

EDITORIAL

La revista *Praxis & Saber* dedica este número al diálogo sobre las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), y da continuidad al IV Seminario Iberoamericano CTS que se desarrolló durante tres días en el mes de julio de 2014 en Bogotá. Profesores e investigadores de diferentes instituciones de tres países (España, Colombia y Brasil), comparten una serie de trabajos que indagan acerca de las relaciones CTSA en los procesos de formación y aprendizaje.

Los lectores comprobarán la transformación que ha sufrido la denominada orientación CTSA en los últimos años a través de la innovación temática y terminológica de los artículos presentados en este número. Es posible que este asunto tenga importancia para los lectores senior, que pueden ver en ello “vino viejo en odres nuevos”, y también para los lectores más jóvenes, que pueden sorprenderse de encontrar un lema aparentemente “antiguo”, como CTSA, siendo marco del seminario iberoamericano y también protagonista del título general de este número. El hecho es que el movimiento CTSA comenzó en los años setenta del siglo XX para contextualizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en los problemas medioambientales, en coherencia con el cambio naturalista que se estaba produciendo en la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia y la tecnología; en su aplicación a la educación el movimiento CTSA fue evolucionando e introduciendo nuevos términos como alfabetización científica y tecnológica, naturaleza de la ciencia y la tecnología o temas socio-científicos, entre otros, que ocupan hoy los titulares y las cabeceras de las revistas de investigación en didáctica de la ciencia. Esta evolución es explicada con más detalle en otro lugar (Vesterinen, Manassero-Mas & Vázquez-Alonso, 2014).

Sea cual sea la terminología elegida para describir estos temas es importante destacar una diferencia fundamental de ellos con los contenidos tradicionales de la ciencia (teorías, modelos y procesos de la ciencia): los temas CTSA (o como quiera que se les nombre) son meta-conocimientos sobre la ciencia y la tecnología, es decir, conocimientos sobre el conocimiento. Por ello, son más complejos y difíciles de enseñar y aprender, pues no se pueden reducir

a un conocimiento meramente factual (X tiene Y) propio de los contenidos tradicionales, porque constituyen un conocimiento reflexivo, razonado y crítico (X podría tener Y, y también en determinadas circunstancias podría tener Z, y si se dieran ciertas condiciones podría no relacionarse ni con Y ni con Z, etc.), que es un componente esencial y diferente al tradicional para la alfabetización científica y tecnológica. Por ello los artículos de este número no solo presentan estos nuevos temas, sino que sus contenidos abundan en actividades innovadoras de reflexión, argumentación, resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico sobre la ciencia y la tecnología, propios de este saber “acerca” de la ciencia (Vázquez-Alonso, Manassero-Mas & Bennàssar-Roig, 2014).

En suma, se trata de estudiar, enseñar y aprender algunos rasgos básicos acerca de cómo son la ciencia y la tecnología en el mundo actual y, en particular, la forma en que la ciencia y la tecnología validan sus conocimientos, cómo se relacionan entre sí, y cómo impactan y son impactados por la sociedad (Bennàssar, Vázquez, Manassero & García-Carmona, 2010).

El primer artículo presenta los resultados de un trabajo de investigación cuyo propósito fue caracterizar la inclusión de los principios del enfoque CTSA en cinco libros de texto colombianos de química de grado décimo. Los autores realizaron un análisis documental con un enfoque cualitativo y definieron cuatro categorías y varias subcategorías para dar cuenta de las diferentes formas de presentación de los contenidos de la química: 1. injertos CTSA; 2. ciencia a través de CTSA; 3. CTSA pura; y 4. contenidos estructurantes CTSA. La caracterización muestra que hay una carencia en la evolución del campo CTSA en los libros de texto, debido quizás a la escasa atención que se da a los problemas de la ciencia y la tecnología a lo largo del proceso educativo. Como aporte se proponen varias características que deben tener los libros de texto de química con un enfoque CTSA.

En el segundo artículo se aborda una cuestión “socialmente viva” relacionada con la geología: la polémica en torno a la sucesión de terremotos en el Delta del Ebro (España), un tema de importancia social que fue objeto de debate público. El artículo examina, por un lado, las ideas del alumnado acerca de los terremotos y, por otro, la práctica de uso de pruebas en el contexto de elección de una explicación causal acerca de los terremotos del Delta. El estudio forma parte de las investigaciones de argumentación sobre temas socio-científicos en geología. Participan tres aulas, una de 4.º de ESO (de 16 a 17 años) y dos de 1.º de bachillerato (de 17 a 18 años), y se utiliza la metodología de análisis

del discurso para examinar las producciones escritas de los estudiantes. Los resultados indican que la mayoría del alumnado entiende que los terremotos en general son fenómenos frecuentes y los relacionan exclusivamente con las placas tectónicas. Respecto a la polémica del Delta del Ebro la mayoría elige como causa de los terremotos la combinación de causas naturales y la actividad humana, y se centra en construir una explicación, más que en justificar su elección con base en pruebas.

Ciencia, tecnología y escritura es el tema del tercer artículo, el cual plantea la reflexión sobre el papel de la escritura en el origen y desarrollo de la ciencia y en la divulgación de los resultados tecno-científicos. El estudio de carácter descriptivo analiza la formación del lenguaje científico escrito como un discurso privado que entretejió una terminología propia, y un género discursivo especial que se construye en lugares privados como las universidades. El artículo científico y los libros de investigación son los repositorios esenciales de la ciencia y la tecnología; los documentos como ponencias, informes y tesis conforman la llamada literatura gris. El estudio concluye que la escritura de la ciencia, por su especialidad, especificidad y propósito, es necesariamente excluyente. La ciencia que conocen los ciudadanos llega a través de textos educativos y de divulgación científica, escrituras mediadoras que transforman los términos técnicos para hacer comprensible la ciencia a los no especialistas.

El cuarto artículo desarrolla el tema de la incidencia del abordaje de una cuestión socio-científica en la Alfabetización Científica y Tecnológica (ACT) de jóvenes y adultos. El propósito de la investigación fue analizar la incidencia de la discusión de los aspectos controvertidos de una cuestión socio-científica (CSC) en el proceso de ACT de un grupo de jóvenes y adultos que realizaban su bachillerato por ciclos en el municipio de Chía, Cundinamarca (Colombia). Para ello se diseñaron e implementaron una serie de actividades basadas en la CSC relacionada con la contaminación de la sub-cuenca del río Frío (Cundinamarca, Colombia) por causa de la acción industrial. A partir de lo anterior se evidenció que el trabajo con la CSC permite desarrollar procesos de alfabetización y la formación de un sujeto crítico y participativo, incentivando el aprendizaje de los conceptos propios de las ciencias y su relación con implicaciones sociales y tecnológicas.

El quinto artículo presenta los aspectos teóricos y metodológicos considerados en la creación de ambientes de aprendizaje, a través del diseño e implementación de un sitio web como apoyo a los procesos de investigación realizados en el huerto escolar. El diseño metodológico se enmarca en la

investigación acción participativa con estrategias pedagógicas y didácticas apoyadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), generando junto con los niños, niñas, docentes y padres de familia unos ambientes de aprendizaje que se constituyen en instrumentos de enseñanza de la educación para la sostenibilidad.

En el sexto artículo se describen, analizan e interpretan los resultados de una investigación sobre las Representaciones Sociales (RS), con relación al término investigación, que tienen los docentes de la provincia centro del departamento de Boyacá, vinculados al programa Ondas. El método fue el estudio de caso y como instrumento se usó la entrevista en profundidad validada por expertos. El análisis se realizó desde las categorías «opinión» y «estereotipo». El estudio permite evidenciar que en las aproximaciones a la investigación a través de programas como es el caso de Ondas, el concepto de investigación de los docentes depende de sus RS.

La integración de nuevas tecnologías en el currículo de lenguas extranjeras de la formación inicial, es el tema del siguiente artículo de reflexión, el cual presenta una serie de consideraciones conceptuales que involucran la revisión de la política educativa lingüística adelantada en Colombia, en términos de enseñanza-aprendizaje de una lengua extranjera, así como la necesidad de implementación de nuevas tecnologías en la educación. Finalmente se esboza una propuesta de integración curricular de las nuevas tecnologías en el proceso de aproximación a la lengua extranjera, a la luz del auge creciente de desarrollo de proyectos de bilingüismo y multilingüismo en el mundo actual.

El octavo artículo, titulado ‘CTS na situação de estudo: desenvolvimento de currículo e formação de professores’, plantea cómo en la agenda de políticas públicas educativas para el siglo XXI, la formación escolar básica integral para todos, remite a la necesidad de una enseñanza contextualizada e interdisciplinar, más próxima al mundo de la vida de los estudiantes, a través de los temas para el desarrollo del currículo en ciencias. En esta perspectiva se problematiza una Situación de Estudio (SE) «la química en la actividad agrícola», como tema social relevante para la educación básica por sus aproximaciones con los principios del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS), más allá del significado conceptual, a través del enfoque temático en el desarrollo curricular. Se consideró como objeto de análisis cualitativo una SE producida y desarrollada en el año 2011 por los profesores-autores, en el contexto de la formación inicial de profesores –Licenciatura en Química da UNIJUÍ (Universidad Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do

Sul-Brasil). Se reconoce el potencial de considerar el enfoque CTS incluido en el desarrollo del currículo a través de SE y articular la formación de los profesores-investigadores en el espacio y el tiempo de su formación inicial.

El siguiente artículo aborda una investigación de corte cualitativo, de investigación acción en el aula, que propone actividades lúdicas con robots educativos como pilar de la educación en tecnología, y tiene como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias educativas innovadoras que utilicen como instrumento didáctico plataformas robóticas y dispositivos tecnológicos que hayan concluido su vida útil y, de este modo, provocar en los estudiantes de educación básica, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a la tecnología. Adicionalmente la propuesta didáctica involucra a los estudiantes en actividades lúdicas con robots educativos, para que desarrollen conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos relacionados con el uso adecuado de la tecnología. En estas actividades con robots educativos se privilegió la construcción de saberes en equipo, logrando que los estudiantes encontraran sentido al trabajo colectivo y emplearan procesos meta-cognitivos para dar significado a las construcciones intrapersonales de conocimiento.

Como penúltimo artículo se presentan las reflexiones en la línea Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS) sobre la relación educación/investigación, desde la práctica docente en los aspectos epistemológicos, éticos y sociales. Responde a una revisión de textos y autores que dentro de su trabajo han discutido el término investigación y sus implicaciones en la educación. Propone tres categorías para iniciar un proceso de acercamiento a la práctica investigativa en educación: a. investigación en educación y práctica docente; b. formación de investigadores; y c. del fundamento epistemológico al acto ético y social de la investigación en educación.

El último artículo de este número presenta los resultados teóricos del proyecto de investigación titulado 'Cine e infancia: encuentro pedagógico para formación de maestros', e indaga cuáles han sido las concepciones de infancia abordadas por el cine, desde diferentes perspectivas filosóficas. Para el desarrollo del texto se ubican tres campos analíticos donde se intenta mostrar, primero, las condiciones que hacen posible la relación filosofía e infancia, segundo, el concepto de «infancia» desde una perspectiva filosófica a partir de la obra del filósofo italiano Giorgio Agamben —el cual se aborda mediante las relaciones con la experiencia y el lenguaje— y, tercero, el cine como forma de conocimiento y transmisor de formas culturales. Este encuentro conduce

a una relación razón-emoción que establece una alianza entre el sujeto y el pensamiento, convirtiéndose en referente de los procesos educativos y pedagógicos contemporáneos.

Cierra esta edición una entrevista al doctor Queipo Timaná, reconocido educador colombiano. Las palabras del título 'Formación, pedagogía y liderazgo', están presentes en todo el diálogo a través del cual el profesor habla de sus experiencias formativas, su trayectoria docente, investigativa y de gestión, y las oportunidades de organizar y liderar proyectos educativos de gran importancia para el país. Su trayectoria política, educativa y social es un ejemplo y un interesante referente para los jóvenes educadores.

Deseamos que el diálogo continúe y sea propicio para relevar la necesidad de promover la educación y la formación de docentes desde una perspectiva CTSA.

Referencias

- BENNÁSSAR, A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO M. A. & GARCÍA-CARMONA, A. [coord.] (2010). *Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado el 6 de diciembre de 2014 de www.oei.es/salactsi/DOCUMENTO5vf.pdf
- VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A. & BENNÀSSAR-ROIG, A. [comp.] (2014). *Secuencias de enseñanza aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología. Unidades didácticas del proyecto EANCYT*. Palma de Mallorca: Autor (CD).
- VESTERINEN, V-M.; MANASSERO-MAS, M-A. & VÁZQUEZ-ALONSO, Á. (2014). 'History, Philosophy, and Sociology of Science and Science-Technology-Society Traditions in Science Education: Continuities and Discontinuities'. MATTHEWS, M.R. [ed.] *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching [1895-1925]*. Dordrecht: Springer.

Ángel Vázquez Alonso¹

María Mercedes Callejas Restrepo²

1 Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España.

2 Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Colombia.