

INDAGATIO DIDACTICA
proa.ua.pt/index.php/id
de-indagatio.didactica@ua.pt

CIDTFF
centro de investigação
didática e tecnologia na
formação de
formadores

www.ua.pt/cidtff
cidtff@ua.pt

Journal

indagatio didactica

ISSN: 1647-3582

12

número 4 . novembro'20
edição especial VII SIACTS
VII Seminário Ibero-americano CTS

Neste número



editorial

Editorial

Amparo Vilches y Tatiana Pina

11



desenvolvimento
curricular
e didática

Desenvolvimento Curricular e didática

Dimensões ambientais em uma sequência de ensino de Física CTSA

Fábio Ramos da Silva, Marcos Cesar Danhoni Neves, Josie Agatha Parrilha da Silva

15



supervisão

A orientação CTSA em livros didáticos: uma investigação em um dos títulos de Física recomendados pelo ministério da educação brasileiro

Deusivaldo Aguiar-Santos, Licurgo Peixoto de Brito

27



tecnologias da
informação
em educação

Proyectos Ambientales Escolares como factor de concientización local: estudio de caso en un secundario rural

Mauro Porcel de Peralta, Hector Odetti

41



avaliação
em educação

Tabela Periódica, Mendeleev e educação CTS - o caso de uma exposição pública

Isabel P. Martins, Isabel Malaquias, João Oliveira

57



acontece

A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de ciências

Graziele Aparecida de Moraes Scalfi, Cynthia Iszlaji, Martha Marandino

73



outros olhares

Motivando al alumnado de ingenierías TIC a aprovechar las humanidades y ciencias sociales. Experiencias en la UPM

Eloy Portillo Aldana, Celia Fernández Aller, Esther Gago García, Rafael Miñano Rubio
91

CTS-Arte: possíveis interações para a formação de professores de Química

Matheus de Castro e Silva, Penha Souza Silva
109

Asas, vida e ar: a sustentação do ar no voo das aves e aeronaves e o aquecimento global

Francisco Aparecido Cardeira, Thaís Cyrino de Mello Forato
123

Desarrollo y validación de una aplicación tecnológica para la enseñanza de la nomenclatura orgánica desde una perspectiva CTS

Juan Manuel Rudi, María Silvina Reyes, Faustino Gagneten, Silvia Porro
141

El juego de rol como recurso didáctico para trabajar la argumentación científica en un contexto CTS: percepciones del profesorado en formación inicial de Educación Infantil

Miriam Palma-Jiménez, Daniel Cebrián-Robles, Ángel Blanco-López
157

Produção de vídeos documentários como processo formativo de futuros professores de Ciências

Viviane Paula Martini, Juliana Pinto Viecheneski, Awdry Feisser Miquelin, Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira
173

Levantamento das concepções acerca das relações CTS na formação inicial de professores de química: potencialidades de um instrumento problematizador

Flávia Caroline Bedin Feitosa, Neide Maria Michellan Kiouranis
193

CTS e a formação inicial de professores de Biologia: O que dizem os egressos?

Rejâne Maria Lira-da-Silva, Carine Alves dos Santos Peixoto

207

Interface formação inicial de professores de Química e o enfoque CTS(A): o que dizem as pesquisas no contexto brasileiro?

Flávia Caroline Bedin Feitosa, Rosilene dos Santos Oliveira,
Neide Maria Michellan Kiouranis

223

Formación de profesores de ciencias en educación CTSA

Rosa Nidia Tuay-Sigua, Yair Alexander Porras-Contreras

245

Currículo CTS: tendências das pesquisas na formação de professores

Nilma Silvania Izarias, Cíntia Araldi, Caroline de Bortoli, Jaqueline Ritter,
José Claudio Del Pino, Eniz Conceição Oliveira

259

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

Leidy Yurani Villa García, Luis Eduardo Mosquera Narvaéz, Licurgo Peixoto de Brito,
José Alexandre da Silva Valente

277

A cidade como espaço de formação permanente de professores: análise de um curso de formação continuada de professores a partir do enfoque CTS

Thais Eastwood Vaine, Leonir Lorenzetti

295

As questões sociocientíficas no Pequeno Grupo de Pesquisa: diálogo com a formação continuada de professores

Adriana Marques de Oliveira, Lizete Maria Orquiza de Carvalho

309

Analisando materiais didáticos com enfoque CTSA produzidos por professores de Química do Ensino Médio

Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Ana Carolina de Almeida Paulino, Fabio Luiz de Souza, João Batista dos Santos Junior, Luciane Hiromi Akahoshi, Naãma Cristina Negri Vaciloto, Terezinha Iolanda Ayres Pereira

327

“A ciência pela tangente”: Possibilidades do ensino de ciências e as questões sociocientíficas quanto à trajetória docente

Ariel Lima Brito, Natália Cristine Carlos Costa

349

Dimensión ambiental en la formación del profesorado en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible

Norma Dunia Laportilla Estévez, Ignacio García Ferrandis, Ismael C. Santos Abreu, Ariel Jesús Frago Marté, Eulalio Aguiar Guillermo

363

La relación entre conceptualización de la ciencia y destrezas de pensamiento: evidencia empírica clave para la competencia científica

Ángel Vázquez-Alonso, María Antonia Manassero-Mas

383

Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender

María Antonia Manassero-Mas, Ángel Vázquez-Alonso

401

Preocupações e Interesses de estudantes em relação a temas socio-científicos

Matheus Marques Ribeiro, Maria Eunice Ribeiro Marcondes

421

Enseñanza de la Mecánica con enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad utilizando los Accidentes de Tránsito

Alejandro Bolívar Suarez, Nidia Yaneth Torres Merchan, Jordi Solbes Matarredona

437

O enfoque CTS e o Ensino de Arte a partir de pinturas murais na Escola do Campo

Aafke Marjan de Jager de Liz, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Oliveira
449

Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico

Celina Tenreiro-Vieira, Rui Marques Vieira
471

La Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en el tratamiento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en las asignaturas de “Salud y Adolescencia”, “Fundamentos de Química” y “Ambiente, Desarrollo y Sociedad”

Damian Lampert, Marcelo Salica, Silvia Porro
485

Júri simulado: recurso didático para um ensino CTS em aulas de química

Terciano Fonseca de Souza, Carla Giovana Cabral, Josivânia Marisa Dantas
503

O Componente Curricular Ciências Aplicadas do Ensino Médio: concepção e prática pedagógica de docentes

Ana Paula Geraldo, Leonir Lorenzetti
519

Potencialidades da educação CTS para promoção da alfabetização científica na abordagem temática de biologia celular nos livros didáticos do PNLD 2018

Fernanda Roberto Corrêa Cleto dos Santos, Leonir Lorenzetti
539

Diseño de una herramienta para analizar la coherencia del currículo español con la promoción de competencias científicas: estudio piloto

M^a Dolores López Carrillo, Lourdes de Miguel Barcala, Amelia Calonge García
559

La Medicina de la Conservación: un enfoque CTS para la educación ambiental, alimentaria y de la salud

Damian Lampert, Matias Russo, Natalia Scandroglio, Diana Roncaglia

581

Relaciones entre pensamiento crítico, naturaleza de la ciencia y la tecnología en la educación científica y tecnológica en aulas colombianas

Rosa Nidia Tuay-Sigua, Yair Alexander Porras-Contreras, Yolanda Ladino-Ospina

599

Resíduos eletroeletrônicos no Ensino Básico: Análise das produções de artigos entre 2008 e 2018

Anyelle da Silva Pereira Peixoto, Josivânia Marisa Dantas

615

Supervisão

**¿Nociones de ciudadanía para una educación contemporánea?
Estudio exploratorio con profesores en ejercicio**

Erika Daza-Pérez, Nathaly Guerrero Guevara, Jeny Niño-Guerrero,
Fabián Morales-Rodríguez

631

Percepción ambiental de dos centros escolares acerca del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Tamiahua, Veracruz, México

Liliana Cuervo-López, Seth D. Flores-Serrano, M^a. de los Ángeles Silva-Mar,
Raúl Calixto-Flores, Agustín de J. Basañez-Muñoz, Javier García-Gómez

647

Editora geral Teresa Maria Bettencourt

Editores convidados

Amparo Vilches, Universitat de València, Espanha
Tatiana Pina, Universitat de València, Espanha

Comissão Científica

Décio Auler, Brasil
Ángel Blanco, Espanha
Aureli Caamaño, Espanha
Carla Cabral, Brasil
José Cantó, Espanha
José Antonio Chamizo, México
Álvaro Chrispino, Brasil
Cecília Galvao, Portugal
Ignacio García, Espanha
Mayra García, México
Valentín Gavidia, Espanha
Gisela Hernández, México
Amparo Hurtado, Espanha
M. Rut Jiménez-Liso, Espanha
M^a Antonia Manassero, Espanha
Rui Marques Vieira, Espanha
Conxita Marquez, Espanha
Isabel Martins, Espanha
Olga Mayoral, Espanha
Alcina Mendes, Portugal
Cristian Merino, Chile
Neide Michellan Kiouranis, Brasil
Rosemari Monteiro Castilho, Brasil
Fatima Paixão, Portugal
Armanda Pedrosa, Portugal
Francisco Javier Perales, Espanha
José Pereira, Costa Rica
M^a Rocio Pérez Mesa, Colombia
Yair Alexander Porras Contreras, Colombia
Silvia Porro, Argentina
Mario Quintanilla, Chile
Pedro Reis, Portugal
Ana V. Rodrigues, Portugal
Patricia Sá, Portugal
Jordi Solbes, Espanha
Nidia Torres, Colombia
Rosa Tuay, Colombia
M. Àngels Ull, Espanha
Amparo Vilches, Espanha

Coordenadores dos Eixos Temáticos:

Eixo 1: M. Àngels Ull (Espanha) & Amparo Vilches (Espanha)
Eixo 2: José Cantó (Espanha) & Valentín Gavidia (Espanha)
Eixo 3: Amparo Hurtado (Espanha) & Olga Mayoral (Espanha)
Eixo 4: Ignacio García (Espanha) & Jordi Solbes (Espanha)

Revisão da adaptação dos trabalhos às normas da revista Indagatio Didactica:

Tatiana Pina, Espanha

Comissão Científica Permanente

Antonio R. Bartolomé, Espanha
Christian Depover, Bélgica
Eduardo Fleury Mortimer, Brasil

António Cachapuz, Portugal
Isabel Alarcão, Portugal
Isabel P. Martins, Portugal
Jean Clandinin, Canadá
Marina McIsaac, Estados Unidos da América
Martín Llama Nistal, Espanha
Michel Vandebroek, Bélgica
Mickael Byram, Reino Unido
Mike Watts, Reino Unido
Nilza Costa, Portugal

Tradutores

António Moreira, Portugal
Filomena Martins, Portugal

Editor de Layout

Joana Pereira, Portugal

Design

Paulo Branco, Portugal
Joana Pereira, Portugal

Indagatio Didactica

URL: <https://proa.ua.pt/index.php/id>

ISSN 1647-3582

Periodicidade: Semestral (Julho e Dezembro)

Propriedade: Centro de Investigação "Didática e Tecnologia na Formação de Formadores" (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal

Contactos

Indagatio Didactica
a/c Teresa Bettencourt
Departamento de Educação e Psicologia
Campus Universitário de Santiago
Universidade de Aveiro
3810-193 Aveiro
Portugal

tel.: + 351 234 372 567 | fax.: + 351 234 370 219 | email: tbett@ua.pt / de-indagatio.didactica@ua.pt



Editorial

El número de Indagatio Didactica que se presenta es un especial constituido por 38 artículos correspondientes a trabajos ampliados de comunicaciones presentadas en formato oral o póster en el VII Seminario Iberoamericano CTS (VII SIACTS) realizado en la Universitat de València (España), del 19 al 21 de noviembre de 2020.

Se trata de una nueva y muy especial edición del Seminario en la que celebramos el **vigésimo aniversario** desde que, en julio del año 2000, tuvo lugar el primero en la Universidad de Aveiro (Portugal). Con 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)**, se abordan retos urgentes para la Enseñanza de las Ciencias, impulsando 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, de la reflexión y de avances de propuestas de acción, a partir de las contribuciones desarrolladas por las personas participantes en sus equipos y proyectos de investigación.

El VII SIACTS estaba previsto para junio de 2000. Una fecha que tuvo que ser aplazada al mes de noviembre a causa de la grave pandemia global provocada por la COVID-19, 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.

Como se indica en la presentación en la web del VII SIACTS, *las estrechas vinculaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y la Enseñanza de las Ciencias han promovido una atención constante a la problemática socioambiental en los Seminarios*. A lo largo de estos 20 años, destacan las acciones y la atención prestada a problemáticas relacionadas con la Sostenibilidad, la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad. Ahora, 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 hacemos 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.

Es tiempo de actuar y hemos de hacerlo antes de que sea demasiado tarde. En este momento crucial de la historia de la humanidad, la cultura, la educación y en particular la educación científica han de jugar un importante papel que hemos intentado favorecer desde el VII SIACTS. Como nos recuerda el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en un reciente informe:



“La COVID-19 muestra que la salud de las personas y el planeta son indivisibles. La actividad humana ha alterado prácticamente todos los rincones de la Tierra y ha expuesto a los humanos a nuevos vectores: el 75% de las enfermedades infecciosas emergentes en humanos provienen de los animales. Las amenazas a largo plazo del cambio climático y la pérdida de ecosistemas y diversidad biológica también tienen su origen en la destrucción de la naturaleza. [...] Con la COVID-19, el planeta ha lanzado su advertencia más tajante hasta la fecha: la humanidad debe cambiar”. (Trabajar con el medio ambiente para proteger a las personas: la respuesta del PNUMA a la COVID-19, <https://www.unenvironment.org/es>)

Un cambio en diferentes ámbitos necesario para avanzar en la transición a sociedades más justas y sostenibles, que requerirá medidas urgentes políticas y económicas, científico tecnológicas y educativas. Precisamente, con el tema de esta edición del Seminario hemos querido destacar 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 2016-2030, 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 para ser puestos en marcha en el período 2016-2030, establece Objetivos interrelacionados para abordar una amplia gama de desafíos sociales, ambientales, educativos, económicos, políticos y tecnológicos. Avanzar en su consecución requerirá profundas transformaciones en las acciones y comportamientos de la ciudadanía, así como en el funcionamiento de las sociedades.

Esta edición del Seminario se ha querido sumar una vez más 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 más justas y sostenibles.

Como en otras ediciones, los artículos se incluyen en la sección Desarrollo Curricular y Didáctica de la revista, aunque lógicamente hay entre ellos diferentes orientaciones y objetivos. Es necesario señalar que este número de la Revista no es un Libro de Actas, ya que estas se publican en la web del evento <https://congresos.adeituv.es/cts2020/> y contienen los resúmenes extendidos de los trabajos aceptados. Todos los textos que aparecen en este número de ID fueron concebidos para esta publicación, según las normas definidas por la revista y sujetos a un sistema de evaluación por pares, que incluyó un Comité Científico integrado por 39 personas evaluadoras.

A través de los temas escogidos en esta edición, 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. Los artículos de este número de Indagatio Didactica se distribuyen, por tanto, en los 4 ejes temáticos:

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



editorial

VII SIACTS

VII Seminario
Iberoamericano CTS

Indagatio Didactica, vol. 12 (4), noviembre 2020
<https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21559>

ISSN: 1647-3582

Estos 38 artículos que se publican han sido producidos por 104 investigadores e investigadoras de 7 países: Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, España, México y Portugal. Esperamos que los trabajos de estos autores y autoras sean de utilidad para el intercambio fructífero y la profundización en los temas seleccionados desde la perspectiva de las interacciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, así como para impulsar la investigación y la innovación en la Didáctica de las Ciencias en el marco del logro de los ODS.

Amparo Vilches y Tatiana Pina
Universitat de València
Noviembre 2020