

# PRESENTACIÓN

## La mirada CTS en la educación \*

Isabel P. Martins y Mariano Martín Gordillo \*\*

Cuando propusimos a la dirección de la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad –CTS*, la edición de un número que tratara sobre la mirada CTS de la educación nos movía actualizar lo que en 2005 ya coordinamos con el título de “Educación CTS”. Han transcurrido diecisiete años desde aquella publicación y tanto la educación como la sociedad han sufrido importantes cambios, muchos de ellos derivados de las tecnologías.

71

La vigencia de los estudios CTS en general, y en la educación en particular, durante tantos años muestra que, lejos de ser una moda pasajera, es una línea de estudios y de investigación cuya fortaleza es labor de muchos investigadores y docentes apoyados por instituciones como la Organización de Estados Iberoamericanos para

---

\* Los autores de esta presentación coordinaron la elaboración del dossier y evaluaron todos los artículos contenidos en él. También, en el marco de la convocatoria abierta “La mirada CTS en la educación” (febrero-junio de 2022), fueron los encargados de revisar el material enviado a la Secretaría Editorial de *CTS* y de seleccionar en última instancia los trabajos de Becerra y Rojas-Álvarez y dos Santos Oliveira *et al.* La selección de estos dos textos se decidió a partir de su idoneidad y relevancia para el dossier. *CTS* informa que la examinación realizada no implica una falta de mérito de los demás artículos enviados a la convocatoria y que, si así lo desearan, sus autores pueden reenviar sus trabajos para que sean reevaluados con vistas a una potencial publicación en un número futuro de la revista.

\*\* *Isabel P. Martins*: professora catedrática de didática das ciências, Universidade de Aveiro, Portugal, e membro do CIDTFF – Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores. Presidente da Associação Ibero-Americana CTS na Educação em Ciência desde 2012. Consultora do Ministério da Educação de Portugal, autora de programas de química para o ensino secundário e de formação de professores para o ensino experimental das ciências. Mais informações disponíveis em: <https://blogs.ua.pt/isabelpmartins/>. *Mariano Martín Gordillo*: profesor de filosofía en enseñanza secundaria y profesor asociado en el Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo, España. Ha colaborado con las Cátedras CTS+I de la Organización de Estados Iberoamericanos y ha sido ponente en numerosas actividades de formación docente y asesoramiento técnico celebradas en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, El Salvador, España, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay.

la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y de asociaciones como la Asociación Iberoamericana Ciencia-Tecnología-Sociedad en la Educación en Ciencias (AIA-CTS) y sus Seminarios Iberoamericanos CTS que, convocados cada dos años, van ya por la octava edición.

Hay distintos aspectos de la vida cotidiana que han dado mayor relevancia al enfoque CTS en la educación. De una parte, el deterioro ambiental y la necesidad de que en la educación los temas relativos a la sostenibilidad estén presentes de una forma transversal. En 2005 ya era un tema importante, pero en la actualidad puede ser considerado como uno de los problemas globales más relevantes.

También nuestra sociedad se ve envuelta en una tecnificación de la vida cada vez más intensa; estamos rodeados de algoritmos que tratan de conducir nuestras decisiones y que influyen en muchas partes de nuestras vidas. Igualmente, los canales de información, con la aparición de las redes sociales, son cada vez más diversos y es una imperiosa necesidad que nuestros estudiantes logren un pensamiento crítico que les haga capaces de tomar sus decisiones. Enseñar a valorar debe ser uno de los fines de la educación para que se formen ciudadanos capaces de ser capaces de filtrar los distintos estímulos externos para que no mediaticen sus decisiones.

En los últimos años, el mundo ha sufrido una pandemia que ha dado mayor valor a la cultura científica como instrumento para ser capaces de distinguir las informaciones científicas y veraces de otras anticientíficas, basadas en supersticiones y creencias.

72

La ciencia, la comprensión pública de la ciencia, la cultura científica y la ciudadanía son dimensiones del pensamiento humano que deben estar presentes en todos los procesos educativos. Para ello, es importante tener en cuenta la investigación científica en la educación y, en particular, en la educación CTS y la didáctica de las ciencias. No será posible, en este dossier, abarcar todos los temas, pero los textos elegidos para integrarlo reflejan enfoques revisados y contextualizados en el momento actual. Contamos con textos escritos en ambos idiomas, español y portugués, demostrando que es posible comunicarse en la comunidad iberoamericana, cada uno hablando su propio idioma, sin tener que recurrir a la traducción a un tercero para entenderse. Las lenguas iberoamericanas tienen esta particularidad y ventaja y los investigadores la reconocen y la aprovechan.

En total, 31 autores firmaron los 12 artículos del dossier, lo que demuestra que la ciencia se construye sobre el trabajo en equipo. Es así en las ciencias experimentales, pero también en las ciencias sociales. Veamos, brevemente, el enfoque de cada artículo. El orden de lectura queda a criterio de cada uno, de acuerdo con las preferencias o la relevancia del tema para trabajos en curso o futuros.

El dossier comienza con dos artículos centrados en uno de los temas más relevantes de la tradición CTS como es el de la naturaleza de la ciencia. Un asunto, por lo demás, especialmente relevante en el ámbito educativo y sobre el que predominan las visiones deformadas, conformadas y conformistas propias de la concepción heredada y de una la consideración lineal, neutra y en general alejada de las vicisitudes propias de la condición humana y el devenir histórico de los saberes.

Ambos artículos analizan la presencia de los temas de naturaleza de la ciencia en el sistema educativo español desde enfoques complementarios. El de Antonio García Carmona, “La naturaleza de la ciencia en las metas de aprendizaje de las sucesivas reformas curriculares en España: un análisis desde la tradición CTS”, lleva a cabo un análisis de los sucesivos currículos de educación secundaria obligatoria prescritos en España en las últimas décadas con un acercamiento cualitativo que revela una evolución muy limitada de los contenidos evaluables relacionados con la naturaleza de la ciencia en relación con otros aspectos de la enseñanza de las ciencias, respecto de los cuales aquellos siguen quedando postergados.

En el artículo de Juan José Vicente, Natalia Jiménez-Tenorio y José María Oliva, “Ideas de futuros profesores de secundaria sobre la naturaleza de la ciencia para la elaboración de criterios formativos en este ámbito”, se analiza la percepción de los graduados en titulaciones de ciencias de biología, geología, física y química que ingresan en el máster en profesorado de educación secundaria de la Universidad de Cádiz a partir de cuestionarios abiertos que incluyen aspectos epistémicos y no epistémicos que también permiten análisis cualitativos. Entre los resultados de la investigación se señalan algunas diferencias en las visiones sobre la naturaleza de la ciencia según la especialidad de procedencia. Finalmente, se proponen esquemas progresivos para el abordaje de los temas de naturaleza de la ciencia con un papel destacado de los casos históricos concretos para facilitar la superación de las visiones más ingenuas o deformadas.

Desde Portugal Celina Tenreiro-Vieira y Rui Marques Vieira nos presentan el artículo “Pensamento crítico e criativo para uma educação ciência-tecnologia-sociedade”, en el que reflexionan acerca de un tema sobre el que tienen muchos trabajos publicados. La relevancia del pensamiento crítico y creativo (PCC) es hoy, sin duda, una línea de investigación, formación e intervención de creciente importancia en interacciones CTS complejas. La educación, la formación y la ciudadanía no prescinden de competencias definidas en el marco conceptual propio del PCC, traducibles en capacidades adecuadas a comportamientos individuales y sociales deseables en entornos donde proliferan problemas de creciente complejidad. Pensar, reflexionar y operacionalizar la formación docente, en este contexto, debe ser una prioridad con miras a diseñar y desarrollar prácticas didáctico-pedagógicas adecuadas a los estudiantes y contextos, guiadas en torno a cinco elementos clave (5C): pensamiento crítico, pensamiento creativo, comunicación, colaboración y ciudadanía.

73

Por su parte, la investigadora colombiana Diana Parga Lozano muestra en su artículo, “Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental”, una panorámica sobre el enfoque CTS/CTSA repasando su evolución reciente y tallando diversas dimensiones conceptuales para reivindicar la relevancia de las cuestiones sociocientíficas y las cuestiones socialmente vivas especialmente en la enseñanza de la química.

El siguiente artículo, de la investigadora portuguesa Carla Morais, lleva por título “Ciência cidadã e educação CTS/CTSA: perspectivando contributos, desafios e oportunidades” y pone de manifiesto la importancia de la educación en ciencias conjugando la orientación CTS/CTSA con una perspectiva de ciencia

ciudadana, mostrando la complementariedad de ambas a través de la implicación de los estudiantes en proyectos reales relativos a cuestiones sociocientíficas de la actualidad. La metodología de participación defendida, utilizando procesos propios de la investigación científica sobre problemas de impacto a escala local, nacional o global, permite la construcción de aprendizajes relevantes desde el punto de vista personal y social. Esta perspectiva de trabajo didáctico, exigente para los docentes, y por tanto debiendo ser considerada durante su formación, permite que los conceptos canónicos adquieran un sentido funcional y que los estudiantes desarrollen competencias científicas que generen la capacidad de tomar decisiones a partir de contextos sociales. Conectar la ciencia, la comunidad científica y la sociedad es un propósito de la ciencia ciudadana. La orientación CTS/CTSA contribuye a conceptualizar el campo de investigación educativa de la ciencia ciudadana y la ciencia ciudadana, a su vez, es una forma de operacionalizar los objetivos de la educación científica orientada a CTS/CTSA.

Desde Brasil, Maria Delourdes Maciel, Ricardo Pereira Sepini, Sonia Aparecida Cabral y Everton Joventino da Silva nos presentan su trabajo “Educação CTS e as pesquisas acadêmicas do Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em CTS (NIEPCTS): estado do conhecimento de 2011 a 2022”. El artículo destaca la importancia de la educación CTS en los documentos prescriptivos de las leyes de directrices y bases de la educación nacional y en los parámetros curriculares vigentes en Brasil. Los conocimientos, las destrezas, las habilidades, las actitudes y los valores son esenciales para la promoción de la ciudadanía y reflejan los propósitos de la educación CTS, que deben continuar a lo largo de la trayectoria escolar, traducidos en documentos curriculares que concuerdan con ello. En el contexto brasileño, algunos grupos de investigación se han dedicado a estudiar la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva CTS. El presente trabajo presenta el aporte del NIEPCTS en literatura gris (disertaciones y tesis), en la década 2011-2022, y sus aportes al diseño de currículos, prácticas docentes, y en la formación docente.

74

“El papel de los proyectos de investigación con enfoque CTS en el diseño de un nuevo modelo de currículo de ciencias en Panamá”, una colaboración conjunta de los investigadores españoles y panameños Blanca Puig, Luis Fernández López, María Heller, Lineth Campos Romero y Krystel Del Rosario, se centra en un programa desarrollado en distintas escuelas panameñas de educación primaria y orientado al desarrollo de prácticas científicas a partir de la idea de las progresiones de aprendizaje. Se muestra el diseño de pequeños proyectos de investigación CTS en el marco de un programa de formación docente y se analiza la dimensión social de los proyectos elaborados y las dificultades y potencialidades percibidas por los docentes implicados.

Damián Lampert y Silvia Porro nos presentan el artículo “Educación alimentaria con enfoque CTS en Argentina”. La educación alimentaria ha tomado un importante papel en la formación ciudadana tanto por sus aspectos relacionados con la salud como por aquellos relacionados con la sostenibilidad. El ensayo realiza un completo estado del arte de la educación alimentaria en Argentina, tanto desde el punto de vista de su importancia como desde su inserción curricular, que va desde las humanidades hasta las ciencias consideradas duras especialmente química y biología.

De nuevo desde Brasil, Denise de Freitas, Mariana dos Santos, Alice Helena Campos Pierson y Genina Calafell ofrecen el artículo “Uma ferramenta avaliativa CTS – FACTS – para avaliação de processos e produtos na educação científica”, dedicado a la construcción de un instrumento de evaluación de prácticas de formación docente, materiales didácticos y programas educativos, diseñado para la formación científica crítica y reflexiva de carácter CTS, denominado FACTS. Los procedimientos metodológicos, de los que participaron investigadores experimentados de seis países, según el Método Delphi, se describen en detalle y evidencian profundidad y rigor en el camino seguido. El proceso de colaboración entre investigadores demuestra que la investigación científica en el campo de los estudios CTS gana profundidad y, por lo tanto, debe practicarse. Los problemas de la educación en ciencias son transversales a las sociedades y su resolución, o mitigación, requiere de una intervención múltiple y articulada.

Desde Colombia, Javier Jiménez Becerra y Jorge Rojas-Álvarez nos presentan una experiencia sobre la incorporación del enfoque CTS en la formación de ingenieros con el título “CTS en la educación en ingeniería: Aportes de la Red de Ingeniería, Tecnología y Sociedad”. La formación de ingenieros suele adolecer de una mirada social de su trabajo. Por ello es imprescindible que se incorporen los estudios sociales de la ciencia en la formación de ingenieros y se realice una valoración del impacto de la creación de tecnologías que tienen mucha importancia en la vida cotidiana de los ciudadanos.

“Orientações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e pensamento crítico no ensino de ciências: compreensões tecidas a partir do mapeamento de pesquisas brasileiras” es un nuevo artículo recibido desde Brasil, cuyos autores -Rosilene dos Santos Oliveira, Bruna Marques Duarte, Neide Maria Michellan Kiouranis y Luciano Carvalhais Gomes- abordan la relación entre el enfoque CTS y el pensamiento crítico (PC), uno de los ejes de trabajo que buscábamos en este dossier. Dos Santos Oliveira et al. exploran la respuesta a la pregunta: ¿qué características emergen de las investigaciones nacionales que relacionan CTS/PC? Para ello se basan en las publicaciones existentes en la Biblioteca Nacional de Tese e Dissertações (BDTD) y la base de datos de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Los autores evidencian que se trata de una línea poco trabajada hasta el momento y que requiere de impulso, dada la gran importancia que para ellos tienen las conexiones CTS/PC.

75

Cierra este número un artículo de Mariano Martín Gordillo y Ángela Martín Carranza, titulado “Ilusión algorítmica y culturas examinadoras. Dos casos paradigmáticos: la EBAU y el examen MIR”, en el que se aporta una mirada CTS de la matemática. Aunque la matemática ha sido bastante excluida de los estudios CTS en la educación, desde hace años se han venido realizando diálogos entre especialistas en CTS y en educación matemática que han permitido que se vayan produciendo avances significativos. Los autores nos presentan una investigación sobre el uso de la propia matemática en dos de los procesos de selección y ordenamiento más relevantes en España: la EBAU y el MIR. El artículo también aborda una mirada crítica sobre los exámenes y sus calificaciones. Son catorce puntos desde los que se propone una cultura “abolicionista” que redundaría en un cambio muy positivo en la educación.

*La mirada CTS en la educación* se publica cuando han pasado casi tres años desde el comienzo de la pandemia de COVID-19 y ocho meses después de la invasión de Ucrania. No son estos los temas que guían este dossier, pero las reflexiones e intervenciones educativas, en particular las de carácter CTS, nunca pueden ignorar el tiempo en el que se construyen y los problemas que afectan a la sociedad. Esto es lo que caracteriza la mirada CTS de los educadores e investigadores.

### **Cómo citar este artículo**

Martins, I. P. y Martín Gordillo, M. (2022). La mirada CTS en la educación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(51), 71-76. Recuperado de: [inserte URL]