insumos didácticos, pedagógicos e investigativos para los diferentes niveles educativos.

Los textos que se presentan en este número de la revista aportan elementos de reflexión para el rediseño curricular de los planes de formación, las estrategias didácticas que se pueden implementar, así como los desafíos que enfrentan las instituciones y demás actores que tienen a cargo esta labor. Los autores también coinciden en la necesidad de seguir trabajando en la movilización de las ideas que tienen los maestros sobre la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la didáctica, la interdisciplinariedad y sobre temáticas específicas como son el cambio climático, la biodiversidad, la alfabetización científica, los proyectos y la investigación, la inclusión de tecnologías y otros enfoques y estrategias metodológicas. Se resalta que la integración o transformación de su conocimiento, a través de las vías de formación y socialización profesional, no es un proceso automático, sino que requiere de un trabajo sistemático y secuencial por parte de todos los miembros de estas comunidades académicas y de los contextos laborales.

Entre los mayores retos se encuentra aportar al cierre de la brecha entre los resultados de las investigaciones educativas en el campo de la educación en Ciencias y lo que se lleva



al ámbito laboral-profesional de los profesores. Lograr que los aportes de estos estudios permeen el currículo, las metodologías en los cursos, las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades metacognitivas hace parte de los desafíos que tiene nuestra profesión. Para superar estos retos, se requiere de un compromiso individual y colectivo que incluso trascienda lo disciplinar, para llevarlo a lo inter y transdisciplinar y que articule, de manera más intencionada, las características de los contextos educativo, social, político y cultural.

REFERENCIAS



- Abell, S., y Lederman, N. (2010). *Handbook of Research on Science Education*. New York: Routledge Taylor & Francis.
- Carmona-Mesa, J. A., Arias-Suárez, J., y Villa-Ochoa, J. A. (2019). Formación inicial de profesores basados en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. In E. Serna (Ed.), *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI* (2a ed.) (Vol. I) (pp. 483–492). Medellín: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. doi: 10.5281/zenodo.3524356
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29–42. doi: 10.17979/arec.2018.2.2.4524
- Gil, D., Carrascosa, J., y Martínez, F. (1999). El surgimiento de la didáctica de las ciencias como campo específico de conocimiento. *Revista Educación y Pedagogía*. 11 (25). p. 15-65.
- Iturralde, M. C., Bravo, B. M., y Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.905>
- Lederman, N., y Abell, S. (2014). *Handbook of Research on Science Education*. Vol. II. New York: Routledge Taylor & Francis.
- Moreira, M. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal. *Revista Chilena de Educación Científica*, 3(1), 10-17.
- Shulman, L., (1986). El saber y entender de la profesión docente. [Those Who Understand: Knowledge growth in teaching]. Traducido al castellano por Rose Cave y reproducido en la edición de *Estudios públicos 99* (invierno 2005) con permiso de la American Research Association.
- Zambrano, A. C., Salazar López, T. I., Candela, B. F., y Villa García, L. Y. (2013). Las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia. *Revista Virtual EDUCyT*, 7. 78-109.