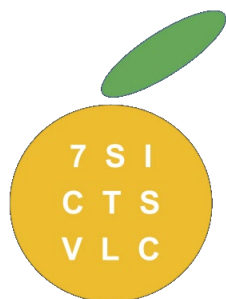


**VII SEMINARIO
IBEROAMERICANO CTS
20 ANIVERSARIO**

Veinte años de avances y nuevos desafíos
en la educación CTS para el logro de los
Objetivos de Desarrollo Sostenible

Valencia, 19 a 21 de noviembre de 2020





Veinte años de avances y nuevos desafíos en la Educación CTS para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Trabajos científicos del VII Seminario Iberoamericano CTS

Valencia, 19 a 21 de noviembre de 2020



TÍTULO

Veinte años de avances y nuevos desafíos en la Educación CTS para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Trabajos científicos del VII Seminario Iberoamericano CTS

EDITORAS

Anna R. Esteve y Marta Talavera

COORDINADORA

Amparo Vilches

ISBN

978-84-09-19607-4

DISEÑO DE LA PORTADA

Estimado José Alfredo, S.L.

PUBLICACIÓN

Valencia, 2020



Esta obra se edita bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).



Comité organizador

Coordinación

Amparo Vilches, *Universitat de València, España*

Comité Internacional

Isabel P. Martins, *Universidade de Aveiro, Portugal*

Aureli Caamaño, *Societat Catalana de Química, España*

M. Mercedes Callejas, *Universidad Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia*

Álvaro Chrispino, *Centro Federal de Educação Tecnológica, Brasil*

Maria Delourdes Maciel, *Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Gisela Hernández, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*

Rui Marques Vieira, *Universidade de Aveiro, Portugal*

José María Oliva, *Universidad de Cádiz, España*

Fátima Paixão, *Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal*

M. Arminda Pedrosa, *Universidade de Coimbra, Portugal*

Silvia Porro, *Universidad Nacional de Quilmes, Argentina*

Comité Local – Universitat de València, España

José Cantó

Anna R. Esteve

Ignacio García

Valentín Gavidia

Amparo Hurtado

Olga Mayoral

Tatiana Pina

Jordi Solbes

Marta Talavera

Paula Tuzón

Àngels Ull



Comité científico

Isabel P. Martins, *Universidade de Aveiro, Portugal* (Presidenta AIA-CTS)
Amparo Vilches, *Universitat de València, España* (Coordinadora VII SIACTS)
Agustín Adúriz Bravo, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Décio Auler, *Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*
Ángel Blanco, *Universidad de Málaga, España*
Aureli Caamaño, *Societat Catalana de Química, España*
Carla Giovana Cabral, *Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*
Giovany Cabrera, *Universidad del Valle, Colombia*
Maria Calero, *Universitat de València, España*
M. Mercedes Callejas, *Universidad Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia*
José Cantó, *Universitat de València, España*
J. Antonio Chamizo, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Álvaro Chrispino, *Centro Federal de Educação Tecnológica, Brasil*
Cecília Galvão, *Universidade de Lisboa, Portugal*
Susana García Barros, *Universidad de A Coruña, España*
Mayra García Ruiz, *Universidad Pedagógica Nacional, México*
Ignacio García, *Universitat de València, España*
Valentín Gavidia, *Universitat de València, España*
Fina Guitart, *Departament d'Ensenyament de Catalunya, España*
Gisela Hernández, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Amparo Hurtado, *Universitat de València, España*
Ruth Jiménez, *Universidad de Almería, España*
Neide Maria Michelin Kiouranis, *Universidade Estadual do Maringá, Brasil*
J. Bernardino Lopes, *Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Portugal*
Maria Delourdes Maciel, *Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*
Maria Antonia Manassero, *Universitat de les Illes Balears, España*
Rui Marques Vieira, *Universidade de Aveiro, Portugal*
Conxita Márquez, *Universitat Autònoma de Barcelona, España*
Olga Mayoral, *Universitat de València, España*
Alcina Mendes, *Agrupamento de Escolas de Ílhavo, Portugal*
Cristian Merino, *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile*
Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil*
Héctor Odetti, *Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina*
José María Oliva, *Universidad de Cádiz, España*
Fátima Paixão, *Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal*
M. Arminda Pedrosa, *Universidade de Coimbra, Portugal*



Javier Perales, *Universidad de Granada, España*
José Pereira, *Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica*
M. Rocío Pérez Mesa, *Universidad Pedagógica Nacional, Colombia*
Tatiana Pina, *Universitat de València, España*
Yair A. Porras Contreras, *Universidad Pedagógica Nacional, Colombia*
Silvia Porro, *Universidad Nacional de Quilmes, Argentina*
Antonio de Pro, *Universidad de Murcia, España*
Mario Quintanilla, *Pontificia Universidad Católica, Santiago de Chile*
Isabel Sofia Rebelo, *Instituto Politécnico de Leiria, Portugal*
Pedro Reis, *Universidade de Lisboa, Portugal*
Ana V. Rodrigues, *Universidade de Aveiro, Portugal*
Patricia Sá, *Universidade de Aveiro, Portugal*
Jordi Solbes, *Universitat de València, España*
Vicente Talanquer, *Universidad de Arizona, EE. UU.*
Marta Talavera, *Universitat de València, España*
Celina Tenreiro-Vieira, *Agrupamento de Escolas de Aveiro, Portugal*
Nidia Torres Merchán, *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*
Rosa Nidia Tuay Sigua, *Universidad Pedagógica Nacional, Colombia*
Paula Tuzón, *Universitat de València, España*
Àngels Ull, *Universitat de València, España*
Silva Valdez, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Ángel Vázquez, *Universitat de les Illes Balears, España*



Presentación

El VII Seminario Iberoamericano Ciencia, Tecnología y Sociedad (VII SIACTS, Universitat de València, España) se constituye como lugar de encuentro, reflexión y debate académico en el campo de las Interacciones CTS en la Educación en Ciencias. Una vez más, se pretende contribuir a una educación de calidad, centrándose en el papel de la investigación y de la innovación, promoviendo una inmersión en la cultura científica desde todos sus ámbitos.

El tema general escogido en esta ocasión, **Veinte años de avances y nuevos desafíos en la Educación CTS para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**, tiene el objetivo central de abordar desde la perspectiva CTS desafíos urgentes para la educación ciudadana y, por tanto, para la Enseñanza de las Ciencias. Se quiere así contribuir a impulsar la formación de una ciudadanía preparada y activa frente a los graves problemas socioambientales interconectados a los que nos enfrentamos. Un objetivo llevado a cabo a través del debate y de avances de propuestas de acción, a partir de las contribuciones desarrolladas por las personas participantes en sus equipos y proyectos de investigación.

Las estrechas vinculaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y la Enseñanza de las Ciencias han promovido, entre otras, una atención constante a la problemática socioambiental en los Seminarios. A lo largo de estos 20 años transcurridos desde que en julio del año 2000 tuvo lugar el primer Seminario en la Universidad de Aveiro (Portugal), destacan las acciones y la atención prestada a problemáticas relacionadas con la Sostenibilidad, la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad.

Los Seminarios CTS han venido apoyando iniciativas como el *Programa de Acción Global* de la UNESCO que da continuidad a la Década de la Educación para la Sostenibilidad (EDS) y la consideración de la educación como uno de los grandes Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), aprobados por la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015, junto con la Agenda para su puesta en marcha en el periodo 2015-2030, para orientar la transición a sociedades más justas y sostenibles. El documento "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", que se articula a través de 17 Objetivos (ODS) y 169 Metas, establece Objetivos interrelacionados para abordar una amplia gama de desafíos sociales, ambientales, educativos, económicos, políticos y tecnocientíficos.

Avanzar en su consecución requerirá profundas transformaciones en las acciones y los comportamientos de la ciudadanía, así como en el funcionamiento de las sociedades y las economías en los que la educación, y en particular la educación científica, ha de jugar un importante papel. Por ello, esta edición del Seminario ha querido sumarse a este gran reto con el impulso de los ODS en la Educación en Ciencias, desde la perspectiva de las Interacciones CTSA, teniendo en cuenta las numerosas contribuciones e investigaciones que han venido fundamentando, desde hace años, la urgencia de hacer posible la participación ciudadana en la búsqueda y puesta en marcha de soluciones para la transición a sociedades sostenibles.

Este Seminario pretende contribuir al impulso renovado de la investigación e innovación para una Educación en Ciencias de calidad, favorecido con las diferentes aportaciones y el enriquecimiento que supone el intercambio de las personas asistentes.

Las contribuciones se agrupan en torno a cuatro temas o ejes temáticos seleccionados para el VII SIACTS con los que se pretende abordar, desde la perspectiva CTS, cuestiones específicas de la Enseñanza de las Ciencias, como la formación docente, políticas educativas, los currículos escolares y la Educación para la Sostenibilidad:

1. Educación CTSA para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
2. Políticas educativas y desafíos para la Educación CTS
3. Formación del profesorado y CTS
4. El currículo CTS en la Educación en Ciencias y las competencias frente a los desafíos sociales. Cuestiones socio científicas y CTS



El VII SIACTS, organizado por el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, estaba previsto que tuviese lugar en la Facultad de Magisterio de la Universitat de València en junio de 2020. Una fecha que tuvo que ser aplazada al mes de noviembre a causa de la grave pandemia global provocada por la COVID-19. Una crisis vinculada estrechamente con la problemática socioambiental, con la insostenibilidad de la relación de los seres humanos con el planeta. La difícil situación en el ámbito de nuestros países Iberoamericanos, las incertidumbres y el agravamiento de la crisis recomendaron además su realización online, por primera vez en la historia de nuestros seminarios CTS, teniendo en cuenta las instrucciones ofrecidas por las instituciones sanitarias y educativas.

En el contexto de esta pandemia global que ha dejado olvidadas en cierta medida otras crisis con las que, sin embargo, está íntimamente relacionada, hemos tenido ocasión una vez más de reflexionar y avanzar propuestas para favorecer las profundas transformaciones que se requieren para superar el conjunto de graves problemas interconectados que constituyen la crisis planetaria socioambiental. Y lo hemos hecho desde la perspectiva plural de nuestros países, con diferentes miradas, pero con el objetivo común de contribuir a sociedades más justas y sostenibles en el marco de la universalización de todos los Derechos Humanos, incluido el derecho a un ambiente saludable.

El proceso de recepción de las contribuciones recibidas para el Seminario, la posterior evaluación por pares, así como el envío de las versiones definitivas, finalizó en el mes de febrero de 2020, es decir, antes de que fuésemos realmente conscientes de la grave crisis sanitaria a nivel planetario a la que nos enfrentábamos y las terribles consecuencias que hemos ido constatando después.

Por esta razón, en los trabajos evaluados y aceptados que se presentan a continuación, no aparecen explícitamente referencias a la pandemia, aunque sí las hay en numerosas ocasiones a la problemática socioambiental tan estrechamente vinculada.

De este modo, en el Libro de Actas se presentan 133 trabajos aceptados (78 Comunicaciones orales, 48 Poster y 7 Talleres) en los que han participado 387 autores procedentes de diferentes países Iberoamericanos (42% Brasil, 32% España, 7% Argentina, 7% Colombia, 6% Portugal, 4% México y, en menor porcentaje, Cuba, Costa Rica, etc.). Así mismo, se incluyen ponencias de los participantes en Mesas redondas de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, España, Portugal y Uruguay.

Los debates y reflexiones que han entrado en juego en el desarrollo del VII SIACTS, a través de las diferentes modalidades de trabajos (comunicaciones, poster, talleres, Mesas Redondas, Encuentros y Conferencias), contribuirán sin duda a comprender la relevancia del papel que puede jugar la ciencia y la educación científica en estos momentos de la historia de la humanidad.

Esperamos que la publicación de este Libro de Actas, correspondiente a esta edición tan especial del Seminario CTS, sea de interés para participantes y asistentes y en general para docentes e investigadores en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, al poder aproximarse detenidamente al contenido de las diferentes aportaciones.

En nombre de la Universitat de València y de nuestro departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, queremos agradecer el apoyo de la Asociación Iberoamericana AIA-CTS y de entidades que han colaborado en el desarrollo del evento y, muy en particular, a todas las personas que han contribuido con sus trabajos y valiosas aportaciones.

Valencia, noviembre de 2020
Amparo Vilches



Índice

Tema 1

Educación CTSA para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Mesa redonda

¿Qué obstáculos habrá que superar? <i>Beatriz Macedo</i>	23
Los ODS vistos desde un nuevo paradigma científico <i>María Novo</i>	27

Comunicaciones orales

A orientação CTSA em livros didáticos: uma investigação em um dos títulos de física recomendado pelo ministério da educação brasileiro <i>Deusivaldo Aguiar-Santos e Licurgo Peixoto De Brito</i>	33
Desperdicio alimentario en el entorno escolar: Análisis del impacto de una intervención didáctica en Educación Primaria <i>Adriana Antón, M^a Ángeles Fernández-Zamudio y Tatiana Pina</i>	37
Acción por el cambio climático. Mirada a la polución en el aula <i>Oscar J. Cardona Lara, Oscar Camargo Camargo, David A. López Aguilar y Jurgen L. Álvarez Ramírez</i>	41
Huella ecológica y huerto vertical: una estrategia para el logro de aprendizajes que fomenten una cultura del desarrollo sustentable <i>Saulo Hermosillo Marina, Pablo González Yoval y Viviane Abreu de Andrade</i>	45
Materiales biodegradables como alternativas a los plásticos: Aportes a la educación para el desarrollo sostenible desde un enfoque CTSA <i>Sandra A. Hernández y Cintia V. Ils</i>	49
Desenvolvimento Sustentável nos 2 ^o e 3 ^o CEB – perspectiva dos documentos educativos oficiais portugueses <i>Patrícia João, Patrícia Sá, Ana V. Rodrigues e Maria Helena Henriques</i>	53
La educomunicación como estrategia para la formación en equidad de género en estudiantes universitarios <i>Inelvis Miranda Martínez, Jorge Luís Silva González, Tania Yakelyn Cala Peguero y Amparo Hurtado Soler</i>	57
¿Qué saben y perciben los y las adolescentes sobre cambio climático? Estudio del nivel de conocimiento y concienciación del alumnado de 1 ^o de bachillerato en torno a esta problemática <i>María Morales Arcos, Julia Sanz y Tatiana Pina</i>	61
Miradas de los ODS y prácticas de sustentabilidad en futuros profesores de biología. Aportes y reflexiones <i>Rocío Pérez Mesa y Yair Porras</i>	65
Atención a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el Área de Ciencias de la Naturaleza de Educación Primaria <i>Cristina Puchades, María Calero y Amparo Vilches</i>	69
Los documentales científicos como instrumentos de formación ciudadana para la Sostenibilidad <i>Javier Sancho, María Calero y Amparo Vilches</i>	73
Relações entre os Textos de Divulgação Científica e as orientações CTS/CTSA: uma possibilidade didática para o ensino da Química <i>Bárbara Lethicya Silva Sousa, Cícero Wellington Brito Bezerra, Severina Coêlho Da Silva Cantanhede e Leonardo Baltazar Cantanhede</i>	77



Posters

Proyectos Ambientales Escolares como un factor de concientización local de problemáticas medioambientales: estudio de caso en un secundario rural <i>María Claret, Mauro Porcel de Peralta y Héctor Odetti</i>	83
Significados de letramento científico na literatura sobre questões sociocientíficas <i>Dália Melissa Conrado e Elisangela Matias Miranda</i>	87
Dimensões ambientais em uma sequência de ensino de física CTSA <i>Fábio Ramos Da Silva, Marcos Cesar Danhoni Neves e Josie Agatha Parrilha Da Silva</i>	93
Desarrollo de la competencia análisis crítico, desde los ODS, mediante la resolución de problemas en la clase de ciencias <i>Ana María Gómez Prado y Yolanda Ladino Ospina</i>	97
Propuesta didáctica con enfoque CTSA para el abordaje del tema: el agua <i>Sandra A. Hernández y Rocío B. Kraser</i>	101
Tabela Periódica, Mendeleev e educação CTS – o caso de uma exposição pública <i>Isabel P. Martins, Isabel Malaquias e João Oliveira</i>	105
Atividades CTS para o 1.º ciclo suportadas por Ferramentas e Serviços Online/digitais <i>Fábio Ribeiro e Pedro Almeida</i>	109
Plataforma EDS4ALL. Proposta de um Repositório Nacional EDS <i>Patrícia Sá</i>	113
CTS, CTSA e sustentabilidade no ensino de química: oficina como proposta didática para a utilização de textos de divulgação científica <i>Bárbara Lethicya Silva Sousa, Cícero Wellington Brito Bezerra, Severina Coêlho Da Silva Cantanhede e Leonardo Baltazar Cantanhede</i>	117

Talleres

Inserção da Química Verde em uma abordagem CTSA através da prática de controvérsia controlada <i>Júlia Damazio Bouzon, Juliana Barreto Brandão, Suyane David Sá De Alvarenga e Alvaro Chrispino</i>	123
¿Siempre vemos la energía que consumimos? Un taller desde la perspectiva CTSA resultado de la sinergia entre investigación, innovación y docencia <i>Genina Calafell, Neus Banqué y Salvador Viciana</i>	127

Tema 2

Políticas educativas y desafíos para la Educación CTS

Mesa redonda

Análisis de las políticas educativas y desafíos para la Educación CTS <i>Anna Maria Geli de Ciurana</i>	135
Políticas Educativas e Desafios para a Educação CTS no Brasil <i>Neide Maria Michellan Kiouranis</i>	139
Políticas públicas y educación CTS en Chile. Una aproximación histórica, contradicciones y desafíos que promuevan ciudadanía, cultura y valores <i>Mario Quintanilla-Gatica</i>	143

Comunicaciones orales

Percepción ambiental de dos centros escolares acerca del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Tamiahua, Veracruz, México <i>Liliana Cuervo-López, Seth D. Flores-Serrano, Mª de los Ángeles Silva-Mar, Raúl Calixto-Flores, Agustín de J. Basañez-Muñoz y Javier García-Gómez</i>	147
--	-----



Avaliação de processos e produtos da educação científica crítica: a construção coletiva de uma ferramenta avaliativa numa perspectiva CTS e complexidade <i>Denise de Freitas, Alice Helena Pierson e Genina Calafell</i>	151
Visões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade presentes em vídeos de divulgação científica de um centro de pesquisa do Brasil <i>Tárcio Minto Fabrício, Mariana Rodrigues Pezzo e Adilson J. A. de Oliveira</i>	155
Histórias de cada um(a): A construção de livros autobiográficos com enfoque CTS por moradores de comunidades tradicionais na Bahia, Brasil <i>Rejâne Maria Lira-da-Silva, Josefa Rosimere Lira-da-Silva, Mariana Rodrigues Sebastião, Nestor Barbosa Oliveira-Júnior e Marglyn Santana de Oliveira</i>	159
Inclusão e alfabetização científica e tecnológica: intervenções pedagógicas no contexto de um Curso Técnico em Informática <i>Rodrigo Viecheneski, Juliana Pinto Viecheneski e Viviane Aparecida Bagio</i>	163

Posters

Os Livros Didáticos no Ensino de Química e suas relações com as orientações CTS/CTSA: um recorte nos Seminários Ibero-americanos de CTS/CTSA <i>Francisco José Correia, Leonardo Baltazar Cantanhede e Severina Coelho da Silva Cantanhede</i>	169
¿Nociones de ciudadanía para una educación contemporánea? Estudio exploratorio con profesores en ejercicio <i>Erika Daza-Pérez, Nataly Guerrero, Jeny Niño y Fabian Morales</i>	173
Rede semântica de CTS no Brasil: um estudo em publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciência com base em sistemas complexos <i>Jefferson Oliveira do Nascimento, Marcelo Albano Moret e Licurgo Peixoto de Brito</i>	177
Educação Científica Crítica: Concepções não consensuais entre um grupo de especialistas <i>Elisangela Matias Miranda, Alessandra Miguel Kapp, Tárcio Minto Fabrício, Alice Helena Pierson e Carmen Roselaine de Oliveira Farias</i>	183
¿Qué aporta STEM con respecto al movimiento CTS? <i>F. Javier Perales y David Aguilera</i> ...	187

Tema 3

Formación del profesorado y CTS

Mesa redonda

La Formación de Profesores en Educación Ambiental con enfoque CTS: Aportes al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible <i>María Mercedes Callejas Restrepo</i>	195
A Formação de Professores em CTS nos Seminários AIA-CTS e nas publicações brasileiras por meio de redes sociais <i>Alvaro Crispino</i>	199
La educación CTS en la formación inicial del profesorado de Secundaria: reflexiones y estudio de caso <i>José María Oliva</i>	203

Comunicaciones orales

Dispositivos discursivos y formación docente. Su impacto en la construcción de la identidad de género en ámbitos escolares <i>Claudia Arango y Silvia Porro</i>	209
La enseñanza-aprendizaje en contexto: estudiando la acción gravitatoria a través de la modelización del fenómeno de las mareas <i>María Armario Bernal, José María Oliva Martínez y Natalia Jimenez-Tenorio</i>	213



Tecnologias de produção de alimentos: o que dizem professores em formação Ana Livia Baptistella Araujo, Luciana Nami Kadooca e Ana Luiza de Quadros	217
Levantamento das concepções acerca das relações CTS na formação inicial de professores: potencialidades de um instrumento problematizados Flávia Caroline Bedin e Neide Maria Michellan Kiouranis	221
Interface Formação Inicial de Professores de Química e o Enfoque CTS(A): o que dizem as pesquisas no contexto brasileiro? Flávia Caroline Bedin, Rosilene dos Santos Oliveira e Neide Maria Michellan Kiouranis	225
Incorporación de las competencias clave de sostenibilidad de la UNESCO en formación docente. El caso del Arnold Arboretum of Harvard University y el Jardín Botánico de la Universitat de València Ana María Caballero McGuire, Olga Mayoral y Tatiana Pina	229
La cartografía de controversias como herramienta para tratar el activismo sobre una cuestión socialmente viva: la producción y el consumo de carne Aurelio Cabello Garrido, Enrique España-Ramos, Francisco José González García e Isabel María Cruz Lorite	233
Una rúbrica para evaluar vídeos activistas sobre problemas locales producidos por profesorado de primaria en formación inicial Daniel Cebrián-Robles, Enrique España-Ramos y Pedro Reis	237
A inserção da abordagem CTS em um curso de formação de professores de ciências: o que dizem os licenciandos envolvidos numa experiência didática Denise de Freitas, Juliana Cristina Correa, Tassya Hemília Porto Bernardo, Daniele Fabiane Coito e Joana Brás Varanda Marques	241
Mulheres na Ciência: Estudos de casos sobre a descoberta da radioatividade e da dupla hélice do DNA Ana Luiza de Quadros, Giovana França Carneiro Fernandes, Mariana Gonçalves Dias e Maria Luiza Silva Tupy Botelho	247
Consumo de agua: concepciones del profesorado en formación inicial con el uso de las anotaciones sobre vídeo María de la Paz Domínguez Crespo y José Antonio García Pérez	251
Formação e atuação de professores para o desenvolvimento de uma Educação Científica Crítica: a percepção de especialistas da área Mariana dos Santos, Christiana Andréa Vianna Prudêncio, Mariana Dias da Silva, Inez Repton Dias e Emike Luzia Pereira Correia	255
Evaluación de una experiencia práctica sobre contaminación acústica con smartphones por profesorado de Física y Química en formación inicial Anna R. Esteve y Jordi Solbes	259
A Interação entre a Universidade e a Escola: a Contribuição no Desenvolvimento de Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências João Paulo Fernandes e Guaracira Gouvêa	263
Concretizando o ODS 4: Contributos da orientação CTS para a promoção do pensamento crítico Amanda Franco e Carlos Saiz	267
Situaciones socio-ambientales como estrategia pedagógica para desarrollar el pensamiento crítico en los profesores de primaria en formación Mayra García-Ruiz y Viridiana Gutiérrez Olivares	271
Percepciones de docentes de ciencias de secundaria en formación inicial sobre el enfoque de indagación y su relación con finalidades CTS Cristina García-Ruiz, Teresa Lupión-Cobos y Ángel Blanco-López	275
Experiencias innovadoras para el desarrollo del pensamiento crítico a través de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) en la formación del profesorado Anabella Garzón, Naira Díaz-Moreno, M. del Mar Felices y Amalia Martínez	279
“O mineiro e o queijo”: compreensões sobre ciência e tecnologia a partir de um documentário Maria Stela da Costa Gondim, Eloisa Assunção de Melo Lopes e Ricardo Gauche	283



Contextualización, interdisciplina y enfoque CTS: claves para la formación del profesorado en ciencias <i>Sandra A. Hernández</i>	287
Argumentando sobre energía a través de la implantación de una luna artificial. Un estudio preliminar con maestros en formación <i>Jose Manuel Hierrezuelo-Osorio, Antonio-Joaquín Franco-Mariscal y Vito-Battista Brero-Peinado</i>	291
La formación inicial de maestros y maestras de infantil en sostenibilidad y medio ambiente a través de itinerarios por el medio natural <i>Amparo Hurtado Soler y José Cantó Doménech</i> 295	
CTS e a formação inicial de professores de Biologia: O que dizem os egressos? <i>Rejâne Maria Lira-da-Silva e Carine Alves dos Santos Peixoto</i>	299
Propuestas que trascienden distancias: La formación de profesores de ciencias en entornos virtuales <i>María Gabriela Lorenzo, Teresa Quintero y Germán Hugo Sánchez</i>	303
¿Cuál es el ciclo de vida del teléfono móvil? Aprendizaje para la acción en educación ambiental y consumo sostenible de docentes en formación <i>Isabel Luján, Rubén Limiñana, Sandra Rey Cubero y Asunción Menargues</i>	307
¿Cuál es la formación de los maestros en activo sobre la problemática de los residuos? El reto para formar en sostenibilidad y medio ambiente a las nuevas generaciones <i>Isabel Luján, Rubén Limiñana, Sandra Rey Cubero y Asunción Menargues</i>	313
Factores implicados en el tratamiento del enfoque CTS en el currículo de Secundaria. Acercamiento a la visión docente en un estudio de caso <i>Teresa Lupión-Cobos y Francisco González García</i>	317
Ciência, Tecnologia, Sociedade e Educação Infantil <i>M^a Ligiane Marcelino, Maria Silvia Bacila, Márcia Rodrigues Fernandes, M^a Patricia Celli Ribeiro da Silva e Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira</i>	321
Elaboração de atividades de ensino numa perspectiva CTSA por professores de química do ensino médio - uma análise <i>Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Fabio Luiz de Souza, João Batista dos Santos Jr., Luciane Hiromi Akahoshi, Naãma Cristina Negri Vaciloto e Terezinha Iolanda Ayres-Pereira</i>	325
Contexto e contextualização do Ensino de Química no espaço de formação inicial de professores <i>Viviane Paula Martini e Jorge Iulek</i>	329
Como Figuran as Inter-relações Museu, Visita Escolar e Ciência, Tecnologia e Sociedade em Trabalhos dos Enpecs? <i>Ana Lini Oliveira e Carla Cabral</i>	333
Percepciones del profesorado en formación inicial de Educación Infantil sobre el juego de rol como recurso didáctico para trabajar la argumentación científica en un contexto CTS <i>Miriam Palma-Jiménez, Daniel Cebrián-Robles y Ángel Blanco-López</i>	337
Concepciones sobre el término "animal" en el profesorado en formación de Educación Infantil <i>Adrián Ponz y Beatriz Carrasquer</i>	341
Pensamiento crítico y argumentación frente a la vacunación y el movimiento anti-vacunas <i>Blanca Puig y Noa Ageitos</i>	345
¿En qué medida los y las maestras de Educación Primaria en formación son capaces de diseñar actividades basadas en la indagación una vez que han vivenciado dicha metodología? <i>Sergio Rosa-Cintas, Asunción Menargues, Ruben Limiñana, Carolina Nicolás-Castellano, Isabel Lujan y Joaquín Martínez-Torregrosa</i>	349
Analisando o letramento científico e o conhecimento das relações CTSA em estudantes de um curso de Pedagogia <i>Débora Dalila da Silva Almeida Santiago, Leonardo Alcantara Alves e Albino Oliveira Nunes</i>	353
A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de ciências <i>Grazielle Scaffi, Cynthia Iszlaji e Martha Marandino</i>	357



Formação inicial de professores do ensino básico: contributos da didática das Ciências para a (re)construção de conceções e práticas CTS <i>Mónica Seabra e Rui M. Vieira</i>	361
Pensamentos crítico e criativo na Educação em Ciências com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Formação de professores do Ensino Básico <i>Ana Sofia Sousa e Rui Marques Vieira</i>	365
A cidade como espaço de formação permanente de professores: análise de um curso de formação continuada de professores a partir do enfoque CTS <i>Thais Eastwood Vaine e Leonir Lorenzetti</i>	369
Capacidad de argumentación de maestros/as en formación inicial con una actividad CTS sobre producción de energía <i>Juliana Valencia Ruiz y Antonio Joaquín Franco-Mariscal</i>	373
Los problemas socio-científicos en la formación de profesores de ciencias: Un medio para la construcción del conocimiento en la práctica educativa con enfoque CTS <i>Leidy Yurani Villa García, Licurgo Peixoto de Brito, José Alexandre da Silva Valente y Luis Eduardo Mosquera Narvaez</i>	377

Posters

Asas, vida e ar: sustentação do ar no voo das aves e aeronaves e o aquecimento global <i>Francisco Aparecido Cardeira e Thaís Cyrino de Mello Forato</i>	383
Evaluación de la percepción del alumnado de Magisterio acerca del concepto de especie vegetal alóctona <i>Beatriz Carrasquer y Adrián Ponz</i>	387
¿Qué ocurre en una central nuclear? Conocimiento del profesorado en formación inicial antes y después de participar en un juego de rol <i>Isabel María Cruz Lorite, Daniel Cebrián-Robles, María del Carmen Acebal y Ángel Blanco-López</i>	391
Proposta didática para os processos de extração e obtenção do metal Rutênio a partir das orientações CTSA <i>Severina Coelho da Silva Cantanhede, Ivanise Maria Rizzatti, Francisca Mayara Alves Gonçalves e Leonardo Baltazar Cantanhede</i>	395
Sequência didática a partir do tema gerador Granito: uma abordagem para o estudo de Substâncias e Misturas a partir das orientações CTS/CTSA <i>Francisca das Chagas da Silva Ferreira, Willames Ramos Vasconcelos, Severina Coelho da Silva Cantanhede e Leonardo Baltazar Cantanhede</i>	399
CTS-Arte: Possíveis interações para a formação de professores de Química <i>Matheus de Castro e Silva e Penha Souza Silva</i>	403
As Questões Sociocientíficas no Pequeno Grupo de Pesquisa: diálogo com a formação continuada de professores <i>Adriana Marques de Oliveira e Lizete Maria Orquiza de Carvalho</i>	407
Influencia del perfil formativo de acceso de los profesores en formación de Educación Secundaria sobre las propuestas con perspectiva CTS en Ciencias Naturales <i>Jaime Delgado-Iglesias, Roberto Reinoso Tapia y Rosa M^a Villamañán Olfos</i>	411
A abordagem de questão sociocientífica e o desenvolvimento do pensar e do agir para a ação sociopolítica na formação docente <i>Katia Dias Ferreira Ribeiro</i>	415
Currículo CTS: tendências das pesquisas na formação de professores <i>Nilma Sylvania Izarias, Cíntia Araldi, Caroline de Bortoli, Victor Leão Malfussi, Jaqueline Ritter, José Claudio Del Pino e Eniz Conceição Oliveira</i>	419
Dimensión ambiental en la formación del profesorado en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible <i>Norma Dunia Laportilla Estévez, Ignacio García Ferrandis, Ismael C. Santos Abreu, Ariel J. Fragoso Martínez y Eulalio Aguiar Guillermo</i>	423



Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la formación ambiental del profesional de educación	<i>Norma Dunia Laportilla Estévez, Midiala Aurora Gómez Gómez, Dayly García García, Ernesto J Suarez Pons y Ania Agustina Gómez Gómez</i>	427
"A Ciência pela tangente": Possibilidades do ensino de ciências e as questões sociocientíficas quanto à trajetória docente	<i>Ariel Lima Brito e Natália Cristine Carlos Costa</i>	431
Produção de vídeos documentários com enfoque CTS como processo formativo de futuros professores de Ciências	<i>Viviane Paula Martini, Juliana Pinto Viecheneski, Awdry Feisser Miquelin e Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira</i>	435
Nosotros y la Luna	<i>Diana Inés Roncaglia</i>	439
Desarrollo tecnológico para la enseñanza de la nomenclatura orgánica desde una perspectiva CTS	<i>Juan Manuel Rudi, María Silvina Reyes, Faustino Gagneten y Silvia Porro..</i>	443
Formación de profesores de ciencias en educación CTSA	<i>Rosa Nidia Tuay Sigua y Yair Alexander Porras Contreras</i>	447

Talleres

La Ciudad. Motivo para una enseñanza globalizada, crítica y solidaria	<i>Valentín Gavidia Catalán y Valentín Pedro Gavidia Mir</i>	453
"No digáis que no se os avisó": las catástrofes medioambientales en el cine como elemento para intervención en el aula	<i>María Francisca Petit Pérez</i>	457
Motivando al alumnado de ingenierías TIC a aprovechar las humanidades y ciencias sociales. Experiencias en la UPM	<i>Eloy Portillo Aldana, Celia Fernández Aller, Esther Gago García y Rafael Miñano Rubio</i>	461

Tema 4

El currículo CTS en la Educación en Ciencias y las competencias frente a los desafíos sociales. Cuestiones sociocientíficas y CTS

Mesa redonda

CTS e QSC no Brasil: construído uma visão contra-hegemônica na educação em ciências	<i>Fernanda Ostermann</i>	469
Cuestiones socio-científicas en la educación CTS	<i>Nidia Torres Merchán</i>	471
El currículo CTS en la Educación en Ciencias y las competencias frente a los desafíos sociales. Cuestiones sociocientíficas y CTS	<i>Ángel Vázquez Alonso</i>	475

Comunicaciones orales

Enseñanza de la Mecánica con enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad utilizando los Accidentes de Tránsito	<i>Alejandro Bolívar Suarez, Nidia Yaneth Torres Merchán y Jordi Solbes</i>	481
Práticas Educativas Brasileiras no SIACTS: caracterizando culturas de participação	<i>Suiane Ewerling Da Rosa e Roseline Beatriz Strieder</i>	485
O enfoque CTS e o Ensino de Arte: uma experiência pedagógica na Escola do Campo a partir de pinturas murais	<i>Aafke Marjan de Jager de Liz e Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Oliveira</i>	489
Turkana: Un ejemplo de formación en agricultura sostenible	<i>María Jesus Falgas y Marta Talavera</i>	493



Generando emociones positivas en los escolares de primaria hacia la competencia científica mediante una actividad extraescolar basada en la indagación <i>Juan Pedro Franco Hidalgo-Chacon, M^a Mercedes Martínez-Aznar e Iñigo Rodríguez Arteché</i>	497
La investigación en la educación científica en las áreas CTS y HFC: una revisión sobre las publicaciones de la revista Enseñanza de Ciencias entre los años 2004 y 2015 <i>Camila Cristina Gomes Ferreira de Oliveira, Alvaro Chrispino, Tiêgo dos Santos Freitas, Jefferson Aguiar dos Santos y Andrea Guerra</i>	503
Propuesta de diseño de investigación para la evaluación diagnóstica de la Educación para la Sostenibilidad en el ámbito escolar en primaria <i>Mónica Herrero y Mercedes Erice</i>	509
GeneticsHome: Un juego educativo CTS para el aprendizaje de las leyes de la herencia polialélica en secundaria <i>María del Mar López Fernández y Antonio Joaquín Franco-Mariscal</i>	513
Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender <i>María Antonia Manassero-Mas y Ángel Vázquez-Alonso</i>	519
Desarrollando el pensamiento crítico. Ciencias vs pseudociencias y otras cuestiones socio-científicas <i>Rafael Palomar y Jordi Solbes Matarredona</i>	523
Resíduos Eletroeletrônicos no Ensino Básico: Análise das produções de artigos entre 2008 e 2018 <i>Anyelle da Silva Pereira Peixoto e Josivânia Marisa Dantas</i>	527
Preocupações e Interesses de estudantes em relação a temas socio-científicos <i>Matheus Marques Ribeiro e Maria Eunice Ribeiro Marcondes</i>	531
Análisis de las ideas pseudocientíficas del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato <i>Sergio Ripoll, Olga Mayoral y Rafael Palomar</i>	537
La automedicación, ¿un problema de salud? Una propuesta CTSA para trabajar el tema <i>Celia Sánchez Mendoza y Gisela Hernández Millán</i>	541
A abordagem CTSA no diálogo de crianças em visita familiar a museus de ciências <i>Grazielle Scalfi e Martha Marandino</i>	545
Aplicación de un proyecto de innovación educativa interdisciplinar para el estudio sensorial del paisaje urbano <i>Marta Talavera, Olga Mayoral y María Vicenta Corell</i>	549
Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico <i>Celina Tenreiro-Vieira e Rui M. Vieira</i>	553
Relaciones entre Pensamiento Crítico y Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en la Educación científica y tecnológica en aulas colombianas <i>Rosa Nidia Tuay, Yair Alexander Porras y Yolanda Ladino</i>	557
La relación entre conceptualización de la ciencia y destrezas de pensamiento: evidencia empírica clave para la competencia científica <i>Ángel Vázquez-Alonso y María Antonia Manassero-Mas</i>	561

Posters

O debate da educação do/no campo no processo formativo dos professores de ciências da natureza <i>Diane Cristina Araújo, Dario Xavier e Adriana Marques de Oliveira</i>	567
O ensino CTS e o enfrentamento das “fake news” <i>Ygor Bernardes Santos, Ian Baruc Costa e Silva, Eduardo Pontello Hass Gonçalves e Léia Gomes de Souza</i>	571
Experimentos de aula como estratégia de enseñanza. Enfoque CTS <i>Myrna Carrillo Chávez, Elizabeth Nieto Calleja y Gisela Hernández Millan</i>	575



La enseñanza del enfoque CTS a partir del concepto de radiación ionizante: Una cuestión socio-científicas para estudiantes de Radiología e Imágenes Diagnósticas <i>Nelly Yolanda Céspedes Guevara y Juan David Adame Rodríguez</i>	579
Júri simulado: recurso didático para um ensino CTS em aulas de química <i>Terciano Fonseca de Souza, Carla Giovana Cabral e Josivânia Marisa Dantas</i>	583
Potencialidades da Educação CTS para promoção da Alfabetização Científica na abordagem temática de Biologia Celular nos Livros Didáticos do PNLD 2018 <i>Fernanda Roberta Corrêa Cleto dos Santos e Leonir Lorenzetti</i>	587
As Representações Sociais no Campo CTS: Pensando possibilidades para alcançar os pressupostos da Educação CTS <i>Flávia Tocci Boeing Duarte e Patrícia Fernandes Lootens Machado</i>	591
O Componente Curricular Híbrido Ciências Aplicadas do Ensino Médio: concepção e prática pedagógica dos docentes <i>Ana Paula Geraldo e Leonir Lorenzetti</i>	595
Educação CTS em documentos oficiais brasileiros para a licenciatura em Química <i>Nilma Sylvania Izarias, Jaqueline Ritter, José Claudio Del Pino e Eniz Conceição Oliveira</i>	599
La Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en las asignaturas de "Salud y Adolescencia" y "Ambiente, Desarrollo y Sociedad" <i>Damian Lampert, Marcelo Salica y Silvia Porro</i>	603
La Medicina de la Conservación un enfoque CTS para la educación Agraria <i>Damian Lampert, Natalia Scandroglio, Matias Russo y Diana Roncaglia</i>	607
Ensino da Química dos Hidrocarbonetos a partir das orientações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) <i>Maria Aparecida Da Silva Leite, Severina Coelho Da Silva Cantanhede e Leonardo Baltazar Cantanhede</i>	613
Diseño de un instrumento para analizar la coherencia del currículo español con la promoción de competencias científicas: estudio piloto <i>M^a Dolores López Carrillo, Lourdes De Miguel Barcala y Amelia Calonge García</i>	617
Diseño de Material Didáctico para la Enseñanza de la Química con enfoque CTS <i>Elizabeth Nieto, Gisela Hernández y Myrna Carrillo</i>	621
"Lo que nos afecta directamente": Una experiencia innovadora de enseñanza a través de proyectos basados en problemáticas ambientales de una localidad rural <i>Mauro Porcel de Peralta, Adriana Ortolani y Héctor Odetti</i>	625
Caracterização das dissertações e teses com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da Universidade Tecnológica do Federal Câmpus Ponta Grossa – Pr/Brasil <i>Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira e Fabiane Fabri</i>	629
La argumentación en el aprendizaje de los compuestos inorgánicos: una experiencia de educación ambiental con estudiantes de grado décimo <i>Yessika Paola Vega Gómez</i>	639

Talleres

Aplicação de uma ferramenta avaliativa para analisar materiais didáticos voltados para uma educação científica numa perspectiva crítica <i>Denise de Freitas, Alice Helena Pierson, Genina Calafell, Cecília Galvão e Faouzia Kalali</i>	645
¿Cómo podemos investigar la contaminación atmosférica en las aulas de primaria y secundaria? Una propuesta de indagación basada en la modelización <i>Èlia Tena, Caterina Solé y Digna Couso</i>	649



Concretizando o ODS 4: Contributos da orientação CTS para a promoção do pensamento crítico

Amanda Franco¹ e Carlos Saiz²

¹ CIDTFF - Universidade de Aveiro, Portugal.

afranco@ua.pt

² Universidade de Salamanca, Espanha.

csaiz@usal.es

Resumo

No presente artigo, centramo-nos na promoção do pensamento crítico a ser realizada pelos professores no Ensino Superior, para o desenvolvimento de estudantes-cidadãos que pensam criticamente nos seus quotidianos académicos, laborais, pessoais e sociais. Introduce-se o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 4 e equaciona-se a Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade com a promoção do pensamento crítico dos estudantes, a qual também deve ser feita mediante a formação dos próprios professores. Descrevem-se práticas didático-pedagógicas e identificam-se estratégias de ensino-aprendizagem que, se orientadas para a promoção do pensamento crítico, poderão ser promotoras do mesmo neste nível de ensino. O estudo de investigação-ação (com metodologia mista) em desenvolvimento, no qual se ancora o presente artigo, pretende apoiar os professores universitários a incorporarem, nas suas práticas pedagógicas, estratégias de ensino-aprendizagem promotoras do pensamento crítico dos seus estudantes, mediante um programa de formação continuada. Brevemente, será possível divulgar os resultados do programa de formação e seus impactes nos professores e estudantes.

Palavras-chave: ensino superior; formação de professores; objetivos do desenvolvimento sustentável; orientação CTS; pensamento crítico.

Concretizando o ODS 4

Segundo o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4, a “Educação de Qualidade” é a chave para “promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (UNESCO, 2017, p. 18), abrindo a porta ao desenvolvimento de competências que permitem encontrar soluções para os desafios que enfrentamos, enquanto espécie, local/nacional/internacionalmente. A Educação para o Desenvolvimento e a Cidadania Global torna-se, assim, impendente.

A concretização do ODS 4 é impensável desconsiderando o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) dos estudantes, face à sua relevância (OCDE, 2019). Neste artigo, centramo-nos na promoção do PC pelos professores universitários, para um desenvolvimento efetivo de estudantes-cidadãos capacitados e disponíveis para pensar criticamente nos seus quotidianos académicos, laborais, pessoais e sociais, sendo que tal promoção, para ser efetiva, tem que ser deliberada, explícita e sistemática (Franco, Vieira e Tenreiro-Vieira, 2018). Após esta introdução ao ODS 4 e à definição de PC, equaciona-se a Orientação CTS com a promoção do PC dos estudantes universitários, promoção que também deve ser feita mediante a formação dos professores. Aqui, referimo-nos a práticas didático-pedagógicas e a estratégias de ensino-aprendizagem promotoras do desenvolvimento do PC.

Pensamento Crítico

Segundo a Agenda 2030 da ONU, o PC é “habilidade de questionar normas, práticas e opiniões; refletir sobre os próprios valores, percepções e ações; e tomar uma posição” (UNESCO, 2017, p. 10). Importa, contudo, dedicar mais espaço à sua definição, que não é simples, pela sua complexidade estrutural. À luz das definições de autores-chave, pode ser

entendido enquanto pensamento com rigor intelectual (Paul, 2005) que se orienta para a concretização de objetivos (Halpern, 2014), para decidir as convicções e condutas pessoais (Ennis, 2011).

O PC é essencial na esfera académica, laboral, pessoal e social (Franco et al., 2018). Todavia, a sua promoção nem sempre encontra espaços de concretização no Ensino Superior (Franco e Vieira, 2019), onde focaremos a análise. É imprescindível criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam a sua capacidade e disposição para pensar criticamente de forma integrada (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014). Tal é feito com a promoção deliberada, explícita e sistemática do PC dos estudantes, mas também com a formação dos professores, cuja formação de base não inclui, frequentemente, formação pedagógica nem formação para a promoção do PC (Franco e Vieira, 2019). Assim, o estudo em que se ancora o presente artigo visa apoiar os professores a incorporar estratégias de ensino-aprendizagem promotoras do pensamento crítico dos seus estudantes, com um programa de formação continuada.

Orientação CTS e Pensamento Crítico

Importa equacionar a Orientação CTS com a promoção do PC, face às suas inter-relações em matéria de objetivos, conteúdos e estratégias (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2014). A Orientação CTS advoga metodologias e estratégias que permitirão ao estudante abarcar os contributos prestados à Sociedade pela Ciência e pela Tecnologia, que incluem o desenvolvimento do PC face a situações do quotidiano (Seabra, Franco e Vieira, 2019). As aprendizagens académicas revestem-se de utilidade prática, sendo vinculadas à aplicação prática do conhecimento, das capacidades e disposições, para a resolução de desafios da vida real dos estudantes (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2016; Vieira e Tenreiro-Vieira, 2016). Adicionalmente, salvaguarda-se a re(construção) de conhecimento, com o estudante a desempenhar um papel participativo, praticando – numa “sala de aula” interdisciplinar – formas de pensar e intervir similares às que deverá exercer como cidadão (Seabra et al., 2019).

Consequentemente, as práticas pedagógicas reguladas pela Orientação CTS pressupõem a promoção do PC dos estudantes, o que, por sua vez, requer que os seus professores detenham formação para tal. Que estratégias de ensino-aprendizagem estão orientadas para a promoção do PC? Existe uma ampla variedade, a ser implementada consoante processos de aprendizagem e características do estudante (Franco e Vieira, 2019). As referentes ao questionamento, utilização de mapas conceituais, debate orientado face a temas controversos, ou Aprendizagem Baseada em Problemas revelam-se especialmente eficazes (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2016).

O objetivo do estudo de investigação-ação em decurso é apoiar professores de uma universidade pública portuguesa a aprender e implementar estratégias orientadas para a promoção do PC dos seus estudantes, a partir de um programa de formação continuada, cujos impactes serão avaliados brevemente.

Considerações Finais

O desenvolvimento de cidadãos que pensam criticamente requer, no quadro da Orientação CTS, a promoção deliberada, explícita e sistemática do PC dos estudantes, e a formação dos próprios professores, para que desenhem práticas didático-pedagógicas incluídas de estratégias de ensino-aprendizagem orientadas para a promoção do PC. Assim se viabiliza o ODS 4, assente em “competências-chave transversais” como o PC, que nos permitirão contribuir para o reto comum de “transformar o nosso mundo”.

Financiamento

Este trabalho, enquadrado no projeto de pós-doutoramento da primeira autora (SFRH/BPD/122162/2016), é financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no âmbito do projeto UIDB/00194/2020.



Referências bibliográficas

- Ennis, R. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. Recuperado de http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf
- Franco, A. e Vieira, R. (2019). Estratégias didático-pedagógicas utilizadas no ensino superior e a promoção do pensamento crítico: Práticas presentes e caminhos futuros. *Revista de Investigación Educativa Universitaria*, 2(3), 117-132.
- Franco, A., Vieira, R. e Tenreiro-Vieira, C. (2018). Educating for critical thinking in university: The criticality of critical thinking in education and everyday life. *Journal for Communication Studies*, 11, 2(22), 131-144.
- Halpern, D. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (5th ed.). Nova York: Psychology Press.
- OCDE (2019). *Fostering students' creativity and critical thinking: What it means in school, educational research and innovation*. Paris: OECD. DOI:10.1787/62212c37-en
- Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New Directions for Community Colleges*, 130, 27-38. DOI:10.1002/cc.193
- Seabra, M., Franco, A. e Vieira, R. (2019). Estratégias didático-pedagógicas para inovar no ensino das ciências: Desconstruindo concepções alternativas de ciências. *Revista Interações*, 15(50), 92-108. DOI:10.25755/int.18791
- Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. (2014). *Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico*. Madrid: Iberciencia.
- Tenreiro-Vieira, C. e Vieira, R. (2016). Educação em ciências e matemática com orientação CTS promotora do pensamento crítico. *Revista Iberoamericana de CTS*, 11(33), 143-159.
- UNESCO (2017). *Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável: Objetivos de aprendizagem*.
- Vieira, R. e Tenreiro-Vieira, C. (2016). Pensamento crítico e CTS no ensino das ciências. *Boletim da AIA*, 3, 14-18.