

Introducción

Adela Molina Andrade

Este libro vincula las líneas de investigación del énfasis de Educación en Ciencias del Doctorado Interinstitucional en Educación (sede Universidad Distrital) con los proyectos doctorales. En ese sentido, muestra cómo los avances conceptuales de tales proyectos las enriquecen y aportan elementos didácticos, históricos, interculturales y comunicacionales, y amplían así sus universos críticos, reflexivos, analíticos y comprensivos. En esta oportunidad, las líneas de investigación integradas a esa producción son: enseñanza de las ciencias, contexto, diversidad y diferencia cultural (grupo Intercitec); relaciones entre la historia, la filosofía y la didáctica de las ciencias; la comunicación en ciencias; TIC y la enseñanza de las ciencias (grupo Greece); conocimiento profesional de los profesores de ciencias y conocimiento escolar (grupo de investigación en didáctica de las ciencias), e inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de las ciencias (grupo Didaquim).

Los primeros tres capítulos se centran en la comprensión y el reconocimiento de la diversidad y la diferencia cultural; en particular, se parte de la interculturalidad como una posibilidad de creación en el encuentro de lo diferente, de lo otro y del otro cultural. Así, se entiende que una de las formas de trascender a la escuela y a la clase de ciencias es la organización de las diferencias mediante: a) el debate y la deconstrucción de las hegemonías que se oponen a perspectivas interculturales en la clase de ciencias —este es el caso del trabajo realizado en el capítulo “Decolonización del conocimiento y educación en ciencias”—; b) la implementación de innovaciones en la clase de ciencias centradas en el diálogo entre conocimientos científicos escolares y conocimiento locales tradicionales. En un caso, en el segundo capítulo, titulado “Comunidades de práctica interculturales, soberanía y seguridad alimentaria: la innovación en la clase de ciencias en básica primaria en dos comunidades culturalmente diferenciadas”, la innovación se centra en la creación de comunidades de prácticas interculturales (*comprácticas-interculturales*), en las cuales participan diferentes actores profesores(as), sabedores(as) y niños, niñas y jóvenes. En el otro caso, en el capítulo

tercero, titulado “El juego como mediador pedagógico: enseñanza de las ciencias y diversidad cultural”, se propicia el diálogo de conocimientos en el aula acudiendo a un artefacto de mediación intercultural, como lo es el juego. Los contenidos más específicos de estos tres capítulos se presentan a continuación.

En el capítulo primero, “Decolonización del conocimiento y la educación en ciencias”, de Maritza Mateus, Carine Soares Pinheiro y Adela Molina, la colonización se comprende, como en estos días, a partir de las discriminaciones y las violaciones de las que son objeto las comunidades ancestrales, afrodescendientes y locales; por ello, resalta la importancia de puntualizar cómo se dio la colonización desde el conocimiento, y cómo la enseñanza de las ciencias ha contribuido en la ampliación de este tipo de colonización. Lo anterior, estableciendo la necesidad de realizar un reconocimiento de cómo se comprende la colonización en estos tiempos y cómo la enseñanza de las ciencias —en específico, la enseñanza de la clasificación de los seres vivos— tiene herramientas para comenzar una enseñanza decolonial, y cuáles serían los aspectos implícitos de esta perspectiva de enseñanza.

En el capítulo segundo, “Referentes teóricos de soberanía, seguridad alimentaria, conocimientos tradicionales, científicos escolares y comunidades de práctica interculturales”, de Patricia Pacheco-Lozano y Adela Molina Andrade, se exponen los referentes teóricos configurados en el proceso de elaboración del proyecto de tesis doctoral *Comunidades de práctica interculturales, soberanía y seguridad alimentaria: la innovación en la clase de ciencias en básica primaria en dos comunidades culturalmente diferenciadas*. Dicha investigación busca fundamentar y promover el diálogo entre conocimientos locales-tradicionales y científicos escolares, en torno a la problemática de la soberanía y la seguridad alimentaria dando participación a las comunidades escolares y no escolares, integradas estas últimas por los sabedores locales. Así, el proceso de enseñanza se realiza en torno a innovaciones en el aula, que implican diseño, desarrollo, sistematización, comprensión y análisis de dichas innovaciones, las cuales se desarrollarán en los niveles de básica primaria, en dos instituciones ubicadas en Bogotá y Fosca, Cundinamarca.

El tercer capítulo, “El juego como mediador pedagógico: enseñanza de las ciencias y diversidad cultural” es de autoría de Mónica Patricia Melo y Adela Molina Andrade. Inicia con el reconocimiento de la diversidad y la diferencia cultural presentes en la escuela, que son producto de las prácticas de las comunidades tradicionales; además, devela la necesidad de enfrentar nuevos desafíos en la enseñanza de las ciencias y en la educación en general. En este sentido, el presente texto propone algunas relaciones entre el juego (entendido como artefacto de mediación intercultural), la clase de ciencias (que reconoce

la importancia de incluir la diversidad de conocimientos en el proceso de enseñanza y aprendizaje) y la seguridad y la soberanía alimentaria como corpus de conocimientos (para determinar y organizar contenidos de enseñanza considerando la propuesta de temas generadores (Freire, 1971; Delizoicov, 2008; Melo Brito, 2020)). Así, el proyecto de tesis doctoral en referencia (*Diversidad y diferencia cultural, Soberanía y seguridad alimentaria: el juego en la clase de ciencias en dos comunidades culturalmente diferenciadas*) introduce la soberanía y la seguridad alimentaria en la enseñanza de las ciencias tomando en cuenta el diálogo intercultural. Con esta investigación se pretende promover un cuestionamiento sobre los contenidos de enseñanza en ciencias, las mediaciones empleadas para dichas mediaciones y la reflexión sobre el ejercicio de la soberanía y la seguridad alimentaria en la escuela, que, en la actualidad, aunque revisten una gran importancia, son poco consideradas en este contexto.

Los tres capítulos siguientes, cuarto, quinto y sexto —que se presentan a continuación—, se generan en el marco de trabajo del grupo de investigación en educación en ciencias experimentales (Greece), y se ubican, principalmente, en tres líneas de investigación que desarrolla el grupo: a) las relaciones entre historia de la ciencia, la filosofía de las ciencias y la didáctica de las ciencias; b) la comunicación en ciencias, y c) las TIC y la enseñanza de las ciencias.

El capítulo cuarto, titulado “El uso de las controversias científicas históricas en la enseñanza de las ciencias”, es de autoría de Lida Álvarez y Álvaro García Martínez. En este se presenta un análisis de las controversias científicas como recurso didáctico que se ha desarrollado durante varios años en la enseñanza de las ciencias, soportado en los estudios de la historia de las ciencias. Por ser un recurso tan valioso, dos perspectivas de investigación lo están estudiando; la primera lo hace desde el uso de la historia de las ciencias en la enseñanza de las mismas, y la segunda desde la naturaleza de la ciencia. Así, en el capítulo se presenta un análisis de los estudios abordados desde cada perspectiva. Igualmente, se presenta una correlación de las controversias y su empleo para desarrollar procesos de argumentación, lo cual genera un aporte significativo a la línea de investigación desde la comunicación en ciencias (grupo Greece). Al final, se presenta una reflexión sobre las implicaciones didácticas de estas líneas con la formación ciudadana a partir de la enseñanza de las ciencias.

El capítulo quinto, titulado “Las experiencias de incorporación de recursos digitales/TIC a diseños didácticos para las clases de ciencias naturales y química” (línea TIC y enseñanza de las ciencias, del grupo Greece), es de autoría de Leonardo Abella y Álvaro García Martínez. En este se realiza un análisis de experiencias, adelantadas en los últimos diez años, que se caracterizan por la inclusión de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza

de las ciencias y, especialmente, en química. En tal sentido, el análisis se enfoca desde el estudio de los objetivos y los marcos metodológicos y teóricos de las mismas, para identificar sus proyecciones de uso, y las implicaciones didácticas para su empleo. Se generan aportes importantes desde la clasificación del tipo de software educativo y su posible aplicación en la enseñanza de las ciencias. Allí se destacan marcos teóricos para la enseñanza de las ciencias, como la visualización, soportados en la realidad aumentada y en los videojuegos, los cuales generan valiosos aportes en el aprendizaje de los estudiantes.

El capítulo sexto, titulado “Sistemas de información geográfica en la escuela, un recorrido teórico para la enseñanza de la ecología”, de Susana Abella y Álvaro García Martínez, se ubica en la línea de investigación del grupo Greece, denominada TIC y enseñanza de las ciencias. Como aspecto relevante, se hace un análisis de los sistemas de información geográfica (SIG) como elemento tecnológico de relevancia en la enseñanza de las ciencias; en particular, se centra la atención en la ecología. Se resalta su importancia y la necesidad de emplear SIG en la educación secundaria y primaria, toda vez que su mayor empleo ha sido en educación universitaria. Se genera un análisis de las perspectivas teóricas que soportan el uso de los SIG, entre las que se destaca el conocimiento didáctico del contenido. Finalmente, se presentan algunas implicaciones didácticas del uso de estos sistemas en el aula de clases de ciencias naturales, que pueden servir también para las ciencias sociales. En este sentido, se plantea la relevancia que cobra el uso de GPS, que pueden estar al alcance de los estudiantes mediante aplicaciones para celular.

El capítulo séptimo, titulado “El agua como problema de investigación: una aproximación a la construcción del conocimiento escolar en ciencias naturales”, de Amine Paola Araméndiz Méndez, se inscribe en la línea de investigación conocimiento profesional de los profesores de ciencias y conocimiento escolar, inscrita en el grupo investigación en didáctica de las ciencias, y dirigida por la doctora Carmen Alicia Martínez Rivera. Con este proyecto se aporta al desarrollo y a uno de los propósitos de la línea, como lo es construir propuestas de conocimiento escolar para la enseñanza de las ciencias, pertinentes a nuestros contextos específicos y, en particular, en atención a los diferentes referentes epistemológicos propios de nuestros ámbitos educativos. En particular, este capítulo presenta algunas investigaciones relacionadas con el conocimiento escolar (CE) en ciencias naturales sobre el agua; en particular, las que contienen elementos que permiten comprender los componentes del conocimiento escolar. Se hace una revisión en publicaciones especializadas que involucran el contenido escolar *agua*, y la manera como los diferentes autores los abordan, ya sea como problema de investigación, o al incluir esta temática para fomentar el

aprendizaje en las ciencias naturales. Se destacan algunas que tienen un enfoque de enseñanza desde la perspectiva de la investigación escolar, que incluyen niveles de progresión o involucran situaciones relevantes en la cotidianidad de los estudiantes y su contexto escolar.

En los siguientes cuatro capítulos, octavo, noveno, décimo y decimoprimer, se abordan desarrollos de la línea de investigación inclusión de la dimensión ambiental en la educación en ciencias, orientada por el doctor William Manuel Mora Penagos. Estos son cuatro capítulos en los que se discuten las bases conceptuales de la formación docente en las nuevas realidades de crisis civilizatoria en el contexto de cuestiones (conflictos) socioambientales y justicia socioambiental (JSA), tales como el cambio climático, el río Tunjuelito y la contabilidad ambiental, que demandan la formación docente desde la perspectiva del conocimiento didáctico del contenido ambiental (CDC-A), la necesidad de formación de competencias ambientales docentes, las dificultades epistémicas formativas entre la educación en ciencias (EC) y la educación ambiental (EA), para un aprendizaje de conceptos de las ciencias en las que estrategias como las tramas de transición y los dilemas morales en niveles neokolbherianos aparecen como estratégicos.

El capítulo octavo, titulado “Las actitudes hacia las competencias ambientales relacionadas con el cambio climático: un estudio exploratorio con docentes de ciencias de instituciones públicas de la localidad de Suba”, de autoría de Nathaly Guerrero Guevara y William Mora Penagos, se propone en el contexto del proyecto de la tesis titulado *Las capacidades y competencias ambientales en la enseñanza de las ciencias: una propuesta docente con estudiantes en educación media, en torno al cambio climático*. Este escrito presenta los resultados de un estudio exploratorio con veintiseis profesores de ciencias de diecisiete instituciones públicas en Suba (Bogotá), encargados de incluir la dimensión ambiental en el currículo escolar. Se aplicó un cuestionario tipo Likert para identificar las actitudes hacia las competencias ambientales (CA), la inclusión de la dimensión ambiental y el trabajo didáctico del cambio climático (CC). La totalidad de los maestros consideran que la finalidad de la educación en cualquier área es la formación en competencias, que la EA debe ser un área curricular autónoma y que el CC es la cuestión socioambiental más urgente; además, muestran una actitud medianamente positiva hacia el fortalecimiento de sus propias competencias en este campo.

El capítulo noveno, titulado “Cuestiones socioambientales y educación en justicia ambiental: elementos articuladores en la educación en ciencias”, de autoría de Esperanza Sepúlveda Rojas, presenta la consolidación del marco conceptual del proyecto de tesis doctoral *Cuestiones socioambientales como articulador curricular regional: un estudio de caso en la licenciatura en Ciencias*

Naturales y Educación Ambiental, de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Tiene como propósito describir las relaciones que se suscitan entre las cuestiones socioambientales y la educación en justicia ambiental como elementos articuladores en la educación en ciencias, tomando referentes conceptuales y teóricos de la educación en ecojusticia y la educación ambiental crítica, con el fin de promover una enseñanza para la participación ciudadana y la formación en valores y actitudes para la acción, en el marco de la formación de profesores de ciencias naturales.

El capítulo décimo, titulado “La justicia socioambiental en la enseñanza de la química: un marco conceptual para la formación en dilemas morales asociado a cuestiones socioambientales sobre el río Tunjuelito”, es de autoría de Liliana Puerto Acosta. Este capítulo se trata de una aproximación al marco referencial asociado al proyecto de tesis doctoral titulado *Una cuestión socioambiental en torno al río Tunjuelito en la enseñanza de la química: un estudio de caso para la media y media básica, en el IED Antonio Baraya*, y tiene el propósito de ser una base teórica para el diseño de una unidad didáctica a partir del uso de dilemas morales y juicios de valor neokolbherianos (Žižek, 2015), en escenarios de simulación y juegos (Taylor, 1991), que se pondrán en diálogo con tramas de transición conceptual (Rodríguez Marín et al., 2014), para los conceptos químicos (Sevian y Stains, 2013): *sustancia química, mezclas y solución* con estudiantes del nivel secundario que se forman para la participación en ciudadanía científica futura desde la clase de ciencias naturales.

El capítulo décimo primero, titulado “La enseñanza de la contabilidad ambiental (para la sustentabilidad) a partir del conocimiento didáctico de contenido (CDC/PCK) ambiental”, es de autoría de Juan Carlos Ruíz-Urquijo. Expone que la inserción de aspectos ambientales en educación superior no solo ha penetrado áreas de enseñanza de las ciencias, sino que, dado el carácter metadisciplinar del problema ambiental, ha generado desarrollos como el de la contabilidad ambiental. Esta nueva área se ha vuelto enseñable, generando cuestionamientos alrededor de sus estructuras didácticas y pedagógicas. El campo de la educación contable ha sido analizado desde elementos propios, y pocas veces, desde las ciencias de la educación, lo que determina la necesidad de contribuciones en elementos teóricos y conceptuales del conocimiento profesional de los profesores. Estos componentes requieren de un enlace entre teorías y conceptos de inclusión de la dimensión ambiental en educación superior desde aspectos didácticos, junto con el campo de la contabilidad ambiental; por lo tanto, el objetivo del texto es articular teóricamente los conceptos del *Pedagogical Content Knowledge* (PCK)/conocimiento didáctico de contenido (CDC) hacia aspectos ambientales o de sustentabilidad en un marco de enseñanza contable.

Referencias

- Delizoicov, D. (2008). La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alejandro*, 1(2), 37-62. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37486>
- Freire, P. (1971). *Extensão ou comunicação?* Paz e Terra. <https://fasam.edu.br/wp-content/uploads/2020/07/Extensao-ou-Comunicacao-1.pdf>
- Melo Brito, N. (2020). *Puentes entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales: un estudio de aula en la comunidad wayuu* [tesis doctoral]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/52539fa8-529d-43e6-a65c-e47fdacfa373/content>
- Rodríguez Marín, F., Fernández Arroyo, J. y García Díaz, J. (2014). Las hipótesis de transición como herramienta didáctica para la educación ambiental. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), 303-318. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v32-n3-rodriguez-marin-fernandez-arroyo-garcia-diaz>
- Sevian, H. y Stains, M. (2013). Implicit Assumptions and Progress Variables in a Learning Progression about Structure and Motion of Matter. En G. Tsapalis y H. Sevian (Eds.), *Concepts of Matter in Science Education* (pp. 69-94). Springer.
- Taylor, J. (1991). *Guía sobre simulación de juegos para la educación ambiental*. Unesco, Orealc. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000056905_spa
- Žižek, S. (2015). *Bienvenidos al desierto de lo real*. Ediciones Akal.