



# Boletim da AIA-CTS

## Boletín de la AIA-CTS

março / marzo - 2026 | n.º 24  
ISSN: 2183-5098



**Notícias**  
Noticias



**Artigos de Opinião**  
Artículos de Opinión



**Agenda Ambiental /  
Sustentabilidade**  
Agenda Ambiental /  
Sostenibilidad



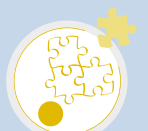
**Inovações e Experiências  
Didáticas em CTS**  
Innovaciones y Experiencias  
Didácticas en CTS



**Livros e Revistas**  
Libros y Revistas



**Eventos**  
Eventos



**Oportunidades**  
Oportunidades



**Normas para Publicação**  
Normas de Publicación

## EDITORIAL

### EDITORIAL 24

A educação em Ciências enfrenta desafios particularmente exigentes e complexos, que convocam uma reflexão profunda e interdisciplinar. Entre esses desafios destacam-se: a necessidade de promover uma literacia científica crítica e socialmente relevante num mundo marcado por rápidas transformações tecnológicas, de que é exemplo a Inteligência Artificial generativa; a urgência de integrar as dimensões ambientais, éticas e políticas da Ciência nos currículos; a importância de efetivamente desenvolver nas práticas e de forma fundamentada competências que permitam aos estudantes compreender e intervir sobre problemas sociocientíficos contemporâneos; e a obrigação de aproximar a educação científica da vida quotidiana, dos territórios e das comunidades.

A educação CTS tem-se afirmado essencial para se promover práticas educativas que articulem conhecimentos científicos com valores democráticos, participação cidadã e justiça social, formando sujeitos capazes de pensar criativa e criticamente, agir responsabilmente e contribuir para o bem-estar coletivo. É neste enquadramento que se apresenta o presente número do Boletim, refletindo a diversidade temática, geográfica e epistemológica que continua a caracterizar a comunidade ibero-americana dedicada à educação em Ciências.

De modo mais específico, apresenta-se, em seguida, a sinopse de cada secção deste Boletim, o qual conta com 11 textos e opiniões de 32 autores, de 7 países (México, Espanha, Portugal, Costa Rica, Argentina, Brasil e Colômbia), sobre temas relevantes e distintos.

As ideias apresentadas são as dos seus autores e não veiculam ideias da AIA-CTS ou dos Editores.

Eis, pois, uma sinopse dos trabalhos apresentados nas secções seguintes deste Boletim.

### ARTIGOS DE OPINIÃO / ARTÍCULOS DE OPINIÓN

Dulce María López Valentín e Yolanda Rosas Rivera (México) aprofundam a relação entre os setores do cérebro e a atividade de aprendizagem, através da análise do modelo psicológico e neuropsicológico de Vygotsky e Luria, a fim de fornecer à comunidade educacional informações científicas que permitam a compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem.

### AGENDA AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD

Laura Salahange González, Florentina Cañada, María A. Dávila-Acedo e Jesús Sánchez-Martín (Espanha) apresentam uma intervenção alinhada ao ODS 7 (Energia Acessível e Limpa), com o duplo objetivo de promover o interesse dos estudantes pelas ciências experimentais e integrar a sustentabilidade como tema central da aprendizagem. O objetivo do estudo é explorar como os estudantes relacionam uma atividade baseada em placas (fogões) solares aos ODS e as atitudes que evidenciam em relação à adoção das que são consideradas responsáveis no uso de energia.

Lúcia Pombo (Portugal) descreve o projeto *Edu4Health* – Novos Desafios de Educação para a Saúde e Bem-estar, que propõe uma abordagem educativa inovadora que integra gamificação, realidade aumentada e tecnologias móveis na promoção da saúde e do bem-estar entre jovens e suas famílias. Inspirado nas experiências anteriores dos projetos *EduPARK* e *EduCITY*, o *Edu4Health* amplia o uso pedagógico da tecnologia ao direcioná-la para a educação para a saúde em contexto escolar, numa perspetiva articulada com o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O projeto parte da

premissa de que os dispositivos móveis, frequentemente vistos como um desafio no ambiente educativo, podem tornar-se ferramentas significativas de aprendizagem quando utilizados de forma crítica, intencional e pedagogicamente fundamentada.

Luis Delgado-Mayoral, Jara García-Ruiz, Manuela González-Herrera, M. Rut Jiménez-Liso e M. Auxiliadora Ruiz-Domínguez (Espanha) descrevem a utilização de um mesmo contexto ambiental — o fundir dos icebergs (“derretimento de icebergs”) — para o ensino de diferentes conceitos científicos fundamentais. O estudo assenta em três situações de aprendizagem elaboradas pelo grupo *Sensociencia*, estruturadas segundo uma abordagem de investigação baseada em modelos (*Model-Based Inquiry – MBI*). Esta abordagem possibilita a conceção de ambientes de aprendizagem que favorecem o desenvolvimento de competências científicas, tais como a formulação de hipóteses sobre fenómenos paradigmáticos, a recolha e análise de evidências empíricas, a transformação de dados em argumentos e a expressão e reformulação progressiva de modelos explicativos cada vez mais sofisticados.

Pedro Reis, Larissa Nascimento, Cássio Santos e Elisabete Linhares (Portugal) apresentam o projeto *NBS4School – Empowering Students to Act for Climate through Nature-Based Solutions*, cujo objetivo é o reforço da educação climática no ensino básico. Neste enquadramento, a escola assume um papel central na formação de cidadãos capazes de compreender problemas complexos e de agir de forma crítica, participativa e informada. O projeto evidencia potencial para o desenvolvimento de competências que incentivam a participação ativa, a intervenção social e a responsabilidade coletiva dos estudantes na construção de soluções sustentáveis para os desafios ambientais contemporâneos.

Daniel Rodríguez García (Costa Rica) propõe uma ferramenta de diagnóstico destinada a avaliar o conhecimento prévio sobre o uso e a gestão de águas residuais domésticas e industriais. Essa ferramenta baseia-se numa análise das necessidades de formação identificadas pelas autoridades competentes e pelo público-alvo de uma comunidade afetada pela contaminação hídrica. Para além de permitir identificar lacunas de conhecimento, o instrumento constitui um recurso de apoio ao planeamento, implementação e avaliação de ações educativas destinadas à mitigação deste problema ambiental.

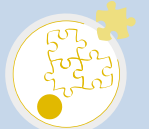


## INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS / INNOVACIONES Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS CTS

Nicolás Tiago Díaz, Silvia Porro e Damián Alberto Lampert (Argentina) relatam uma oficina que introduziu o conceito de “Leviatã Tecnocrata”, inspirado na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) de Latour e no Leviatã de Hobbes. O principal objetivo foi analisar a construção de uma sociedade governada por uma Inteligência Artificial (IA), à luz das concepções hobbesianas. Os resultados preliminares revelam que, embora os estudantes percecionem a IA como neutra e eficiente, a maioria optou por não a eleger como entidade governante, devido à sua alegada falta de sensibilidade humana. Os autores concluem que a metodologia aplicada favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, evidenciando que a tecnologia e a sociedade formam uma realidade sociotécnica intrinsecamente interligada.

Denise de Freitas, Alessandra Miguel Kapp, Mariana dos Santos, Nayara Nogueira Soares Marra e Rafaela Silva Fernandes (Brasil) analisam os desafios inerentes à integração da perspectiva CTS na formação de professores, salientando as suas dimensões estruturais, epistemológicas e políticas. As autoras argumentam que a predominância da racionalidade técnica — que ainda orienta grande parte dos cursos de licenciatura no Brasil — tende a privilegiar a aplicação de métodos e a mera transmissão de conteúdos, em detrimento da problematização crítica do conhecimento. Esta lógica entra em tensão com a proposta CTS, que defende currículos interdisciplinares, temáticos e orientados para o desenvolvimento do pensamento crítico. Neste contexto, a ferramenta FACTS é apresentada como um instrumento formativo que orienta a análise e o planeamento de práticas pedagógicas coerentes com a abordagem CTS, a partir de uma experiência focada na promoção de uma educação científica crítica, centrada na temática da educação alimentar em contexto escolar.

Alejandro Valerín Navarro e Diego Armando Retana Alvarado (Costa Rica) descrevem um projeto de investigação destinado a desenvolver atitudes ambientais responsáveis relativamente ao consumo e utilização da água entre estudantes do segundo ciclo do ensino básico. O projeto foi estruturado em quatro fases — diagnóstico, planeamento, implementação e avaliação — e surgiu da necessidade de reforçar a consciencialização ambiental, considerando a escassez de estratégias



pedagógicas integradas que articulem teoria e prática e promovam o envolvimento ativo e duradouro dos estudantes na proteção dos recursos hídricos.

Paula Garay Álvarez e Ruth Molina Vásquez (Colômbia) apresentam uma estratégia didática fundamentada na perspectiva CTS, que integra a horta escolar com o desenvolvimento da competência digital de pesquisa e gestão da informação e dos dados (IGSD) num contexto rural. Visando reduzir a exclusão digital no ensino básico em zonas rurais, as autoras propõem a implementação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e a criação de um diário de bordo digital que documenta os processos de cultivo realizados pelos estudantes.

Nicole Rojas Loría e Ana Noelia Gómez Sánchez (Costa Rica) apresentam a estratégia *Quim-IA* implementada em uma oficina realizada no âmbito do projeto *Science Today*. A atividade fez parte de um processo de capacitação para professores do Ministério da Educação em diversas regiões do país, com o objetivo de fortalecer estratégias de ensino de preparação de estudantes para as Provas Nacionais Padronizadas (PNE).

A seção Livros e Revistas inclui a apresentação de cinco Livros.

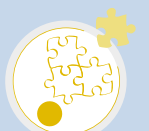
Apresentamos também uma lista de 9 eventos científicos em educação em ciências projetados para 2026, no espaço Ibero-americano.

O Boletim da AIA-CTS é uma publicação plural. Esperamos que este número vos agrade e nos anime a todos a continuar a intervir na educação em ciências, cada um/uma no seu campo específico, mas orientado/a por um ideal de cidadania mais ativo e justo.

**María Calero**

**Ricardo Pereira Sepini**

**Rui Marques Vieira**



# Índice

## EDITORIAL

EDITORIAL 24 .....	1
--------------------	---



## NOTÍCIAS NOTICIAS

X SIACTS / XIV SEMINÁRIO IBÉRICO

CTS E CIDADANIAS: REFLEXÕES POR UMA AGENDA ACADÉMICA .....	9
--	---



## ARTIGOS DE OPINIÃO ARTÍCULOS DE OPINIÓN

LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA PARA EL PROFESORADO:

LOS NEUROMITOS DEL APRENDIZAJE .....	10
--------------------------------------	----



## AGENDA AMBIENTAL / SUSTENTABILIDADE AGENDA AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD

LAS COCINAS SOLARES COMO RECURSO DIDÁCTICO

PARA TRABAJAR LA SOSTENIBILIDAD INTEGRAL CON FUTUROS

DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	25
-------------------------------------	----

EDU4HEALTH: GAMIFICAÇÃO E REALIDADE AUMENTADA

NA PROMOÇÃO DA SAÚDE FAMILIAR E DO BEM-ESTAR

JUVENIL NUMA PERSPETIVA CTS.....	31
----------------------------------	----

UNA MIRADA CTS CON ENFOQUE MBI AL DERRETIMIENTO

DE LOS ICEBERGS .....	36
-----------------------	----

NBS4SCHOOL: CAPACITAR PROFESSORES E ALUNOS DO ENSINO

BÁSICO PARA A AÇÃO CLIMÁTICA ATRAVÉS DE SOLUÇÕES

BASEADAS NA NATUREZA.....	43
---------------------------	----

HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

A ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE GESTIÓN

DE AGUAS CONTAMINADAS .....	49
-----------------------------	----

# Índice



## **INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS EM CTS INNOVACIONES Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS EN CTS**

UN ANÁLISIS EDUCATIVO CTS SOBRE GOBERNANZA ARTIFICIAL A PARTIR DE LA PERSPECTIVA DE LATOUR.....	56
DESAFIOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA CTS: A FERRAMENTA FACTS COMO ORIENTADORA DE PRÁTICAS DE ENSINO .....	61
AGUA Y CIUDADANÍA AMBIENTAL: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTS PARA FORTALECER ACTITUDES EN EDUCACIÓN PRIMARIA .....	69
LA HUERTA ESCOLAR: ESCENARIO CTS PARA LA EDUCACIÓN RURAL.....	77
QUIM-IA: ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA .....	81



## **LIVROS E REVISTAS LIBROS Y REVISTAS**

PENSAR CRÍTICAMENTE EN EL AULA DE CIENCIAS.ACTIVIDADES COMPETENCIALES PARA ESTUDIANTES DE SECUNDARIA .....	87
CREATIVE PRAGMATICS FOR ACTIVE LEARNING IN STEM EDUCATION .....	89
GREENING STEAM EDUCATION - ACTIVITIES FOR PRIMARY AND SECONDARY CLASSROOMS.....	91
EDUCACIÓN PARA EL DECRECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD TRANSDISCIPLINAR.....	93
RESIDUOS, ¿UN PLANETA DE USAR Y TIRAR? .....	95



## **EVENTOS EVENTOS**

I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE RESPUESTAS EDUCATIVAS Y SOCIALES A LA EMERGENCIA CLIMÁTICA - VI SEMINARIO INTERNACIONAL RESCLIMA “¿ESTAMOS A TIEMPO? ¿DE QUÉ ESTAMOS A TIEMPO” .....	97
VI ENCUENTRO DE LA RED DE UNIVERSIDADES CULTIVADAS (RUC) 2026 “HUERTOS UNIVERSITARIOS COMO LUGAR DE ENCUENTRO Y ESPERANZA” ....	99

# Índice

11º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA E SEMINÁRIO DE ARTES DIGITAIS 2026 .....	100
INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW DEVELOPMENTS (END).....	101
XXII CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA “NUEVAS FRONTERAS EN EDUCACIÓN: TECNOLOGÍA, SOSTENIBILIDAD Y BIENESTAR PERSONAL Y SOCIAL” .....	102
X SEMINARIO IBEROAMERICANO CTS / XIV SEMINARIO IBÉRICO CTS “CTS Y CIUDADANÍAS: REFLEXIONES POR UNA AGENDA ACADÉMICA” .....	103
VII CONGRESO DE LA RED LATINOAMERICANA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES – REDLAD.....	104
32 ENCUENTROS DIDÁCTICA CIENCIAS EXPERIMENTALES “EDUCACIÓN CIENTÍFICA TRANSFORMADORA: PENSAMIENTO CRÍTICO Y COMPROMISO PARA LA JUSTICIA SOCIAL Y PLANETARIA” .....	105
CONGRESO IBEROAMERICANO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (CIICE) “INDAGAR PARA COMPRENDER, PARTICIPAR PARA TRANSFORMAR: PUENTES ENTRE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y SOSTENIBILIDAD” .....	106



## **OPORTUNIDADES** **OPORTUNIDADES**

SEJA UM MEMBRO DA AIA-CTS .....	108
HÁGASE MIEMBRO DE LA AIA-CTS.....	108
ESTÁ ABERTO O EDITAL PARA PROFESSOR VISITANTE 2025 .....	109



## **NORMAS PARA PUBLICAÇÃO** **NORMAS DE PUBLICACIÓN**

ENVIE SEU ARTIGO PARA BOLETIM DA AIA-CTS .....	110
ENVÍE SU CONTRIBUCIÓN PARA EL BOLETÍN DE LA AIA-CTS .....	110



## NOTÍCIAS NOTICIAS

### X SIACTS / XIV SEMINÁRIO IBÉRICO CTS E CIDADANIAS: REFLEXÕES POR UMA AGENDA ACADÊMICA

Fundação Universitária da Área Andina (Areandina), Bogotá  
(Colombia)

Bogotá, de 22 a 24 de julho de 2026



A Associação Ibero-Americana CTS no Ensino de Ciências (AIA-CTS), em conjunto com as universidades parceiras, dá as mais cordiais boas-vindas ao X Seminário Ibero-Americano CTS / XIV Seminário Ibérico.

Este espaço acadêmico reúne especialistas, docentes, investigadores e profissionais comprometidos com a reflexão e o avanço da abordagem CTS na Ibero-América.

Informamos que as submissões orais, pôsters e oficinas estão abertas até ao final do mês de março. As datas e processo de submissão podem ser acedidas em: <https://seminarioctsbogota2026.com/actividadespt>

Apela-se à participação de todos, destacando os preços especiais na inscrição para os associados da AIA-CTS, como se salienta na página do X SIACTS, cujo acesso direto é: <https://seminarioctsbogota2026.com/inscripcionpagopt>



## ARTIGOS DE OPINIÃO ARTÍCULOS DE OPINIÓN

### LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA PARA EL PROFESORADO: LOS NEUROMITOS DEL APRENDIZAJE

Dulce María López Valentín y Yolanda Rosas Rivera

Universidad Pedagógica Nacional (México)

Palabras clave: neuromitos, educación, alfabetización científica, profesorado, aprendizaje

#### Introducción

En la actualidad, la neuroeducación es reconocida como una subdisciplina de la ciencia básica de la neurociencia cognitiva (Bruer, 2016, citado por Lipina, 2016). Su objetivo principal consiste en identificar las estructuras y funciones cerebrales implicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, la neuroeducación puede aportar conocimientos relevantes para comprender y enriquecer dichos procesos. No obstante, aún no está en condiciones de ofrecer orientaciones directas a docentes o responsables de políticas educativas sobre la aplicación concreta de estos hallazgos en contextos educativos específicos (Howard-Jones, Sashank, Ansari, Butterworth, De Smedt, Goswami, Laurillard & Thomas, 2016, citado por Lipina, 2016). Un antecedente relevante para el desarrollo de este campo fue el periodo comprendido entre 1990 y 2000, declarado en Estados Unidos como la “Década del cerebro”. Durante este tiempo se impulsó una amplia agenda de investigaciones orientadas a comprender el funcionamiento cognitivo y emocional del cerebro. Sin embargo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) advierte que, “a pesar de que gran parte de estas investigaciones ha sido de muy alta calidad, algunos de sus hallazgos se han sobreinterpretado en términos de sus consecuencias para el aprendizaje” (OCDE, 2003, p. 101).

En este contexto, el fortalecimiento de la formación y la profesionalización del profesorado resulta fundamental para evitar la difusión de



creencias erróneas sobre el funcionamiento cerebral en los procesos educativos. Estas creencias, conocidas como neuromitos, se definen como concepciones equivocadas o simplificaciones excesivas acerca del funcionamiento del cerebro que carecen de sustento científico. De acuerdo con el análisis de Barraza (2020) y Martínez (2025), los neuromitos suelen originarse a partir de interpretaciones incorrectas o distorsionadas de los hallazgos científicos. En este sentido, la OCDE señala que “la génesis del neuromito usualmente comienza con un malentendido, una mala interpretación y en algunos casos una deformación deliberada de los hechos científicos para atraer la atención hacia la educación o para otros propósitos” (OCDE, 2003, p. 102).

Frente a esta problemática, el desarrollo de la alfabetización científica adquiere una importancia central. Desde la perspectiva de la competencia científica, ésta se entiende como la capacidad de involucrarse de manera crítica y reflexiva con temas relacionados con la ciencia y con las ideas científicas (Osborne, 2023). En consecuencia, la alfabetización científica implica comprender cómo funciona la ciencia, cómo se producen y validan sus conocimientos y de qué manera deben interpretarse sus resultados.

De acuerdo con el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), una persona con educación científica es capaz de participar en discusiones fundamentadas sobre ciencia, sostenibilidad y tecnología con el propósito de orientar sus decisiones y acciones. Para ello se requiere el desarrollo de tres competencias fundamentales (PISA, 2025):

1. Explicar fenómenos científicamente.
2. Construir y evaluar diseños para la investigación científica e interpretar datos y evidencias científicas de manera crítica.
3. Investigar, evaluar y utilizar información científica para la toma de decisiones y la acción.

Esta última competencia resulta especialmente relevante en el contexto contemporáneo, caracterizado por una expansión sin precedentes en la producción y circulación de información. Si bien este fenómeno ha ampliado las posibilidades de acceso al conocimiento, también ha favorecido la difusión de información errónea y de procesos



de desinformación. En consecuencia, los ciudadanos requieren desarrollar habilidades que les permitan evaluar la credibilidad, la calidad y la pertinencia de la información científica disponible. En este sentido, inquieta la facilidad con la que algunas personas aceptan afirmaciones que se presentan como científicas a pesar de carecer de evidencia empírica sólida o incluso de existir pruebas que las refutan. Una persona con educación científica debería ser capaz de adoptar una actitud crítica que le permita cuestionar la información disponible, identificar posibles conflictos de interés, reconocer la existencia -o ausencia- de consensos científicos y valorar la experiencia y credibilidad de las fuentes que difunden el conocimiento. En el núcleo de esta competencia se encuentra la comprensión de que la ciencia constituye una empresa colectiva y dinámica. Aunque los científicos individuales o los equipos de investigación pueden cometer errores, el consenso de la comunidad científica suele ser más confiable, ya que se construye a partir de procesos sistemáticos de revisión por pares y de la verificación reiterada de los resultados de investigación (PISA, 2025).

En relación con la persistencia de los neuromitos en el ámbito educativo, la literatura reciente identifica diversas fuentes que contribuyen a su difusión, entre ellas la brecha de comunicación existente entre la investigación científica y la práctica educativa. Por ejemplo, algunos estudios señalan que el profesorado suele encontrarse con estas ideas a través de textos de divulgación científica o materiales de formación que simplifican en exceso los resultados de la investigación (Sarrasin, Riopel & Masson, 2019).

Asimismo, es posible que ciertos hallazgos provenientes de la neurociencia hayan sido interpretados como verdades absolutas o aplicados de manera inapropiada al ámbito educativo por diversas razones. Entre ellas destacan: la limitada relevancia educativa de algunos resultados estadísticos; las discrepancias entre estudios derivadas de diferencias metodológicas o teóricas; la naturaleza artificial de los entornos de laboratorio en los que se desarrollan muchas investigaciones; y la tendencia a generalizar conclusiones a partir de estudios de caso aislados. A esto se suma el hecho de que, en los medios de comunicación y en la prensa de divulgación, los hallazgos científicos suelen simplificarse con el propósito de atraer a un público



amplio, lo que favorece la aparición de interpretaciones erróneas o incompletas sobre la ciencia del cerebro (OCDE, 2003).

Algunos de los neuromitos más conocidos son los siguientes (Lacroix, 2019; Amaya, Cantú y Baca, 2023):

1. El cerebro es una cajita que guarda los recuerdos.
2. Usamos sólo el 10% o el 20% de nuestro cerebro.
3. Si escuchas a Mozart te vuelves más inteligente.
4. La educación física y artística no son importantes.
5. Escuchar música de fondo en el estudio académico mejora la concentración.
6. Soy hemisferio izquierdo y tú eres cerebro derecho.
7. Sobre el multilingüismo.
8. Los estilos de aprendizaje son la mejor forma de enseñar.
9. Las inteligencias múltiples constituyen la teoría que todo maestro debería saber.
10. Si el niño no recibe estímulos suficientes su cerebro se atrofia.
11. Si el niño pasa más tiempo en la escuela más aprende.
12. La inteligencia depende de la herencia genética y no puede ser cambiada por la experiencia.
13. Cada vez que aprendes algo nuevo, nace una neurona.
14. El lenguaje es el pensamiento.
15. Los recuerdos se olvidan, pero no se borran.

En esta contribución nos centraremos en aquellos que están relacionados con el aprendizaje:

- Estilos de aprendizaje
- Estimulación sensorial

El objetivo principal es describir la relación que existe entre los sectores cerebrales y la actividad de aprendizaje, mediante el análisis del modelo psicológico y neuropsicológico de Vygotsky y Luria para brindar a la comunidad educativa información científica que les permita comprender los procesos involucrados en la actividad



de aprendizaje, así como invitarlos a continuar con la investigación de fuentes teóricas y metodológicas relacionadas con las ciencias de la educación, la psicología y la neuropsicología. En este texto se retomará la neuropsicología histórico-cultural debido a que estudia de forma dinámica y sistémica las estructuras cerebrales que participan en el aprendizaje.

El texto está organizado en dos partes: en la primera se describen las premisas fundamentales para comprender la organización y el funcionamiento del cerebro, así como su desarrollo ontogenético y relación con el aprendizaje, para lo cual se revisan la teoría de Vygotsky y de Luria. En la segunda parte, se abordan dos neuromitos que se relacionan con el análisis sensorial y el aprendizaje: los estilos de aprendizaje y la estimulación sensorial como base del aprendizaje.

### **Marco teórico**

En este apartado se describen los principios teóricos que permitirán la reflexión y el diálogo sobre los alcances y limitaciones de los neuromitos relacionados con el aprendizaje. Se selecciona la teoría de Vygotsky sobre el estudio de los procesos psicológicos, su organización y localización sistémica en el cerebro. También se describe el modelo neuropsicológico que Luria desarrolló a partir de los postulados de Vygotsky. El método de estudio utilizado principalmente fue el análisis sindrómico en pacientes con lesión cerebral. Este estudio permitió identificar la aportación particular de cada sector o conjunto de sectores cerebrales en la actividad psicológica, como el lenguaje, la memoria, la escritura, el cálculo y la lectura.

Las aportaciones de la neuropsicología al aprendizaje en el contexto escolar han continuado desarrollándose a través de investigaciones realizadas por autores como Akhutina (2002, 2008), Akhutina y Pylaeva (2012), Solovieva y Quintanar (2008, 2012), Solovieva, Quintanar, Akhutina y Atzin (2019) y González (2022), entre otros.

La educación es una actividad cultural organizada y sistematizada que favorece el desarrollo cognitivo, afectivo y de la personalidad (Talizina, 2019). Además, se ha inferido su aportación al desarrollo neuropsicológico de los estudiantes (Akhutina, 2008). Esta relación ha llevado a recuperar investigaciones provenientes de las neurociencias



para fundamentar las prácticas educativas; incluso, se han derivado algunas subdisciplinas, como la neuroeducación, la neuropedagogía, y la neurodidáctica, entre otras.

Sin embargo, al perder de vista la base de los paradigmas psicológicos y trasladar conocimientos aislados sobre el funcionamiento del cerebro, la educación ha provocado que la comunidad educativa se regule con información simplificada y, en ocasiones, errónea, lo que afecta la comprensión del estudiantado sobre su proceso de aprendizaje (Solovieva, Quintanar, Baltazar y Escotto, 2023). Asimismo, esta situación cuestiona los métodos de enseñanza elaborados por el profesorado y sobredemanda su participación en constantes capacitaciones, lo que genera un agobio significativo tanto para los docentes como para las instituciones.

El paradigma histórico cultural estudia la actividad de aprendizaje considerando la teoría de Vygotsky sobre el desarrollo de la actividad psicológica y la teoría de los bloques funcionales de Luria acerca de las aportaciones de las estructuras cerebrales que participan en la actividad de aprendizaje, es decir, desde una perspectiva neuropsicológica. Las principales premisas que retoman los seguidores de estas teorías para el estudio del aprendizaje son las siguientes (Akhutina, 2002, 2008; Akhutina y Pylaeva, 2012; Solovieva y Quintanar, 2008; Solovieva *et al.*, 2019):

1. *El principio de la génesis cultural de los procesos psicológicos.* Vygotsky (2015) estableció que el desarrollo es un producto cultural, organizándose a partir de la interacción con adultos y posteriormente apropiándose de manera individual (externo-interno). Este principio es conocido como “interiorización” en el cual todo proceso psicológico aparece dos veces, primero compartido y después de forma individual. Posteriormente, Galperin (2009) describió las acciones que participan durante ese proceso de interiorización, estableciendo que toda acción mental pasa por etapas: verbal, perceptiva y material. Esta premisa es fundamental para la evaluación e intervención de las dificultades de aprendizaje que se pueden expresar en los estudiantes.
2. *El principio de la estructura sistémica.* Luria (2011) señaló que todo proceso psicológico es un sistema funcional complejo, es decir,



requiere de la participación de diferentes sectores cerebrales, que pueden estar cerca o lejos entre ellos, cada uno hace su propia aportación funcional. Luria (2011) analizó la relación funcional de los sectores ubicados vertical y horizontalmente, lo que le permitió establecer su teoría de los bloques funcionales: 1) bloque de tono de activación; 2) bloque de recepción, análisis y síntesis de información y; 3) bloque de regulación y control de las acciones. Para este autor, el cerebro trabaja como un todo diferenciado, por lo que ningún proceso de aprendizaje puede garantizarse mediante un solo sector cerebral, más bien requiere de la participación concertada de varias estructuras, como las conexiones interhemisféricas, intrahemisféricas y conexiones cortico-subcorticales.

3. *El principio de la organización y localización dinámica.* Luria (2011) considera que los procesos psicológicos cambian su estructura conforme avanza el desarrollo ontogenético, por lo que la participación de zonas cerebrales depende del nivel de automatización o del uso de mediadores como herramientas, estrategias o signos. De esta manera, el aprendizaje inicial de la escritura requiere una mayor participación de sectores cerebrales; a medida que se domine la habilidad, la actividad requerirá de zonas más específicas. En el caso de los niños, el desarrollo sigue una vía ascendente, desde sectores subcorticales hacia los corticales, siendo las áreas terciarias de los lóbulos frontales las que mayor tiempo requieren para su funcionamiento óptimo.

## **Neuromitos sobre el aprendizaje**

A partir de los principios psicológicos y neuropsicológicos anteriores, se analizarán los neuromitos que Barraza (2020), Romero (2024) y la OCDE (2003) consideran más frecuentes sobre el aprendizaje, así como la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y la estimulación sensorial (Smirnov, Rubinstein, Leontiev y Tieplov, 1960).

### **1). Estilos de aprendizaje**

Uno de los neuromitos más frecuentes entre el profesorado y el estudiantado es la afirmación de los estilos de aprendizaje, lo que ha llevado a adaptar la enseñanza a cada estilo de aprendizaje del



estudiantado (Barraza, 2020; Romero, 2024). Dichos estilos de aprendizaje se fundamentan en la supuesta división funcional de los hemisferios, sin la existencia de una base científica o por analizadores de información sensorial como el visual, auditivo y kinestésico. Además, Barraza (2020) menciona que existen más de 70 formas de clasificar los estilos de aprendizaje, considerando modelos como el de “hemisferios cerebrales”, el cual propone que el hemisferio derecho es el más holístico y el hemisferio izquierdo el más analítico. En el análisis de Romero (2024), no se ha logrado comprobar que el análisis sensorial de la información sea la variable que garantice el aprendizaje, retomando la función de la memoria explícita y el trabajo de Willingham (2005, citado en Romero, 2024) quien especifica que para formar representaciones mentales se requiere de la información multimodal sensorial, para que ésta sea integrada de acuerdo al significado. La revisión de Torrijos, González y Bodoque (2021) refiere que existen investigaciones basadas en el modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico), el cual describe el estilo de aprendizaje basado en los análisis sensoriales visual, auditivo y kinestésico, esta idea simplifica el aprendizaje a una función del cerebro.

Al retomar el principio sistémico de los procesos psicológicos, específicamente el aprendizaje de la escritura, el análisis de información relacionado con los estilos de aprendizaje es sólo una aportación de la participación del cerebro, relacionado con sectores posteriores del mismo (lóbulo occipital, temporal y parietal). Akhutina (2002; 2008) y Akhutina y Pylaeva (2012) organizan desde la teoría de Luria el sistema funcional complejo que sirve de base biológica para la escritura. De forma general, los autores identifican que la primera unidad funcional (tono activación) participa regulando el estado activo de vigilia y su regulación durante la actividad de la escritura, es decir, esta unidad permite que el estudiante mantenga sus procesos de orientación-investigación activa en la escritura, evitando fluctuaciones durante la misma. La segunda unidad funcional (lóbulos occipitales, temporales y parietales), participa en el 1) procesamiento de información audio-verbal para el reconocimiento de los sonidos, lexemas y la retención de esta información; 2) procesamiento de información kinestésica para la identificación de punto o modo de articulación, y el análisis kinestésico del movimiento; 3) procesamiento de información visual,



reconocimiento y diferenciación de las características visuales de las letras; 4) procesamiento de información visoespacial, permite la identificación y orientación de nociones espaciales, así como la comprensión de estructuras lógico-gramaticales. Finalmente, la tercera unidad organiza la secuencia de los movimientos eferentes que permite la escritura fluida, además, de establecer de manera consciente un objetivo, así como planear, regular y verificar la escritura.

Este sistema funcional complejo de la escritura dependerá del nivel de automatización, así como el tipo de tarea escritura (copia, dictado, espontánea, etc.). Sin embargo, no podrá ser reducido a una sola modalidad de análisis de información, además, la escritura permite la interiorización o formación de la imagen mental de las letras, palabras y conceptos, los cuales requieren de un análisis multimodal y de la descripción verbal de sus características, por lo que siempre se requiere del acompañamiento del lenguaje (González, 2022).

En ese sentido, Ferrero (2020) plantea un ejemplo práctico sobre los estilos de aprendizaje en donde cuestiona al profesorado sobre qué estrategias utilizaría para enseñar el fenómeno de la fotosíntesis considerando los estilos de aprendizaje de sus estudiantes, así como la viabilidad de preparar materiales, actividades y formas de evaluación para cada uno. Al final los invita a reflexionar: “¿qué pruebas rigurosas te han dado sobre los beneficios de llevar a cabo esta faraónica labor?” (p. 150). ¿Será posible que el profesorado pueda llevarlo a cabo en su aula?

Otro de los cuestionamientos sobre el aprendizaje se relaciona con la estimulación sensorial, se establece que brindar contextos con suficientes estímulos sensoriales permite a los niños acceder a mejores aprendizajes (Mendieta, Tapia, Valle y Tobar 2018). En el siguiente apartado se reflexionará sobre esta relación.

## **2). Estimulación sensorial**

A partir de la prevención de dificultades de aprendizaje, se han propuesto diversas actividades de enseñanza o de intervención terapéutica que consideren contextos saturados de diferentes estímulos sensoriales, por ejemplo, colores, texturas y sonidos de diferentes intensidades (Verdugo, Avendaño, Auquilla, Peggfy y Lluquin, 2025). Sin embargo,



al recuperar el principio de origen cultural de los procesos psicológicos establecido por Vygotsky (2015) desde que el niño nace comienza a relacionarse por medio del lenguaje con los adultos que le rodean, son los adultos quienes muestran y acercan los objetos al niño, describiendo sus características y su uso en acciones, de esta manera el niño no percibe los objetos de manera aislada sino dentro de una comunicación afectivo-emocional. Posteriormente, el niño va formando sistemas de movimiento voluntarios hacia aquellos objetos que le brinda el adulto, el niño analiza sus características de manera activa con la participación de todos los analizadores (tacto, auditivo, visual, sabor, olor, peso, etc.) y los va incluyendo en acciones culturales (juego objetal). Por último, se generalizan las características de los objetos, se logra la denominación del mismo y se realizan acciones con dichos objetos. En todo este proceso del desarrollo, el adulto es quién organiza tanto el análisis perceptual como la secuencia de movimientos que realiza el niño dentro de actividades culturales y no de manera aislada (Solovieva y Quintanar, 2012).

Al considerar el desarrollo ontogenético, Smirnov *et al* (1960) estiman que el niño no analiza estímulos aislados, sino se requiere del uso de modelos sensoriales que permitan al niño organizar el análisis sensorial a partir de acciones como: identificación, comparación, transformación, etc. De esta manera se propone hablar de educación sensorial y no de estimulación sensorial aislada. Al recordar, que se requiere de la participación de diferentes sectores cerebrales que se relacionan tanto vertical como horizontalmente.

De manera concreta, en la investigación educativa, Mendieta *et al* (2018) y Verdugo *et al* (2025) han encontrado que el factor que se relaciona con el aprendizaje no es la cantidad o intensidad de estímulos, sino el contenido y orientación que utilizan el profesorado para enseñar a partir de modelos concretos. Otra conclusión es sobre que el uso de dichos modelos concretos se ha relacionado más con el estudiantado que vive en condiciones de vulnerabilidad (sociales o biológicas), en el caso de Verdugo *et al* (2025) se señala que el profesorado suele usar más los modelos concretos en situaciones sociales desfavorables.

Un ejemplo sobre la educación sensorial a partir de modelos concretos se evidencia en el trabajo de Reynaga, López y Moreno (2013), en el que se trabaja con estudiantes en condición de discapacidad visual. Las



autoras proponen la exploración de representaciones tridimensionales manipulables como herramienta didáctica, sustituyendo los materiales bidimensionales y abstractos, para el aprendizaje de la Biología en niños de primaria. Las autoras enfatizan en la descripción verbal del estudiantado para conocer sobre la construcción de conocimientos de Biología. Este trabajo recupera la posibilidad de usar dichas representaciones tridimensionales tanto en estudiantes con un desarrollo regular como en estudiantes con otras condiciones del desarrollo psicológico, biológico o social. Otra aportación implica analizar la relación entre los conceptos científicos y su formación mediante el uso de modelos tridimensionales, es decir, cómo ese conocimiento sensorial asciende al conocimiento abstracto.

### Conclusiones

La revisión anterior se inserta en la problemática sobre cómo acercar a la comunidad educativa a la comprensión sobre la participación funcional del cerebro y su relación con el aprendizaje. El profesorado, en particular, se ve obligado a revisar otras disciplinas que son complejas, escuchar especialistas en el área de la salud, obtener diplomas, que, aparentemente certifican su conocimiento y le brindan seguridad frente a la comunidad educativa. Desafortunadamente, todo ese entramado de sistemas, conceptos y datos cuantitativos no resulta significativo para ellos porque no fueron parte de su proceso formativo. Así que cualquier nueva nota que contenga el prefijo de “**neuro**” será más fácil de replicar y reproducir que, reflexionar y cuestionar.

Por ello, es necesario fortalecer el trabajo docente, recuperar aquellos paradigmas que les permitan ser selectivos y reflexivos sobre su práctica. Si bien es necesario conocer el desarrollo neurológico del estudiantado, este no puede ser simplificado a estilos o partes del cerebro que “funcionan” de manera aislada. El profesorado requiere teorías y métodos que le permitan comprender los procesos de aprendizaje en abstracto, para luego orientar al estudiantado a conocerse a sí mismo y transformar sus aprendizajes.

En este contexto, consideramos relevante que el profesorado pueda posicionarse desde una disciplina, a partir de la cual pueda elegir una perspectiva teórica metodológica. En este caso, al abordar el



aprendizaje, se requiere seleccionar aquellas visiones que consideren la interacción entre el desarrollo psicológico y el neuropsicológico. En este texto, se seleccionó el enfoque históricocultural, el cual establece una serie de condiciones que permiten comprender la dinámica, estructura y participación de sectores cerebrales en el aprendizaje.

Dentro de esas condiciones, el aprendizaje al ser una actividad cultural implica que se revisen modelos sociales, culturales e históricos que brindan un contexto y significado a la actividad cerebral, debido a que la actividad cultural, entre ellas, la educación es quién organiza o desorganiza el desarrollo del estudiantado. Dicha revisión permitirá tomar decisiones más cercanas a lo que la comunidad científica ha logrado demostrar y más asertivas hacia modelos inclusivos y equitativos. Por lo que es importante que tanto el profesorado como el alumnado conozcan las acciones psicológicas que intervienen y la relación con los sectores cerebrales que participan.

En un segundo momento, este texto pretende aportar conocimiento accesible al profesorado, desde invitarlo a cuestionarse sobre los conocimientos impulsados por las neurociencias y a compartir con su comunidad educativa información sobre los procesos de aprendizaje y la educación sensorial analizada en el presente texto.

Finalmente, nos sumamos a la tarea de la reflexión continua sobre los resultados por las neurociencias y su factibilidad en la educación. Reiteramos la necesidad de retomar el conocimiento del desarrollo ontogenético del cerebro, así como su relación con las teorías del desarrollo psicológico, para brindar mayor contextualización a las prácticas educativas.

## Referencias

Akhutina, T. & Pylaeva, N. (2012). *Overcoming learning disabilities. A Vygotskyan and Lurian Neuropsychological approach*. Cambridge: University Press.

Akhutina, T. (2008). Neuropsicología de la edad escolar. Una aproximación histórico cultural. *Acta Neuro*, 24, 17-30.

Akhutina, T. (2002). Diagnóstico y corrección de la escritura. *Revista Española de Neuropsicología*, 4 (2-3), 236-261.



Amaya, A., Cantú, D. y Baca, J. (2023). *Neuromitos clásicos en la educación. Estudios desde perspectivas de la neurociencia y el aprendizaje*. México: Fontamara.

Barraza, P. (2020). Neuromitos y estilos de aprendizaje. *EduMed*, 21 (1), 62-63. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-neuromitos-estilos-aprendizaje-S157518131830336X>

Ferrero, M. (2020). El impacto de los “neuromitos” en la formación y el desempeño profesional. En D. Couso, R. Jiménez-Liso, C. Refojo y J. Sacristán (Coord.), *Enseñando ciencia con ciencia* (pp.145-152). Madrid: Penguin Random House.

Galperin, P. Ya. (2009). La formación de los conceptos y de las acciones mentales. En: Quintanar, L. y Solovieva, Y. (2009) (Comps.). *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trillas.

González, C. (2022). Formación de las imágenes internas de los objetos en un niño con trastorno de déficit de atención. *Revista Electrónica de Psicología*, 12 (23). Recuperado de: [https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/2022/Publicaciones/revistas/Rev\\_Elec\\_Psico/Vol12\\_No\\_23/REP12\(23\)-art1-may27.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/2022/Publicaciones/revistas/Rev_Elec_Psico/Vol12_No_23/REP12(23)-art1-may27.pdf)

Lacroix, P. (2019). *Los 10 neuromitos más famosos de Philippe Lacroix*. Recuperado de: <https://www.wooclap.com/es/blog/los-10-neuromitos-mas-famosos-de-philippe-lacroix/>

Lipina, S. (2016). Introducción: Actualizaciones en neurociencia educativa. *Propuesta Educativa*, (46), 6-13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403049783002>

Luria, A. (2011). *Las funciones corticales superiores del hombre*. Barcelona: Fontamara

Martínez, M. (2025). Neuromitos: desconexión entre la neurociencia y educación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Recuperado de: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/2318/5923>

Mendieta, N., Tapia, J., Valle, C. & Tobar, M (2018). Teaching according to the learning style: the neuromyth we must uproot. *Revista Ciencia y Tecnología*, 18 (18), 67-80. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/346015372\\_Estilo\\_de\\_aprendizaje\\_materiales\\_en\\_multiples\\_modalidades\\_sensoriales\\_neurociencia\\_neuromito](https://www.researchgate.net/publication/346015372_Estilo_de_aprendizaje_materiales_en_multiples_modalidades_sensoriales_neurociencia_neuromito)



OCDE (2003). *La comprensión del cerebro. Hacia una nueva ciencia del aprendizaje*. México: Aula XXI Santillana.

Osborne, J. (2023). Science, scientific literacy, and science education. In N. Lederman, D. Zeidler & J. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Volume III (pp. 785-816). New York: Taylor & Francis.

PISA (2025). *Borrador del marco científico PISA 2025*. Recuperado de: [https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/col\\_spa/](https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/col_spa/)

Reynaga, C., López, D. y Moreno, C. (2013). Propuesta de evaluación del aprendizaje disciplinar en biología para estudiantes con discapacidad visual utilizando un enfoque kinestésico. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extra, 2992-2996.

Romero, F. (2024). Neuromyths about movement and the brain: debunking misconception, *Journal of Physical Education and Sport*, 24 (7), 1707-1715 Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/382696264\\_Neuromyths\\_about\\_movement\\_and\\_the\\_brain\\_debunking\\_misconceptions](https://www.researchgate.net/publication/382696264_Neuromyths_about_movement_and_the_brain_debunking_misconceptions)

Sarracin, J., Riopel, M. y Masson, S. (2019). Neuromyths and their origin among teachers in Quebec. *Mind, Brain and Education*, 13, 100-109.

Smirnov, A., Rubinstein, S., Leontiev, A. y Tieplov, B. (1960). *Psicología*. México: Editorial Grijalbo.

Solovieva, Y., Quintanar, L., Baltazar, A., y Escotto, E. (2023). La postura histórico cultural de Vygotsky no es constructivista. *Cienc. ergo- sum*, 29 (2), 1-15. Recuperado de: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2395-87822022000200158#:~:text=Desde%20el%20constructivismo%2C%20el%20ni%C3%B1o,las%20condiciones%20sociales%20y%20org%C3%A1nicas.](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-87822022000200158#:~:text=Desde%20el%20constructivismo%2C%20el%20ni%C3%B1o,las%20condiciones%20sociales%20y%20org%C3%A1nicas.)

Solovieva, Y., Quintanar, L., Akhutina, T. & Atzin, I. (2019). Historical-Cultural Neuropsychology: a systemic and integral approach of psychological functions and their cerebral bases. *Estud. Psicol.* 24 (1), 65-75. [https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-294X2019000100008&script=sci\\_arttext](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-294X2019000100008&script=sci_arttext)

Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2012). *La actividad de juego en la edad preescolar*. México: Trillas.

Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2008). *Educación neuropsicológica infantil: métodos prácticos de solución de problemas de aprendizaje en la lectura*. México: Editorial Trillas.

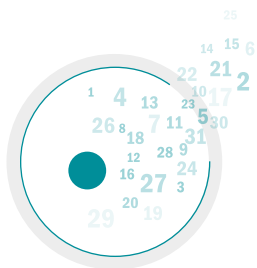


Talizina, N. (2019). *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: BUAP.

Torrijos, M., González, S. & Bodoque, A. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Frontiers in psychology*, 11, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591923>

Verdugo, R., Avendaño, S., Auquilla, L., Peggfy, L. y Lluquin, S. (2025). Neuroeducación y aprendizaje temprano: una revisión crítica sobre la estimulación sensorial y el desarrollo cognitivo en la educación inicial. *Arandu UTIC*, 12(3), 3860–3875. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1597>

Vygotsky, L. (2015). *Obras escogidas de Vygotsky. Tomo III*. España: Machado.



## AGENDA AMBIENTAL / SUSTENTABILIDADE AGENDA AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD

### LAS COCINAS SOLARES COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA TRABAJAR LA SOSTENIBILIDAD INTEGRAL CON FUTUROS DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

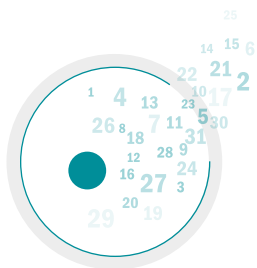
Laura Salahange González, Florentina Cañada, María A. Dávila-Acedo  
y Jesús Sánchez-Martín

Departamento de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, Facultad de  
Educación y Psicología. Universidad de Extremadura. (España)

#### Introducción

La creciente necesidad de avanzar hacia modelos sostenibles ha transformado los objetivos de la educación científica. En este contexto, las universidades emergen como agentes clave en la preparación de las futuras generaciones para promover una sostenibilidad integral, entendida como un nuevo paradigma que no solo abarca los aspectos ambientales, para plantear un escenario donde lo sostenible es mucho más, incluyendo las consideraciones sociológicas, económicas, cívicas o culturales (Zamora-Polo & Sánchez-Martín, 2019). Desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales, esta transformación adquiere un papel central, ya que este campo no solo aborda la enseñanza de contenidos científicos, sino también la formación de docentes capaces de convertirse en agentes multiplicadores de la sostenibilidad en las aulas (García-González *et al.*, 2020).

En este contexto, resulta necesario diseñar experiencias educativas que permitan al alumnado comprender la relación entre las ciencias y sostenibilidad, así como reconocer la importancia de adoptar comportamientos responsables en su vida cotidiana (Salahange *et al.*, 2026). Las energías renovables, y en particular el uso de las cocinas solares, constituyen un recurso didáctico especialmente valioso, pues permiten abordar de manera práctica conceptos científicos esenciales y, al mismo tiempo, reflexionar sobre alternativas sostenibles para el acceso a la energía (Aramesh *et al.*, 2019).



Partiendo de esta perspectiva, se desarrolló una intervención con estudiantes del Grado en Educación Primaria, en consonancia con el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), con la doble finalidad de promover el interés del alumnado por las ciencias experimentales y de integrar la sostenibilidad bajo el paraguas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como eje articulador del aprendizaje. El objetivo de este estudio es explorar cómo relacionan una actividad basada en cocinas solares con los ODS y qué disposiciones muestran hacia la adopción de comportamientos responsables vinculados al uso de la energía.

### **Metodología**

El presente estudio se realizó en la Universidad de Extremadura, con la participación de un total de 109 estudiantes del Grado en Educación Primaria durante dos cursos académicos. El 52% del alumnado completó tanto el cuestionario Pre-test como el Post-test, y sus respuestas se utilizaron para el análisis estadístico mediante pruebas de muestras emparejadas. El 18% eran mujeres y el 82% hombres, con una edad media de  $22,02 \pm 1,51$  años.

Para la recogida de información se empleó un cuestionario previamente validado ( $\alpha = 0.793$ ), dividido en tres apartados: (i) datos sociodemográficos, (ii) pregunta abierta para conocer la relación de la actividad con los ODS y (iii) 6 ítems tipo escala Likert (de 1 a 4 puntos) para evaluar la responsabilidad cívica en el uso responsable de la energía.

Los análisis se realizaron utilizando The jamovi project (2025), un programa estadístico de código abierto.

La actividad se desarrolla en una única sesión de 3 horas, dentro de los seminarios prácticos de la asignatura “Conocimiento del medio natural en educación primaria” del cuarto curso del Grado de Maestro en Educación Primaria. En la Figura 1 se resume el diseño de la actividad.

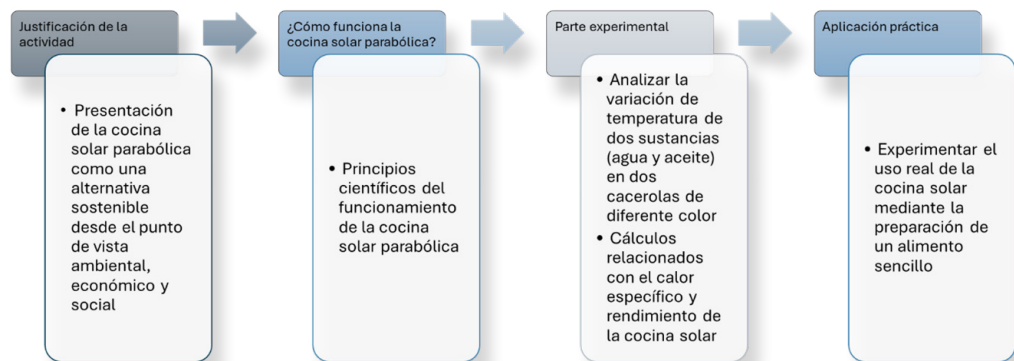
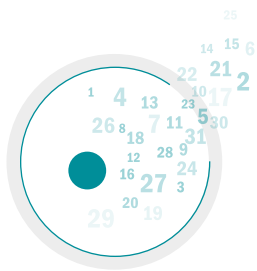
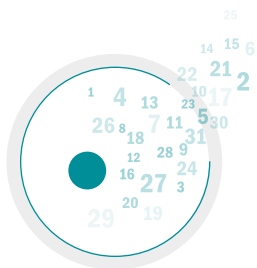


Figura 1. Resumen de la secuencia de la actividad.

## Resultados y discusión

En relación con la pregunta abierta, el análisis de los resultados se centró en el porcentaje de estudiantes que asociaron la actividad con diferentes ODS al justificar sus respuestas. Los resultados muestran que el 95% del alumnado identificó el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), con argumentos como: “Facilita cocinar en lugares donde no hay electricidad, ya que utiliza energía solar, que es renovable y accesible en todas partes”, lo que refleja un fuerte reconocimiento del vínculo entre la actividad y las energías renovables. De forma destacada, se observaron incrementos significativos en las asociaciones con el ODS 13 (Acción por el clima), pasando del 23.68 % al 52.63 % ( $p < 0.001$ ;  $OR = 11$ ), argumentando que “...es un tipo de energía renovable que es respetuosa con el medio ambiente”, y con el ODS 12 (Producción y consumo responsables), que aumentó del 34,21 % al 47,37 % ( $p = 0.016$ ;  $OR = 3.20$ ), señalando que implica “*ahorro energético, uso de fuentes renovables y baja contaminación*”. Además, el 35 % de los testimonios relacionó la actividad con el ODS 4 (Educación de calidad), destacando que la actividad “...ayuda a fomentar la conciencia crítica y a participar en actividades innovadoras e interactivas de una forma que hace el proceso más ameno”. En relación con otros ODS, la asociación se mantiene muy baja (<20 %) y prácticamente no muestra cambios significativos. Estos resultados demuestran cómo la implementación de estrategias didácticas basadas en energías renovables puede generar sinergias relevantes entre múltiples objetivos de desarrollo sostenible, reforzando la visión de una Agenda 2030 integrada e indivisible (Griggs *et al.*, 2017).

Por otro lado, se observó un aumento significativo en la disposición del alumnado ( $p < 0.001$ ,  $d = 0.658$ ) a adoptar comportamientos

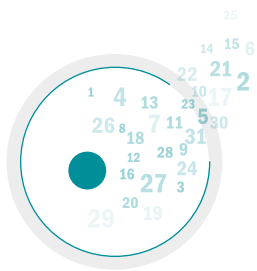


responsables acordes con los temas trabajados, en este caso relacionados con el uso responsable de la energía (Tabla 1), con un tamaño del efecto moderado-alto. Estos resultados son especialmente relevantes si se tiene en cuenta que la literatura señala que, aunque los estudiantes suelen mostrar actitudes positivas y un nivel de conciencia moderado-alto sobre las energías renovables, sus niveles de acción o implicación práctica tienden a ser bajos (Benzehaf *et al.*, 2025; Stylos *et al.*, 2023). En este contexto, resulta destacable que una intervención breve haya sido capaz de influir en la disposición del alumnado a adoptar comportamientos responsables. Este hallazgo coincide con la investigación de Jerome *et al.* (2024), quienes subrayan que los enfoques educativos que fomentan la participación activa, la reflexión crítica y la interacción suelen ser más eficaces para promover disposiciones conductuales responsables que los métodos tradicionales basados en la transmisión de contenidos.

Ítem	Media $\pm$ DE		p-valor	d
	Pre-test	Post- test		
Apagar la calefacción o el aire acondicionado cuando no haya nadie presente.	3.74 $\pm$ 0.61	3.83 $\pm$ 0.50	0.231	0.206
Utilizar la bicicleta, el transporte público o caminar para desplazarse.	2.63 $\pm$ 0.77	3.09 $\pm$ 0.93	0.002**	0.496
Aprovechar la luz natural del día.	3.00 $\pm$ 0.82	3.42 $\pm$ 0.71	0.002**	0.525
Desenchufar los electrodomésticos cuando no estén en uso.	2.67 $\pm$ 0.91	2.90 $\pm$ 1.00	0.084	0.255
Reducir el uso de electricidad procedente de fuentes no renovables y maximizar el uso de energías renovables.	3.00 $\pm$ 1.00	3.40 $\pm$ 0.78	0.003**	0.542
Utilizar electrodomésticos con certificación de eficiencia energética (por ejemplo, clase A).	2.40 $\pm$ 1.03	3.05 $\pm$ 0.93	<0.001***	0.663
<b>Total</b>	<b>3.00<math>\pm</math>0.46</b>	<b>3.33<math>\pm</math>0.51</b>	<b>&lt;0.001***</b>	<b>0.658</b>

Tabla 1: Puntuaciones medias de los ítems de responsabilidad cívica en el uso responsable de la energía Pre-test y Post-test

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , d: Tamaño de efecto (Cohen's d), DE: desviación estándar



## Conclusiones

Los resultados de este estudio prueban el potencial educativo de las cocinas solares como recurso didáctico para la formación inicial del profesorado. La intervención permitió que los estudiantes no solo comprendieran conceptos científicos vinculados a las energías renovables, sino que también reconocieran su relación directa con diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible. Además, se alcanzó un incremento significativo en la disposición del alumnado hacia la adopción de comportamientos responsables en el uso de la energía, lo que sugiere que incluso intervenciones breves, cuando se basan en metodologías activas y experiencias prácticas, pueden generar cambios relevantes.

## Bibliografía

Aramesh, M., Ghalebani, M., Kasaeian, A., Zamani, H., Lorenzini, G., Mahian, O., & Wongwises, S. (2019). A review of recent advances in solar cooking technology. *Renewable Energy*, 140, 419–435. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.03.021>

Benzehaf, B., Razkane, H., & Benzehaf, O. (2025). Exploring university students' perceptions and engagement in environmental awareness and sustainable practices. *Discover Environment*, 3(1), 247. <https://doi.org/10.1007/s44274-025-00462-w>

García-González, E., Jiménez-Fontana, R., & Azcárate, P. (2020). Education for Sustainability and the Sustainable Development Goals: Pre-Service Teachers' Perceptions and Knowledge. *Sustainability*, 12(18), 7741. <https://doi.org/10.3390/su12187741>

Jerome, L., Hyder, F., Hilal, Y., & Kisby, B. (2024). A systematic literature review of research examining the impact of citizenship education on active citizenship outcomes. *Review of Education*, 12(2). <https://doi.org/10.1002/rev3.3472>

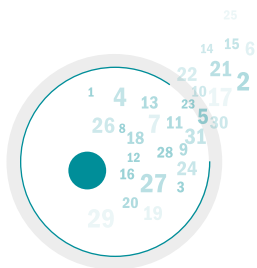
Salahange, L., Sánchez-Martín, J., Dávila- Acedo, M. A., & Cañada-Cañada, F. (2026). For the Love of Water. Designing and Assessing a Sand Filter for Integral Sustainability Education. *European Journal of Education*, 61, e70551. <https://doi.org/10.1111/ejed.70551>



Stylos, G., Gavrilakis, C., Goulgouti, A., & Kotsis, K. T. (2023). Investigating energy literacy of pre-service primary school teachers in Greece. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(4), e2318. <https://doi.org/10.29333/ijese/13725>

The jamovi project. (2025). *jamovi (Version 2.6) [Computer Software]*. <https://www.jamovi.org>

Zamora-Polo, F., & Sánchez-Martín, J. (2019). Teaching for a Better World. Sustainability and Sustainable Development Goals in the Construction of a Change-Maker University. *Sustainability*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/su11154224>



## EDU4HEALTH: GAMIFICAÇÃO E REALIDADE AUMENTADA NA PROMOÇÃO DA SAÚDE FAMILIAR E DO BEM-ESTAR JUVENIL NUMA PERSPETIVA CTS

Lúcia Pombo

CIDTFF – Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro.  
(Portugal)

Se o EduPARK nasceu no parque e o EduCITY cresceu na cidade, era expectável que o passo seguinte fosse ainda mais desafiante: colocar a tecnologia móvel ao serviço da saúde e do bem-estar humano. É neste contexto que surge o projeto Edu4Health – *Novos Desafios de Educação para a Saúde e Bem-estar* –, financiado pelo COMPETE 2030, propondo uma intervenção educativa inovadora que articula gamificação, realidade aumentada (RA) e educação para a saúde em contexto escolar.

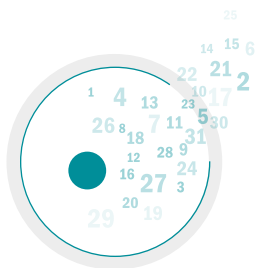
Tal como nos projetos anteriores, mantém-se a convicção de que a tecnologia móvel não deve ser encarada como problema, mas como oportunidade pedagógica, desde que enquadrada numa abordagem crítica e fundamentada no movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

### **Da cidade sustentável ao jovem saudável**

O EduCITY alargou o laboratório educativo à cidade (Pombo *et al.*, 2025), promovendo competências de sustentabilidade ambiental alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e 11) (UNESCO, 2025).

O Edu4Health desloca agora o foco para a saúde e bem-estar, respondendo ao aumento preocupante de problemas de saúde mental entre adolescentes, tal como a ansiedade, a depressão, perturbações alimentares e comportamentos de autoagressão, frequentemente associados ao uso intensivo das redes sociais (Zubair, Khan & Albashari, 2023).

Se no EduCITY se promove a consciência ecológica, no Edu4Health promove-se a consciência corporal, emocional e social, sem abandonar



a dimensão ambiental, adicionando o ODS 3: Saúde de Qualidade. A saúde passa a ser entendida numa lógica sistémica e integrada: física, mental e social.

### **Um novo desafio CTS: tecnologia e saúde juvenil**

Num contexto em que alguns sistemas educativos optam por restringir dispositivos móveis nas escolas, o Edu4Health assume uma posição diferente: educar para o uso consciente da tecnologia.

A tecnologia não é neutra. Como defendem as abordagens CTS (Aikenhead, 2006), ciência e tecnologia são construções sociais, carregadas de valores e impactos. Assim, importa capacitar os jovens para uma relação crítica e saudável com os dispositivos móveis.

O projeto coloca a seguinte questão de investigação:

Como uma intervenção tecnológica baseada em jogos móveis com realidade aumentada pode promover competências pessoais e sociais que sustentem práticas de saúde e bem-estar?

Adota-se novamente um paradigma pragmático com abordagem design-based research (Plomp & Nieveen, 2013), com ciclos sucessivos de melhoria da solução tecnológica, a app **App4Health**.

### **A App4Health: gamificação com propósito**

A App4Health integra um companheiro virtual 3D, um coelho que se chama “Bravo” (Fig 1) que desafia diariamente os jovens a adotarem hábitos saudáveis:

- alimentação equilibrada;
- atividade física;
- higiene do sono;
- técnicas de relaxamento;
- gestão emocional.

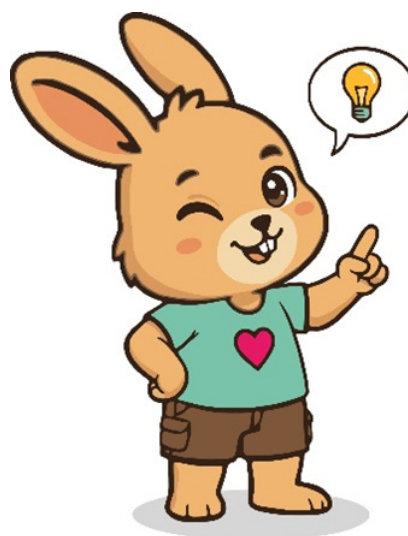
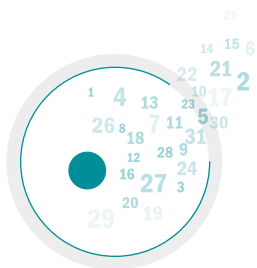


Figura 1: Mascote do Edu4Health, o Coelho que se chama “Bravo”, como elemento motivacional na app.



A gamificação é utilizada enquanto estratégia motivacional, mas com intencionalidade pedagógica (Deterding *et al.*, 2011). Não se trata de promover competição exacerbada, mas de estimular autorregulação, envolvimento e consciência crítica.

A **App4Health** integra 4 funcionalidades principais: desafios diários, conteúdos, jogos em RA e linhas de apoio (Figura 2).



Figura 2 – Funcionalidades da App4Health.

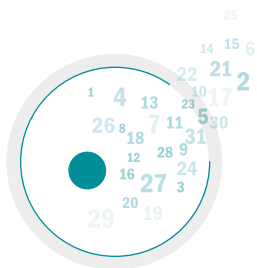
Tal como no EduPARK e no EduCITY, os utilizadores do Edu4Health, sobretudo alunos do 3º ciclo do Ensino Básico, irão participar na validação e melhoria da app, através de testes de usabilidade e irão ajudar a responder à questão de investigação através da participação em atividades de recolha de dados por questionários, observação e entrevistas.

### **A natureza como laboratório de bem-estar**

Mantém-se a valorização do território enquanto espaço educativo. No caso do Edu4Health, as atividades incluem jogos de caça ao tesouro com RA na Reserva Natural das Dunas de São Jacinto, para além de outros ambientes de ar livre, como o recreio da escola.

Aqui, a tecnologia promove o contacto com ambientes naturais, incentivando: i) o equilíbrio entre o estudo e a atividade física; ii) a consciência ecológica; iii) o bem-estar emocional associado à natureza.

Se o EduCITY valorizava o património urbano, o Edu4Health valoriza o património natural como infraestrutura de saúde.



## O primeiro *milestone*: educação para a saúde fundamentada

À semelhança do livro “Aveiro, cidade sustentável – EduCITY” (Pombo *et al.*, 2022), o Edu4Health prevê como primeiro marco a produção de um documento estruturante sobre boas práticas em educação para a saúde, integrando:

- saúde mental e prevenção da violência;
- educação alimentar;
- atividade física;
- comportamentos aditivos;
- literacia emocional e sexual.

Este documento sustenta cientificamente a criação de jogos e conteúdos em RA, garantindo coerência curricular.

## Envolvimento da família e comunidade

O projeto amplia o alcance escolar, envolvendo famílias através de ações de sensibilização. A saúde juvenil não é um fenómeno isolado, mas relacional.

A articulação entre escola, família e território reforça o papel social da educação CTS: formar cidadãos capazes de tomar decisões informadas sobre a sua própria saúde e a da comunidade.

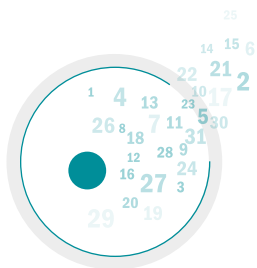
## Impacto e alinhamento com os ODS

O Edu4Health contribui diretamente para:

- **ODS 3 – Saúde de Qualidade**
- **ODS 4 – Educação de Qualidade**

Mantém-se a ambição de impacto local, nacional e internacional, através de publicações científicas, formação acreditada de professores e disseminação comunitária.

Tal como nos projetos anteriores, prevê-se a sustentabilidade futura da solução tecnológica, garantindo continuidade após o período de financiamento.



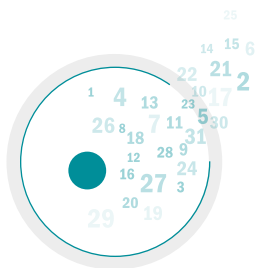
## Considerações finais

Se o EduPARK ensinou a aprender no parque e o EduCITY ensinou a aprender na cidade, o Edu4Health propõe aprender a cuidar de si, dos outros e do território.

Num mundo digitalizado, a resposta não está na exclusão tecnológica, mas na sua reconfiguração pedagógica. O Edu4Health representa uma evolução coerente do percurso iniciado com o EduPARK, reforçando o papel da abordagem CTS na construção de sociedades mais sustentáveis, agora também do ponto de vista humano.

## Referências

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In A. Lugmayr *et al.* (Eds.), *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference* (pp. 9–15). ACM.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2013). *Educational design research: Part A: An introduction*. Enschede, The Netherlands: SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Pombo, L., Ferreira-Santos, J., Draghi, J., Lopes, L., Marques, M. M., Lopes, M., Sá, P., Beça, P., Rodrigues, R., Tavares, R., Pinho, R., Ribeiro, S., Rodrigues, S., & Carlos, V. (2022). *Aveiro, cidade sustentável: EduCITY* (L. Pombo, Coord.). UA Editora – Universidade de Aveiro. <https://doi.org/10.48528/jtw2-k945>
- Pombo, L., Marques, M. M., Ferreira-Santos, J., Rodrigues, R., Sousa, B., & Baptista, C. (2025). *Lessons learned - EduCITY* (L. Pombo, Coord.). Universidade de Aveiro. <https://doi.org/10.48528/z27p-jc51>
- UNESCO. (2025). *Education for sustainable development*. <https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education>
- Zubair, U., Khan, M. K., & Albashari, M. (2023). Link between excessive social media use and psychiatric disorders. *Annals of Medicine and Surgery*, 85(4), 875–878. <https://doi.org/10.1097/MS9.000000000000112>



## UNA MIRADA CTS CON ENFOQUE MBI AL DERRETIMIENTO DE LOS ICEBERGS

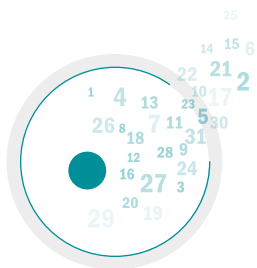
Delgado-Mayoral, Luis; García-Ruiz, Jara; González-Herrera, Manuela; Jiménez-Liso, M.Rut. y Ruiz-Domínguez, M.Auxiliadora

Grupo Sensociencia. Universidad de Almería. (España)

### Introducción

En el actual contexto legislativo español, las exigencias curriculares de la etapa de educación obligatoria (Educación Primaria y Educación Secundaria) vienen determinadas por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación en España (LOMLOE). En esta ley educativa se indica que los contenidos disciplinares no deben ser el eje vertebrador o dominante de la concreción curricular, sino que serán detonantes para que los estudiantes desarrollen competencias y capacidades variadas con el fin de formar ciudadanos críticos. Incluso se indica que esos contenidos (o saberes básicos) no serán evaluados directamente, sino que lo harán a través de la evaluación competencial. Esto ha supuesto mucho revuelo en determinados círculos educativos, aflorando la clásica tensión contexto vs. contenidos que la enseñanza CTS ha dado respuesta en numerosas ocasiones.

En este artículo queremos describir cómo hemos utilizado un mismo contexto ambiental (derretimiento de los icebergs) para que el alumnado aprenda saberes básicos diferentes a través de tres situaciones de aprendizaje diseñadas por el grupo Sensociencia con un enfoque de enseñanza de indagación y modelización (Model-Based Inquiry, MBI). Dicho enfoque permite generar situaciones de aprendizaje para que nuestro alumnado desarrolle prácticas científicas como ser capaces de formular hipótesis frente a fenómenos-preguntas paradigmáticas, ser capaces de demandar y buscar pruebas para confirmar o refutar hipótesis, transformar datos en pruebas (argumentación) o expresar y reconstruir modelos explicativos que se vayan sofisticando poco a poco. Desde el grupo de investigación Sensociencia de la Universidad de Almería empleamos este enfoque MBI, con una estructura bien definida a través de la herramienta de los ciclos de indagación y modelización (Garrido y Couso, 2025; Jiménez-Liso, 2020).

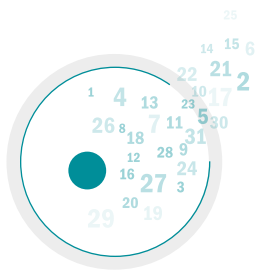


A continuación, presentaremos tres ejemplos de situaciones de aprendizaje con vinculación al problema ambiental del derretimiento de los icebergs y glaciares. El mismo contexto aplicado de forma muy diferente según la intención y el momento del ciclo de indagación y modelización en el que aparece: 1. Presentándose como un elemento inicial y complejo que tratamos de evitar al comenzar una secuencia de aprendizaje; 2. Empleándose como prueba para comprobar las hipótesis iniciales de los estudiantes; 3. Evaluar el modelo construido mediante la transferencia a otros contextos de aplicación. Y en conjunto, el contexto ambiental en secuencias MBI se sitúa como un ingrediente indispensable para desarrollar saberes básicos de Física, Biología y Geología, perfecto para trabajar holísticamente el cambio climático y su afección a la fauna y flora marina.

### **Del choque conceptual a la oportunidad: El iceberg que cambió nuestra forma de enseñar flotación**

Desde hace décadas se han venido estudiando las concepciones alternativas que suelen tener los estudiantes al enfrentarse a determinados contenidos y modelos científicos. En este apartado, mediante la investigación basada en el diseño (DBR) emplearemos dichos elementos como toma de decisiones a la hora de diseñar una secuencia didáctica para trabajar el modelo de fuerzas que implica que unos cuerpos flotan y otros no.

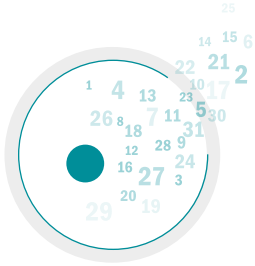
Ya desde los años 80, encontramos estudios que reflejan que existen dificultades, tanto en docentes como en los estudiantes, a la hora de enseñar sobre “flotación”. A continuación, vamos a ir destacando algunas de las que nos llevaron a tomar decisiones concretas en el diseño de la secuencia didáctica. Barral en 1990 identificó algo peculiar, y es el uso frecuente e inconsciente de la preposición «sobre» en el lenguaje ordinario cuando se trata con problemas de flotación: «el hielo flota *sobre* el agua». A ojos de un experto en física pura, puede ser obvio que el término no se emplea para una apreciación literal, sin embargo, cuando cambiamos las gafas y nos ponemos con la mente de un educador de Educación Primaria o Secundaria, nos damos cuenta de que sí que influye en el mal entendimiento de cómo flota cualquier cuerpo.



Para determinar la forma en la que se ha enseñado este contenido, se realizó una exhaustiva revisión sistemática sobre flotación en educación científica (Castillo-Hernández *et al.*, 2025). Desde el grupo de investigación identificamos que algunas de las propuestas trabajaban con elementos más contextualizados y precisos. Así era el caso de la propuesta que hizo Biddulph (1983, citado en Barral, 1990), pues empleaba la actividad de realizar el dibujo de un iceberg para preguntarles a sus estudiantes si ellos creían que flotaba o no. Cuando analizaron las respuestas de los estudiantes se dieron cuenta que ocurría algo que incluso enrevesaba más el término modelo de flotación, y es que los niños y niñas pensaban que el iceberg “flota y no flota al mismo tiempo”, justificándose en que tiene una parte sumergida y parte no sumergida. Esto marcó un precedente en nuestra secuencia sobre flotación y llevamos la idea al extremo. Empleamos un elemento que cumplía la condición que marcaron los estudiantes de primaria con el iceberg, algo que “ni flota ni se hunde”, que terminamos denominando efecto medusa. Ese elemento es, ni más ni menos, una lata de refresco de 33 cl, cuyo peso debía ser aproximadamente 253 gramos. La peculiaridad de emplear esto, es desarrollar la idea de forma visual, con un elemento aún más cercano a los estudiantes, aplicable a primaria y trabajar las fuerzas de peso, empuje en el agua y equilibrio a medida que sacan el significado de flotación (Castillo-Hernández *et al.*, 2022).

### **Uso de los glaciares como una prueba de las grandes extinciones de seres vivos en la Tierra**

A la hora de trabajar contenido científico de la disciplina de Geología en el aula, el grupo de investigación desarrolló una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje que permite analizar evidencias del registro geológico para inferir el cambio climático asociado a las grandes extinciones masivas a lo largo de la Historia de la Tierra. Para ello, el alumnado se sumerge en un ciclo de indagación puramente descriptivo sobre la extinción de los dinosaurios, observando pruebas en el registro fósil y formulando hipótesis de posibles causas. Una vez que el alumnado ha llegado a las conclusiones de la variación de las condiciones climáticas, se desarrolla un ciclo de modelización que les permita construir un modelo explicativo de las extinciones masivas, integrando factores



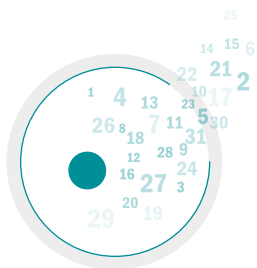
geológicos, climáticos y biológicos, que puede aplicarse al resto de extinciones masivas previas.

En particular, en este artículo iniciado en un Trabajo Fin de Máster (Ruiz-Domínguez, 2024) pone énfasis la extinción Ordovícico - Silúrico (443 millones de años), ya que las evidencias preservadas en el registro geológico indican claramente la existencia de una *glaciación global* que provocó un cambio drástico en los ecosistemas marinos: bajada del nivel del mar y de las temperaturas. Este caso permite al alumnado comprender cómo cambios climáticos globales y rápidos pueden generar extinciones masivas, estableciendo un puente conceptual entre procesos del pasado y fenómenos contemporáneos, como el calentamiento global y sus posibles efectos sobre la biodiversidad actual. De esta manera, la secuencia no solo desarrolla competencias en el análisis de pruebas reales y construcción de modelos, sino que también fomenta una visión integrada del sistema Tierra, donde las interacciones entre clima, océanos y vida son fundamentales para entender la historia geológica y biológica del planeta.

### **Empleo de los icebergs como aplicación del modelo de ósmosis en otros contextos**

Debido a la alta demanda de agua dulce para el riego o incluso para el consumo humano en zonas climáticas con pocas precipitaciones, muchas ciudades están recurriendo a emplear desaladoras para cubrir dicha demanda como solución a corto y medio plazo. El empleo de estas infraestructuras determina un gran problema: la ósmosis inversa retira las sales de aguas marinas costeras y genera salmueras que suelen devolverse al mar y afectar a la biodiversidad costera. Este problema tan peligroso desencadena un ecocidio para algunas especies poco tolerantes a cambios de salinidad repentinos, y queda integrado en la secuencia de enseñanza MBI propuesta por Jiménez-Liso *et al.*, (2021).

La secuencia comienza con un hipotético ecocidio consistente en la aparición de jureles y algas deshidratadas y muertas en la orilla de una playa cercana. Elemento algo contradictorio para los estudiantes pues todos ellos se encuentran rodeados por agua. Empleando prácticas científicas como auténticos investigadores, a lo largo de un conjunto de actividades irán descubriendo que en esa zona el agua presenta

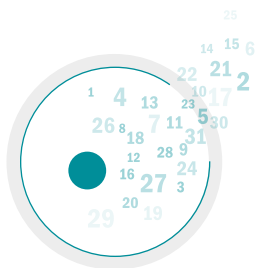


alta concentración de sal y el único culpable aparente es la desaladora y sus salmueras. Dicho suceso ha producido la deshidratación en los organismos por el proceso de ósmosis. Y como elemento final, y como suele realizarse en las secuencias generadas en el grupo Sensociencia, formamos un proceso de expresión y sofisticación de modelos iniciales hasta llegar al modelo más coherente con las necesidades del momento. En nuestro caso, empleamos una simulación del modelo de ósmosis que permitió la transferencia del conocimiento a otros contextos (peces muertos por hiperhidratación en Islandia por un súbito deshielo de los icebergs).

Como podemos apreciar, de nuevo aparecen los icebergs, sin embargo, en este caso lo hacen como un elemento clave para determinar si el modelo de ósmosis trabajado en actividades anteriores les ha quedado claro a nuestros estudiantes y si ahora son capaces de aplicarlo a un suceso opuesto, el que los peces aparezcan hiperhidratados por agua con muy poca concentración de sal en referencia a su habitual en el mar. Incluso, pueden aparecer más casos de transferencia de forma espontánea como las consecuencias que tendría en el metabolismo humano de beber agua de mar o agua destilada.

### **Comentarios finales**

Al comienzo de este escrito planteábamos la tensión habitual entre contexto o contenidos y cómo la legislación actual en el estado español ha optado por una legislación centrada en las competencias más que en los saberes básicos. Después de plantear tres secuencias sobre un contexto ambiental (derretimiento de los icebergs y glaciares) planteamos el siguiente símil: ¿os imagináis que, en la actual legislación educativa española, los legisladores se hubieran confundido y en vez de sabEres básicos hubieran escrito sabOres básicos? Este símil nos sirve para explicar por qué los sabEres básicos no son los ingredientes, pues a nadie se le ocurriría decir tengo que añadir más amargo a esta salsa, sino que la coherencia en el sabOr de una elaboración culinaria se consigue a través de los ingredientes. Del mismo modo que para reconocer cómo se consiguen determinados sabOres en cocina, en educación tenemos que DECONSTRUIR qué ingredientes combinados producen el efecto del sabEr básico. En ciencias,



para lograr flotación, ósmosis o extinciones masivas y que tenga sentido, es decir, sea explicativo de fenómenos cotidianos, nuestros *saberes básicos*, necesitamos como INGREDIENTES las prácticas científicas de indagación, modelización y argumentación, porque son competenciales, porque dan sentido, relevancia, utilidad y sitúan a los y las estudiantes en el hacer ciencia sin hacerles *spoiler* contándoles el producto final sino sumergiéndolos en el “proceso de elaboración”. Esos ingredientes o prácticas científicas se mezclan en las *situaciones de aprendizaje*: Peso y empuje para explicar que una lata de refresco ni flota ni se hunde; las extinciones masivas es el saber básico de ponernos en la piel de los-as geólogos-as para plantearnos si estamos inmersos en una de ellas u ósmosis es el saber básico de la secuencia sobre el ecocidio en una playa. Las situaciones de aprendizaje deben tener coherencia tanto para los docentes como para el alumnado que las ingiere.

### **Bibliografía**

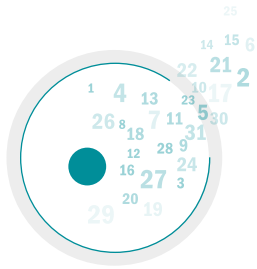
Barral, F. M. (1990). ¿Cómo flotan los cuerpos que flotan? Concepciones de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 8(3), 244-250.

Castillo-Hernández, F. J., Jiménez-Liso, M. R., Couso, D., & López-Gay, R. (2025). Exploring the phenomena of floating and sinking in science education literature: a systematic review. *Studies in Science Education*, 1–30. <https://doi.org/10.1080/03057267.2025.2460927>

Castillo-Hernández, F. J., Jiménez-Liso, M. R., Martínez-Chico, M. & López-Gay, R. (2022). Ni flota ni se hunde: ¿es posible iniciar el modelo de fuerzas en educación primaria? *Aula de Innovación Educativa*, (312), 31-35.

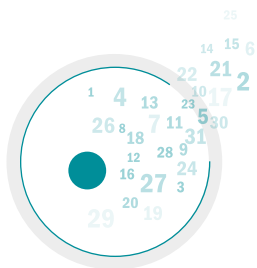
Garrido, A., & Couso, D. (2025). The IPM cycle: An instructional tool for promoting students’ engagement in modeling practices and construction of models. *Journal of Research in Science Teaching*, 62(2), 391-425.

Jiménez-Liso, M.R. (2020). Aprender ciencia escolar implica aprender a buscar pruebas para construir conocimiento (indagación). *Enseñando ciencia con ciencia*, (pp. 53–62). Madrid: Penguin Random House Grupo Editorial.



Jiménez-Liso, M.R., Delgado, L., Castillo-Hernández, F. J., & Baños, I. (2021). Contexto, indagación y modelización para movilizar explicaciones del alumnado de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(1), 5-25.

Ruiz-Domínguez, M. A. (2024). Didáctica en Geología. Reflexiones sobre extinciones [Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Almería]. Repositorio Institucional de la Universidad de Almería.



## NBS4SCHOOL: CAPACITAR PROFESSORES E ALUNOS DO ENSINO BÁSICO PARA A AÇÃO CLIMÁTICA ATRAVÉS DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Pedro Reis<sup>1</sup>, Larissa Nascimento<sup>1</sup>, Cassio Santos<sup>1</sup> e Elisabete Linhares<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Educação, Universidade de Lisboa (Portugal). <sup>2</sup>Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém (Portugal)

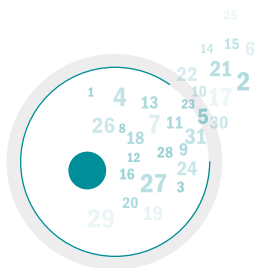
### Introdução

As alterações climáticas e a degradação ambiental configuram desafios estruturais que exigem respostas sustentadas em conhecimento científico rigoroso, inovação tecnológica responsável e participação social ativa. Neste cenário, a escola assume um papel determinante na formação de cidadãos capazes de compreender problemas complexos, interpretar evidências científicas e agir de forma crítica e informada no sentido da sua resolução.

O projeto “NBS4School – Empowering Students to Act for Climate through Nature-Based Solutions” (<https://www.nbs4school.eu>), financiado pelo programa Erasmus+ (2023-1-DE03-KA220-SCH-000156685) entre 2023 e 2026 e envolvendo parceiros da Alemanha, Portugal, Grécia e Chipre, insere-se neste esforço de renovação da educação climática. O seu objetivo central é introduzir as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) como instrumento pedagógico estruturante no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, articulando-as com a ciência cidadã e com uma abordagem de educação científica fortemente orientada para a ação. O projeto parte do pressuposto de que a educação climática não pode limitar-se à disponibilização de conteúdos, devendo promover competências de participação, intervenção e responsabilidade coletiva.

### Soluções Baseadas na Natureza como contexto educativo

As SBN são intervenções inspiradas e sustentadas pelos processos ecológicos, concebidas para enfrentar desafios sociais – como as alterações climáticas – ao mesmo tempo que produzem benefícios ambientais, sociais e económicos. Trata-se de soluções que integram natureza diversificada em contextos urbanos e educativos, reforçando



simultaneamente a resiliência ecológica e o bem-estar humano (Dunlop *et al.*, 2024; Linhares & Reis, 2023; Mulvik *et al.*, 2023; Prakash & Dubois, 2023).

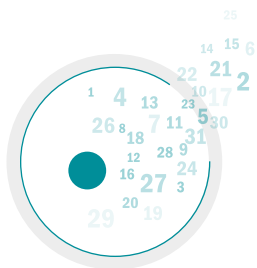
Em contexto escolar, estas soluções transformam os espaços educativos em ambientes de aprendizagem experimental. Pátios verdes, jardins de chuva, hortas escolares, telhados verdes, jardins verticais ou projetos de monitorização da biodiversidade deixam de ser apenas infraestruturas físicas para se tornarem dispositivos pedagógicos. Um estudo realizado no âmbito do projeto identificou mais de 40 exemplos de SBN implementadas em escolas europeias, organizadas em áreas como mitigação climática, gestão da água, biodiversidade, regeneração urbana e saúde pública ([https://www.nbs4school.eu/wp-content/uploads/2025/04/NBS4School\\_Catalogue\\_GoodPracticesOfNBS\\_.pdf](https://www.nbs4school.eu/wp-content/uploads/2025/04/NBS4School_Catalogue_GoodPracticesOfNBS_.pdf)). Estes exemplos demonstram que as SBN podem funcionar como “laboratórios vivos”, favorecendo aprendizagens interdisciplinares e contextualizadas.

Apesar deste potencial, estudos recentes indicam que a dimensão educativa das SBN permanece largamente subexplorada nos currículos escolares europeus (Gras-Velázquez *et al.*, 2020). O NBS4School surge precisamente para responder a esta lacuna, promovendo a integração sistemática destas abordagens na prática pedagógica.

### **Estrutura e objetivos do projeto**

O NBS4School organiza-se em vários pacotes de trabalho que articulam investigação, formação e desenvolvimento curricular.

Entre os seus objetivos estratégicos encontra-se a produção de conhecimento sistematizado sobre SBN em educação, o desenvolvimento de um programa abrangente de formação docente – incluindo um MOOC (Curso Online Aberto e Massivo, do inglês “Massive Open Online Course”) –, a criação de recursos curriculares “prontos a usar” para o ensino básico e a demonstração do impacto educativo das SBN através de implementações piloto em escolas. Logo, para além da análise de boas práticas em SBN na educação, desenvolveu-se um programa de formação de professores e um currículo NBS4School com os respetivos instrumentos de avaliação.



A formação de professores assenta numa abordagem de Educação Científica Ativista (Reis, 2014, 2020, 2025), entendida como um processo coletivo e democrático que capacita os alunos para participarem criticamente na prevenção e resolução de problemas ambientais. Esta perspetiva articula literacia científica, envolvimento cívico e ação transformadora.

O Kit de Ferramentas de Ciência Cidadã (<https://www.nbs4school.eu/citizens-science-toolkit>) foi desenvolvido para auxiliar os educadores na integração da ciência cidadã e de soluções baseadas na natureza (SBN) no seu ensino. Fornece recursos práticos, ideias e metodologias para envolver os alunos na investigação científica, ao mesmo tempo que aborda os desafios ambientais locais.

### **O MOOC NBS4School: formação para a ação**

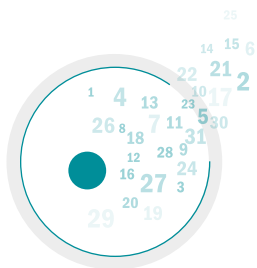
Um dos produtos centrais do projeto é o MOOC intitulado “Soluções Baseadas na Natureza como Estratégia Ativista para Comunidades Escolares”, destinado a professores do ensino básico. Este curso online constitui uma ferramenta de capacitação docente que permite ampliar o alcance do projeto para além dos contextos piloto.

O MOOC tem como finalidade desenvolver uma compreensão integrada das SBN, do ativismo escolar e da ciência cidadã, apoiar a conceção de projetos pedagógicos concretos e fornecer estratégias de avaliação e sustentabilidade das iniciativas escolares. Estruturado em sete módulos progressivos, aborda desde os fundamentos conceptuais até à análise de dados, comunicação científica e avaliação de impacto.

Disponível em várias línguas e alojado na plataforma Moodle, o curso integra vídeos, leituras, exemplos práticos, questionários interativos e tarefas aplicadas. Ao privilegiar a reflexão crítica e a aplicação em contexto real, o MOOC promove uma aprendizagem autónoma, mas ancorada em problemas concretos das comunidades escolares. O MOOC em português está disponível em: <https://www.nbs4school.eu/work-packages>

### **NBS4School e a tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade**

A relevância do NBS4School para a abordagem Ciência–Tecnologia–Sociedade (CTS) é particularmente significativa. O projeto não se



limita a introduzir conteúdos ambientais no currículo; ele reconfigura a relação entre conhecimento científico, dispositivos tecnológicos e práticas sociais.

Na dimensão científica, os alunos são envolvidos em processos de investigação autênticos, formulando questões, recolhendo e analisando dados e interpretando resultados. A ciência é apresentada como prática social situada, orientada para a resolução de problemas reais. A integração da ciência cidadã reforça esta dimensão, ao permitir que os estudantes contribuam para projetos científicos mais amplos, articulando escola e comunidade.

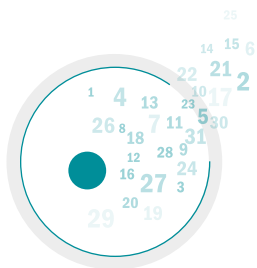
Na dimensão tecnológica, o projeto promove o uso crítico de ferramentas digitais e dispositivos de monitorização ambiental, integrando sensores, plataformas digitais e recursos online na recolha e comunicação de dados. O próprio MOOC constitui um exemplo de tecnologia educativa que democratiza o acesso à formação especializada, ampliando redes de aprendizagem e colaboração.

Finalmente, na dimensão societal, o projeto enfatiza o papel dos alunos como agentes de mudança. A abordagem de Educação Científica Ativista incentiva a tradução dos resultados científicos em propostas de intervenção, diálogo com atores locais e participação em processos de decisão comunitária. Assim, a escola deixa de ser apenas um espaço de aprendizagem sobre problemas globais para se tornar um espaço de ação informada sobre esses mesmos problemas.

Deste modo, o NBS4School materializa uma abordagem CTS ao evidenciar que os desafios climáticos são simultaneamente científicos, tecnológicos e sociais, exigindo respostas integradas e participativas.

### **Considerações finais**

O NBS4School demonstra que a integração das Soluções Baseadas na Natureza na educação básica pode constituir um poderoso instrumento de inovação pedagógica e de formação para a cidadania ambiental. Ao articular ciência, tecnologia e sociedade numa lógica de ação coletiva e reflexão crítica, o projeto contribui para uma educação transformadora, alinhada com os princípios da AIA-CTS. Mais do que ensinar sobre alterações climáticas, o NBS4School ensina a agir sobre elas – de forma informada, colaborativa e socialmente responsável.



### Nota:

Este projeto foi financiado pelo programa Erasmus+ (2023-1-DE03-KA220-SCH-000156685) e por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da UIDEF - Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação, UID/04107/2025, <https://doi.org/10.54499/UID/04107/2025>.

### Referências

Dunlop, T., Khojasteh, D., Cohen-Shacham, E., Glamore, W., Haghani, M., Bosch, M. v. d., Rizzi, D., Greve, P., & Felder, S. (2024). The evolution and future of research on nature-based solutions to address societal challenges. *Communications Earth & Environment*, 5, 1–15. <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01308-8>

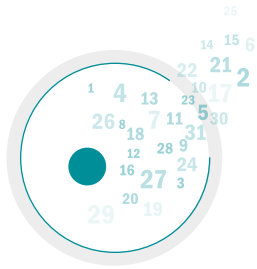
Gras-Velázquez, À., Mulvik, I. B., Campodonio, A., Nada, C., & Pocze, B. (2020). *Nature-based solutions in education - Validation report*. European Commission.

Linhares, E., & Reis, P. (2023). Education for environmental citizenship and activism through the development of nature-based solutions with pre-service teachers. *Journal of Social Science Education*, 22, 1–23. <https://doi.org/10.11576/jsse-6498>

Mulvik, I. B., Stojilovska, A., Berndt, J., Coles, N., Lekavičiūtė, E., & Chachava, M. (2023). *Nature-based solutions education network. Deliverable D2.1 State of the art report*. Horizon-CL6-2021-Communities-01. European Union.

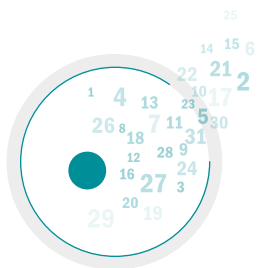
Prakash, S., & Dubois, G. (2023). *Biodiversity and education – A knowledge synthesis and analysis of measures for enhanced nature education highlighting the relevant EU policies, projects and initiatives*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/419465>

Reis, P. (2025). The Project We Act: Informed Collective Activism Regarding Real-Life Problems as Part of an Ecojustice Network. In L. Bencze (Ed.), *Building Networks for Critical and Altruistic Science Education* (pp. 547-574). *Contemporary Trends and Issues in Science Education*, vol 63. London: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-83837-8\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-031-83837-8_23)



Reis, P. (2020). Environmental citizenship and youth activism. In A. C. Hadjichambis, P. Reis, D. Paraskeva-Hadjichambi, J. Činčera, J. B. Pauw, N. Gericke, & M. C. Knippels (Eds.), *Conceptualising environmental citizenship for 21st century education* (Vol. 4, pp. 139–148). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1_9)

Reis, P. (2014). Promoting students' collective socio-scientific activism: Teacher's perspectives. In S. Alsop & L. Bencze (Eds.), *Activism in science and technology education* (pp. 547-574). London: Springer.



## HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS A ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE GESTIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS

Daniel Rodríguez García

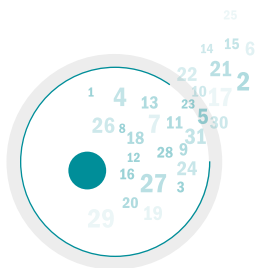
Centro de Investigación Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica (Costa Rica). Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Latina de Costa Rica (Costa Rica)

ORCID: 0000-0002-5759-0086

### Introducción

La educación ambiental (EA) busca un cambio en las actitudes, pensamiento y acciones de los humanos con respecto a sus actividades y la utilización de los recursos (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009). Por medio de planes y proyectos, se explica cómo se relacionan los diferentes elementos del ecosistema y se ven afectados por las actividades humanas. Estos intentan ser procesos que ofrezcan caminos alternativos para la construcción de una sociedad más responsable, justa y participativa (Mendoza, 2018; Peña, 2018). Uno de los objetivos de la educación ambiental es sensibilizar a la población, es decir, que las personas comprendan la importancia del ambiente, para así generar el interés en ser partícipes en iniciativas para mitigar o prevenir los impactos (Rees *et al.*, 2018). Por este medio se explica cómo se relacionan los elementos naturales y antropogénicos en el ecosistema, y se brindan herramientas teóricas y prácticas para disminuir los impactos ambientales provocados por las actividades humanas (Ubeira y Quiroga, 2011; Pulido y Olivera, 2018).

Esto es especialmente importante en la gestión del agua, ya que es un recurso esencial para el mantenimiento de la vida, además del desarrollo social y económico (Fernández-Vargas, 2020). Para generar un manejo adecuado de los elementos que perjudican la disposición y calidad del agua, se requiere no sólo esfuerzos de saneamiento o mitigación, sino también la prevención (Jouravlev *et al.*, 2021). Para ello, se requiere que las poblaciones humanas entiendan la dinámica del ciclo del agua y cómo pueden sus acciones afectar la integridad



del recurso (Martínez y Villalejo, 2018). En este aspecto, la educación ambiental y sensibilización dan los conocimientos necesarios para entender cómo se dan los procesos ecológicos que involucran el agua y cómo disminuir los efectos de una degradación en la calidad del recurso (Rieckmann, 2017).

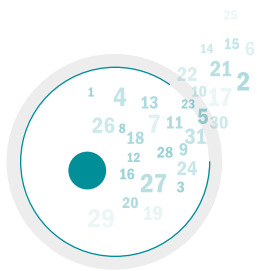
El objetivo del presente aporte es brindar una herramienta de diagnóstico de conocimientos previos sobre el uso, disposición y gestión de las aguas residuales domésticas e industriales. Esto basado en un análisis de necesidades formativas según autoridades competentes y posibles públicos meta en una comunidad afectada por una problemática ambiental provocada por un cuerpo de agua contaminada. Además, funciona como un insumo para la planificación y evaluación de las actividades educativas.

### **Metodología**

Los recursos para realizar la propuesta fueron captados en el área de influencia del Centro de Investigación Jardín Botánico Lankester (JBL) de la Universidad de Costa Rica, Cartago, Costa Rica (9.839476, -83.890786). Este lugar contaba con una problemática ambiental provocada por un riachuelo contaminado con aguas residuales domésticas e industriales. El JBL está rodeado de fábricas, actividades comerciales y dos zonas residenciales: Villa Bonita y Calle Valverde. Para la creación de esta herramienta de diagnóstico relacionado con aguas residuales se construyó una ficha de fortalecimiento de capacidades y necesidades de temas a abordar en la propuesta de EA por medio de un Análisis FODA (Talancón, 2007). Esto se realizó por medio de entrevistas a representantes de actores seleccionados por su pertinencia en la gestión de aguas residuales o cercanía con la situación. Se les consultó por las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que visualizaban de un proyecto de EA relacionado con la situación actual y la gestión de las aguas contaminadas de la acequia del JBL y dirigido al público meta escogido.

### **Resultados y discusión**

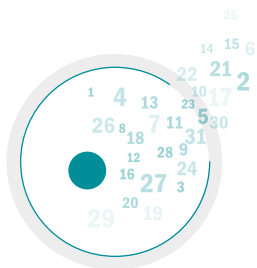
Con base en las respuestas de las entrevistas a actores del JBL, funcionarios del departamento ambiental de la Municipalidad de Cartago y Paraíso y una líder comunal de la comunidad de Villa Bonita, se realizó un Análisis FODA donde se determinaron cuáles fueron los



temas técnicos y teóricos que se deben abordar en un proyecto de EA relacionado con el tema de aguas residuales urbanas (Cuadro 1). Los aspectos técnicos y necesidades de información de los habitantes fueron también tomados en cuenta por Ledesma (2021) en estrategias de EA en Ecuador. En esta última investigación mencionada, se encontró que se debe enfocar la propuesta hacia la transformación de las debilidades en fortalezas, al igual como se realizó en este trabajo. Por ello, se debe instruir y concientizar a las personas sobre la problemática y cómo ellos pueden ayudar a disminuir los impactos ambientales.

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<p>Disponibilidad de infraestructura cercana al sitio de estudio (JBL).</p> <p>Conexión del perjudicado (JBL) con la comunidad y actores involucrados.</p> <p>Participación de los gobiernos locales para apoyar el proyecto.</p> <p>Legislación, reglamentos y estrategias nacionales e internacionales relacionadas con el tema.</p>	<p>Poco conocimiento de la legislación y los principios ambientales por parte de los grupos meta.</p> <p>Nulo financiamiento inicial para comenzar el proyecto.</p> <p>Resistencia al cambio por parte de los grupos meta y no implementación de las medidas.</p> <p>Poco conocimiento en medidas de mitigación y disminución de los contaminantes en el agua.</p>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<p>Posibilidades de financiamiento por parte de la Universidad de Costa Rica y otros entes.</p> <p>Replicar el proyecto en diferentes comunidades.</p> <p>Necesidad de las instituciones involucradas en visibilizar procesos y gestiones.</p> <p>Vinculación con otros proyectos como Bandera Azul Ecológica.</p> <p>Productos ecológicos disponibles en el mercado.</p>	<p>Poca apertura y participación de los grupos meta a participar en el proyecto.</p> <p>Disponibilidad de los productos y materiales recomendados por el proyecto.</p> <p>Interés económico que genere conflicto.</p>

Cuadro 1: Resumen de las respuestas de los entrevistados sobre las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de un posible proyecto de educación ambiental sobre la situación actual y la gestión de las aguas contaminadas de la acequia del JBL.

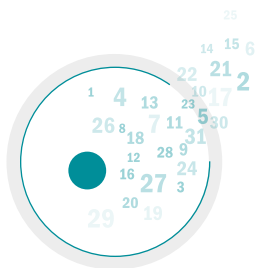


Basado en estas opiniones, se confeccionó una herramienta tipo lista de verificación para determinar el grado de conocimiento de los grupos meta a abarcar en un proyecto de educación ambiental sobre aguas residuales (Cuadro 2). Esta se creó con el fin de que el investigador o facilitador de un proyecto de educación ambiental conozca el grado de conocimiento de las personas sobre legislación, instituciones responsables, regulaciones y prácticas cotidianas que pueden disminuir el impacto del vertido de aguas en una zona urbana. Luego de realizar las actividades educativas, la misma herramienta se puede utilizar para comparar el conocimiento adquirido antes y después de la ejecución del proyecto.

#### **Lista De Verificación De Conocimientos Previos Y Adquiridos Proyecto Educación Ambiental**

**Instrucciones:** Esta es una herramienta que tiene como objetivo recopilar información sobre los conocimientos que tienen los participantes del proyecto de educación ambiental. Se deberá rellenar con lo que la mayoría del grupo expresa en la etapa de diagnóstico y luego en la de evaluación con base en los resultados de las actividades realizadas.

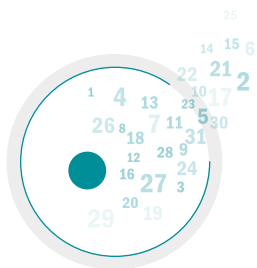
		<b>Cumplimiento</b>	
<b>Tema</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>Legislación</b>	Conoce los principios ambientales, principio preventivo, principio precautorio, ambiente sano, el que contamina paga		
	Conoce que existen parámetros diferenciados para vertido de aguas residuales según su destino final		
	Conoce los deberes que se tienen como ciudadanos con respecto a las aguas contaminadas		
	Conoce cuáles son las instituciones involucradas en la gestión de las aguas contaminadas y residuales		
	Conoce la diferencia entre agua residual, agua servida, agua contaminada, aguas negras, aguas grises		
	Conoce que hay límites máximos permisibles según la actividad que vierte aguas residuales		
	Conoce cuáles son las prohibiciones de vertido de sustancias en alcantarillado sanitario y pluvial		



<b>Gestión del Agua</b>	Sabe qué son aguas residuales y sus tipos		
	Conoce cuál es el sistema de tratamiento del agua de su lugar de trabajo y residencia		
	Conoce las técnicas de disminuciones de carga contaminante que se utilizan en las viviendas (trampas de grasa, parrillas para sólidos)		
	Identifica productos en el mercado con alto y bajo impacto ambiental en las aguas		
	Conoce técnicas de disminución del desperdicio del agua		
	Conoce buenas prácticas para la disminución de la contaminación física y química de las aguas en casa		
	Identifica posibles efectos en su comunidad provocados por la degradación ambiental		
	Conoce los efectos que tiene el agua sin tratar en el ambiente circundante y en su comunidad		

Cuadro 2: Propuesta de lista de verificación de conocimientos previos y adquiridos en el proyecto de educación ambiental.

En conclusión, la sensibilización sobre la situación actual y la gestión de las aguas contaminadas permitirá disminuir los impactos provocados por la situación, por medio de la instrucción de acciones correctivas. Para un mejor abordaje, se propone focalizar los esfuerzos sobre los temas que los grupos meta desconocen. Esta propuesta permite generar una línea base sobre el conocimiento de las personas y planificar las actividades de educación ambiental. De igual manera, la aplicación del instrumento luego de la ejecución de las actividades, puede ayudar a verificar la comprensión de los aspectos teóricos y prácticos por parte del público receptor. Su redacción permite ser utilizada y modificada, según el contexto social y jurídico de la región o el país donde se aplique.



## Referencias

Fernández-Vargas, G. (2020). La gobernanza del agua como marco integrador para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Latinoamérica. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 23(2).

Jouravlev, A., Matus, S. y Sevilla, M. (2021). Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. *CEPAL*, 10.

Ledesma, A. (2021). Diseño del proyecto de estrategias comunitarias para el fortalecimiento de la educación ambiental en el barrio Señora de Lourdes, Posorja [Título ingeniería]. Universidad Agraria del Ecuador

Martínez, Y. y Villalejo García, V. (2018). La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 39(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382018000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382018000100005)

Mendoza, Y. (2018). Fortalecimiento de la educación ambiental a través de la siembra de plantas ornamentales. *Revista Científica*, 3(7), 309-328. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.7.16.309-328>.

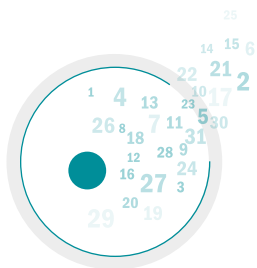
Meza-Salcedo, G., Ximena-Mesa, L. y Leal-Pérez, P. (2023). Educación ambiental y formación ciudadana en los proyectos ambientales escolares. Del discurso a la participación. *Educación y Humanismo*, 25(45), 36-57. <https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6297>

Peña, R. (2018). La educación ambiental, una estrategia adecuada para el desarrollo sostenible de las comunidades. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 11(31), 26. <https://www.eumed.net/rev/delos/31/roberto-aguilera.html>.

Pulido, V. y Olivera, E. (2018). Apológicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Revista de investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333-346. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.397>

Rees, S., Eugenio-Gozalbo, M., y Ramos-Truchero, G. (2018). Enseñanza basada en huerto en Educación Primaria: evaluación cualitativa de la motivación, la sensibilización ambiental y el aprendizaje del alumnado. *Panorama actual de la enseñanza de las ciencias*, 509-514. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30738>

Rieckmann, M. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. UNESCO Publishing.



Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2009). *Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Jefatura de Gabinete de Ministros: Argentina. <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/educacion-ambiental.pdf>

Talancón, H. P. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>

Ubeira, F., y Quiroga, C. (2011). El ecobarrio: proyecto de sensibilización medioambiental. El caso de la Villa 4 Álamos, Maipú (Chile). *ANDULI, Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 10. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3874244.pdf>



## INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS EM CTS INNOVACIONES Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS EN CTS

### UN ANÁLISIS EDUCATIVO CTS SOBRE GOBERNANZA ARTIFICIAL A PARTIR DE LA PERSPECTIVA DE LATOUR

Nicolás Tiago Díaz<sup>1</sup>, Silvia Porro<sup>2</sup> y Damián Alberto Lampert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Quilmes (Argentina). <sup>2</sup>Universidad Nacional de Quilmes, Departamento de Ciencia y Tecnología, Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (GIECIEN) (Argentina)

**RESUMEN.** En este taller se presenta el concepto de “Leviatán Tecnocrático”, basado en la perspectiva CTS de Latour y el Leviatán de Hobbes. El objetivo fue analizar la interpretación de una Inteligencia Artificial (IA) gobernante, revisando en este las concepciones hobbesianas sobre la sociedad. Los estudiantes, aunque consideran que la IA es neutral y eficiente, no están de acuerdo en votar por ella, debido a su falta de sensibilidad humana, según indican los resultados preliminares. Se concluye que esta metodología promueve el pensamiento crítico, revelando que la tecnología y la sociedad constituyen una realidad sociotécnica sólida.

**PALABRAS CLAVE.** Tecnocracia, Contrato Social, Novaceno.

### INTRODUCCIÓN

Según López Carrillo (2024), el enfoque CTS analiza a la ciencia y la tecnología como construcciones sociales complejas que abarcan aspectos políticos, culturales y económicos. Dentro de este contexto, la visión de Bruno Latour permite el análisis de una realidad interconectada e irreductible, que fundamenta una filosofía centrada en el objeto y en la importancia de los estudios empíricos, donde el estudio de lo real se transforma gradualmente mediante conceptos que se ajustan a las condiciones y los contextos (López Carrillo, 2024).

De acuerdo con Latour, los fenómenos se desarrollan a través de transformaciones multidireccionales en una red de “actantes” (humanos



y no humanos) que establecen nuevas vías de acción (Loredo Narciandi, 2009). En este conjunto de deducciones e investigación, cada eslabón proporciona la instancia anterior y funciona como materia prima para la siguiente, ampliando tanto la referencia como su contexto hasta que se detiene el flujo de significación (López Carrillo, 2024). Esta lógica de adaptación teórica es precisamente la que respalda la reconfiguración de conceptos clásicos con el fin de analizar la sociedad contemporánea, como es el caso del “contrato social” de Hobbes. Bajo esta perspectiva, el “estado natural” (Hobbes, 1651/2017) no se presenta como una fase abstracta, sino como la disposición innata del ser humano, es decir, una personalidad conflictiva (Albert, 2013) que actualmente se observa en las redes sociales. En ellas se potencia la naturaleza inherentemente egoísta y combativa del individuo.

Ese conflicto, que surge en las redes sociales, parece atenuarse cuando interactuamos de manera personal, debido a los esfuerzos de alcanzar una convivencia “pacífica” y a las regulaciones gubernamentales. Este es el estado civil, que refleja el contrato social entre los residentes de cierto territorio; se establece así un gobernante que, bajo la figura de Soberano, asume las funciones de proteger a sus ciudadanos y garantizar su propio poder (Hobbes, 1651/2017).

No obstante, hoy en día, el Leviatán tradicional (Hobbes, 1651/2017) atraviesa una crisis de autoridad. La legitimidad de los gobernantes se ha visto debilitada por la ineficiencia administrativa y la corrupción, un problema que se acentúa por la tecnología. A medida que pasa el tiempo, se considera la posibilidad de una tecnología capaz de gestionar la vida. Esto da paso al “Novaceno” (James Lovelock), una época posterior al Antropoceno, en la cual la robótica transforma el trabajo humano y las tareas se automatizan. Se trata de un nuevo período histórico que es dirigido por la Inteligencia Artificial (IA) y la naturaleza (Anido Rodríguez *et al.*, 2024).

En esta fase es donde surge la “Tecnocracia” y el concepto del “Leviatán Tecnocrático”: una IA racional y eficaz que se presenta como gobernante supremo. Este constructo se desarrolla no como una profecía, sino bajo la metodología del “tipo ideal” de Weber (1922/1964), con el objetivo de examinar críticamente las tendencias actuales y prevenir su materialización.



## IMPLEMENTACIÓN ÁULICA DEL CONCEPTO

Se realizó un taller en la Universidad Nacional de Quilmes con alumnos de quinto año (16-17 años) de una escuela de Quilmes (Buenos Aires, Argentina) con el fin de entender las consecuencias de esta reconfiguración. En él se profundizó acerca de la concepción que tenía Thomas Hobbes de la sociedad, dividiéndola en estado de naturaleza y estado civil. A partir de este momento, se trataron las ideas del autor, particularmente la concentración de poder conocida como “Leviatán”.

Luego, se inició una actividad en la que se entregó a cada grupo una página del comic “El Eternauta” (Oesterheld y Solano López, 2015). La finalidad fue que los estudiantes lograran identificar estos momentos de la realidad que Hobbes (1651/2017) describe, siendo la primera una representación del estado natural y la segunda del contrato social.

Posteriormente, se introdujo el concepto de Leviatán en la sociedad argentina contemporánea, de tal manera que los alumnos pudieran comprender este constructo en su propia realidad. Teniendo en cuenta esto, se les solicitó que, mediante una ilustración, representaran cómo perciben al Leviatán y si este sería algo positivo o negativo para la sociedad; finalmente, se socializó con el grupo. En esta instancia, únicamente un estudiante valoró favorablemente la figura del Soberano, debido a que este podría ser el que mantenga el orden en la sociedad. No obstante, los demás estudiantes (8) no estaban de acuerdo y lo consideraban perjudicial por la gran concentración de poder en un solo individuo y las dificultades que ello causaría.

Finalmente, se debatió si la gobernanza de un político o de una IA sería más efectiva en el futuro, cuando la tecnología alcance altos niveles de complejidad. Se anotaron los argumentos que apoyan cada variable (ver Tabla 1). Luego, se indagó quiénes votarían a una IA. Todo el estudiantado indicó que no votarían por la IA; sin embargo, tras las diferentes exposiciones de ideas, llegaron a la conclusión de que es una representación de un Leviatán perfecto y que, en consecuencia, podría ser un buen gobernador en un futuro lejano.



### ANOTADOR DE PUNTOS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL (Leviatán Tecnocrático)	SER HUMANO (Políticos Actuales)
1) La IA es neutral, objetiva y no es egoísta. 2) Está hecha para cumplir su propósito. 3) Tiene mayor conocimiento. 4) Sostiene su poder de forma ordenada sin límites	1) La IA mostraría falta de sensibilidad con el pueblo. 2) Es mejor a la hora de resolver conflictos y negociar. 3) La IA no piensa como un ser humano. 4) Con la IA el mundo sería demasiado estructurado, en cambio con un político se mantendría mayor flexibilidad.

Tabla 1. Matriz comparativa entre Inteligencia Artificial y ser humano.

Fuente: Elaboración propia. Ilustración explicativa (2025).

En este taller propuesto, se busca replicar esta metodología para que el profesorado pueda adaptar la propuesta a sus aulas en función de los contextos y la incorporación de aspectos tecnocientíficos.

### CONCLUSIONES

Esta actividad didáctica dio origen a la categoría conceptual del “Leviatán Tecnocrático”, que es la figura central de la “Tecnocracia”. Esta última se perfila como la configuración política del Novaceno. Este enfoque pedagógico es esencial para estimular el pensamiento crítico, porque cuando el estudiantado analiza futuras crisis a partir del análisis de problemáticas pasadas, reflexiona en torno a lo que está sucediendo en la actualidad y comprende que los avances tecnológicos no son fenómenos ajenos ni independientes del tejido social; sino que forman parte de la “realidad sociotécnica” (Martínez, 2019). En una era con una visión constante hacia el futuro, es un reto creativo esencial recuperar conceptos clásicos para ordenar la incertidumbre actual. Estas dinámicas CTS, que desafían las estructuras disciplinarias de la ciencia convencional, permiten a las nuevas generaciones comprender lo clásico no como algo obsoleto, sino como una fuente para interpretar y construir un futuro sostenible.



## REFERENCIAS

Albert, S. P. (2013). Naturaleza humana y conflicto. Un estudio desde la Filosofía para la Paz. *Eikasía Revista de Filosofía*, 50, 107-116. <https://old.revistadefilosofia.org/50-09.pdf>

Anido Rodríguez, J., Pérez Castillo, N. M. y Pérez Cardoso, M. (2024). Desarrollo humano en un mundo en cambio. El difícil tránsito del Antropoceno al Novaceno. *DE IURE*, 6(3), 13. <https://doi.org/10.48703/qf7sfm32>

Hobbes, T. (2017). *Leviatán*. Freeditorial. (Obra original publicada en 1651). <https://www.suneo.mx/literatura/subidas/Thomas%20Hobbes%20Leviatan.pdf>

López Carrillo, A. (2024). La perspectiva de Bruno Latour en los estudios CTS. *Educación Química*, 35, 68-87. <https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/88451>

Loredo Narciandi, J. C. (2009). ¿ Sujetos o "actantes"? El constructivismo de Latour y la psicología constructivista. *AIBR: Revista de Antropología Iberoamericana*, 4(1), 113-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2800425>

Martínez, G. H. (2019). La sociedad como artefacto. Sistemas sociotécnicos, sociotecnologías y sociotécnicas. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 14(40), 267-295. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6873902>

Oesterheld, H. G. (Guion) & Solano López, F. (Ilustración). (2015). *El Eternauta*. Planeta Cómic. (Obra original publicada entre 1957-1959).

Weber, M. (1964). *Economía y sociedad. Esbozo de sociología comprensiva* (2a ed.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1922). <https://zoonpolitikonmx.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/max-weber-economia-y-sociedad.pdf>



## DESAFIOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA CTS: A FERRAMENTA FACTS COMO ORIENTADORA DE PRÁTICAS DE ENSINO

Denise de Freitas<sup>1</sup>, Alessandra Miguel Kapp<sup>2</sup>, Mariana dos Santos<sup>1</sup>,  
Nayara Nogueira Soares Marra<sup>1</sup> e Rafaela Silva Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos (Brasil).<sup>2</sup>Instituto Federal de São Paulo - IFSP - campus Barretos (Brasil)

### Introdução

A inserção da perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) na formação de professores constitui um desafio estrutural, epistemológico e político (Martins, 2014), especialmente diante da hegemonia da racionalidade técnica que ainda orienta grande parte dos cursos de licenciatura. No contexto da educação brasileira, esta formação ocorre majoritariamente no interior de culturas escolares já consolidadas, com rotinas próprias, currículos inflexíveis e infinitas demandas institucionais. Sob esta lógica, a formação de professores é concebida como a aplicação eficiente de métodos previamente definidos, priorizando a transmissão de conteúdos em detrimento da problematização crítica do conhecimento. Assim, a perspectiva CTS, que pressupõe a elaboração de currículos temáticos e interdisciplinares que favoreçam a construção do pensamento crítico, entra em tensão com modelos formativos fragmentados e disciplinarizados. Na formação continuada, este desafio é ainda mais complexo. Entretanto, pode se constituir como um mecanismo privilegiado de transformação e ressignificação das práticas docentes, conforme apontam Kist e München (2021), desde que ultrapasse a lógica instrumental e seja concebido como um espaço de reflexão e construção coletiva do fazer pedagógico. Neste sentido, a FACTS (Freitas *et al.*, 2022) se apresenta como uma possibilidade concreta para inserir a perspectiva CTS nestes processos formativos, ao explicitar critérios que orientam a análise e o planejamento de práticas, sendo, portanto, uma ferramenta formativa e norteadora de propostas pedagógicas críticas. Nosso trabalho tem como objetivo discutir os desafios da inserção da perspectiva CTS na formação de professores, a partir de uma experiência formativa orientada pela ferramenta avaliativa FACTS e voltada à promoção da educação científica crítica, com temática de educação alimentar no contexto escolar.



## CTS e formação de professores

A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) vem se consolidando como referencial central na Educação em Ciências, especialmente nas discussões sobre a formação de professores. Alguns autores (Kist & München, 2021; Silva & Araújo, 2023) têm destacado que a abordagem CTS contribui para deslocar a compreensão da educação científica de um enfoque exclusivamente conceitual para uma perspectiva que integra análise crítica, contextualização e responsabilidade social.

No campo da formação docente, esse deslocamento implica rever concepções consolidadas sobre o que significa ensinar Ciências. Dessa forma, a perspectiva CTS rompe com a perspectiva tradicional e exige que o professor compreenda a ciência como prática social e que seja capaz de promover discussões fundamentadas sobre questões sociocientíficas. Isso demanda não apenas novos conteúdos, mas também uma postura reflexiva diante do currículo, das finalidades do ensino e das implicações éticas do conhecimento científico (Martins, 2014).

Formar professores na perspectiva CTS significa, portanto, investir em processos formativos que favoreçam o diálogo, a problematização e a construção coletiva de sentidos sobre o ensino de Ciências.

### **FACTS: Uma ferramenta avaliativa para o estudo CTS**

A FACTS<sup>1</sup> se constitui como uma ferramenta avaliativa baseada em consensos estabelecidos por pesquisadores sobre os pressupostos da Educação Científica Crítica. Sua abrangência permite que seja utilizada tanto como instrumento de avaliação quanto como rubrica para o planejamento e o desenvolvimento de diversas propostas pedagógicas, incluindo materiais didáticos, cursos de formação de professores, seqüências didáticas e planos de aula.

Estruturalmente, a ferramenta organiza-se em três eixos avaliativos que articulam as dimensões da educação científica: i) Eixo A: Processos de Ensino/Aprendizagem; ii) Eixo B: Visão/Produção de Ciência e Tecnologia (C&T); iii) Eixo C: Cidadania e Ação. Ao todo, esses eixos desdobram-se em 16 critérios específicos (Subirá *et al.*, 2021; Freitas *et al.*, 2020b), que são analisados a partir de uma escala de

1 Disponível em: [facts.ufscar.br](https://facts.ufscar.br)



cinco níveis de presença ou inserção da abordagem CTS: i) Nível 0 (Não apresenta): ausência total de critérios que possibilitem a Educação CTS; ii) Nível 1 (Principiante): demonstra omissão ou falta de compreensão sobre os elementos centrais do campo; iii) Nível 2 (Aprendiz): indica um estágio aceitável de introdução à abordagem; iv) Nível 3 (Avançado): representa o patamar desejável de incorporação dos critérios promotores da Educação CTS; v) Nível 4 (Expert): identifica uma presença excepcional e integrada dos aspectos-chave necessários para uma formação científica crítica (Freitas; Santos; Pierson, 2022). Para exemplificar a gradação dessa escala, o Quadro 1 detalha os cinco níveis aplicados ao primeiro critério da ferramenta.

Eixo	Crítérios	Nível Expert	Nível Avançado	Nível Aprendiz	Nível Principiante	Nível Não Apresenta
A	1. Abordagem dos temas emergentes da sociedade	Desenvolvidos considerando uma perspectiva didática crítica que vise o desenvolvimento de ações transformadoras, por meio da abordagem de questões sociocientíficas e de problemas da realidade próxima, estimulando a tomada de decisões/ações por parte dos alunos.	Desenvolvidos considerando uma perspectiva didática crítica por meio da abordagem sociocientíficas, estimulando a tomada de decisões/ações por parte dos alunos.	Desenvolvidos considerando uma perspectiva didática crítica por meio da abordagem de questões sociocientíficas.	Apresentados de forma acrítica, sem problematizar as questões sociocientíficas ou se preocupar com a tomada de decisões/ações por parte dos alunos.	Temas emergentes da sociedade ausentes.

Fonte: Freitas *et al.* (2022)

Quadro 1: Detalhamento dos níveis para o critério 1: *Abordagem de temas emergentes da sociedade*



No desenvolvimento da proposta didática para a disciplina eletiva, intitulada Arte da Gastronomia, a FACTS serviu como balizador, orientando o planejamento a partir de cinco critérios centrais: a abordagem de temas emergentes da sociedade; a proposta ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar; a construção do conhecimento científico e tecnológico; a compreensão da C&T como práticas contextualizadas; e a construção de identidade, pertencimento (inclusão) e de valores. Para exemplificar o uso da ferramenta neste contexto, transcrevemos, a seguir, a descrição do Nível 4 (Expert) para cada um dos cinco critérios selecionados.

Eixo	Crítérios	Nível Expert
A	1. Abordagem dos temas emergentes da sociedade	Desenvolvidos considerando uma perspectiva didática crítica que vise o desenvolvimento de ações transformadoras, por meio da abordagem de questões sociocientíficas e de problemas da realidade próxima, estimulando a tomada de decisões/ações por parte dos alunos.
	3. Proposta ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar	Conteúdos, temas e projetos incorporam relações criativas, não usuais, entre as disciplinas científicas e de outras áreas de conhecimento, incluindo pelo menos 4 dimensões (culturais, históricas, políticas, econômicas, éticas ou estéticas).
B	7. Construção do conhecimento científico e tecnológico	A construção do conhecimento científico e tecnológico pelos alunos: i) leva em consideração o papel da História, Filosofia e Sociologia da Ciência; ii) relaciona os diferentes procedimentos e finalidades da C&T; iii) pressupõe a relação de dependência e independência entre eles, numa perspectiva da Tecnociência.
	9. Compreensão da C&T como práticas contextualizadas	Reconhece a C&T como práticas contextualizadas em pelo menos quatro das seguintes dimensões: política, econômica, social, cultural e ambiental, possibilitando uma percepção mais complexa dos fenômenos.
C	15. Construção de identidade / pertencimento (inclusão) e de valores	Orienta a reflexão, incentivando a construção de identidade / pertencimento e de valores como responsabilidade, solidariedade e colaboração.

Fonte: Freitas *et al.* (2022)

Quadro 2: Exemplificação do nível expert dos critérios utilizados na disciplina eletiva.



## Proposta de uma prática de ensino pautada na FACTS

Um excerto da experiência formativa que apresentamos neste artigo se insere no contexto de uma investigação em curso<sup>2</sup> que tem desenvolvido ações integradas de ensino e pesquisa junto ao contexto escolar de modo a construir práticas de referências pautadas na FACTS. Em um esforço nacional e internacional, estão sendo construídas parcerias com escolas públicas, com o objetivo de elaborar, implementar, descrever e avaliar práticas de referência para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, numa ação conjunta entre pesquisadores e professores de ciências, visando à formação científica na perspectiva crítica.

Nesse intuito, o processo tem início com o planejamento da disciplina eletiva “Arte da Gastronomia”, inicialmente delineada por duas professoras de Ciências, em resposta a uma demanda apresentada por seus alunos. Para nós, a temática escolhida mostrou-se pertinente para ser trabalhada no contexto do projeto e do estudo, por se tratar de um tema emergente, de caráter interdisciplinar, que atende a alguns critérios e eixos da FACTS (Critério: 1. Desenvolvimento de Temas Emergentes da Sociedade; Critério: 3. Proposição ou desenvolvimento de um enfoque interdisciplinar; ambos do Eixo A – Processos de Ensino/Aprendizagem).

Em um primeiro momento, colocamos duas questões para pensarmos em conjunto: Quando falamos em alimentação, o que nos vem à cabeça? Para nós, o que é uma alimentação saudável ou uma boa alimentação? A partir desses questionamentos, todos os presentes passaram a contribuir com suas percepções e reflexões.

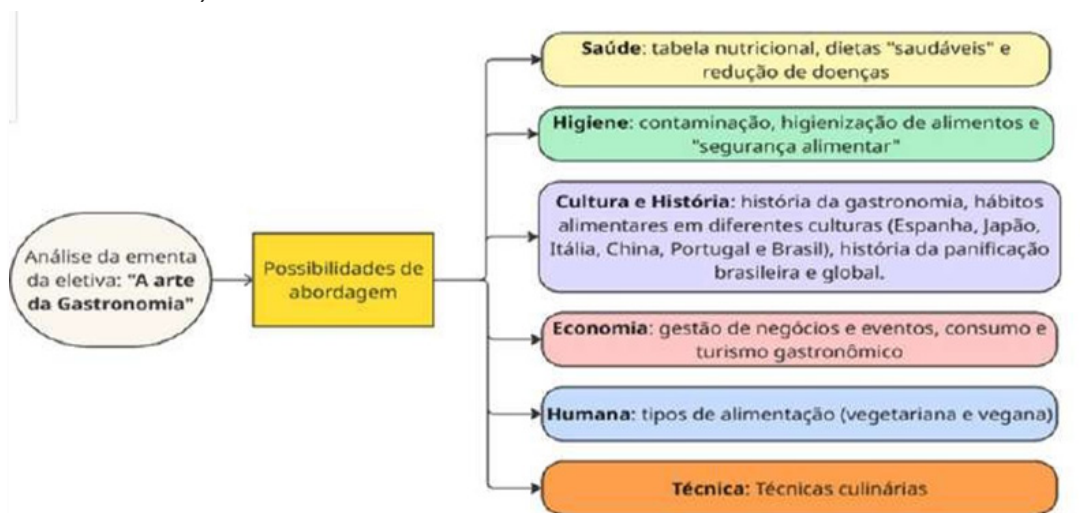
As respostas foram extremamente ricas e diversas. As contribuições iam muito além de uma visão restrita à contagem de nutrientes e calorias incluindo tópicos como: a frequência e o equilíbrio alimentar, às emoções envolvidas no ato de comer — como ansiedade, desejo e padrões de consumo —, à comida afetiva, ao comportamento e à consciência alimentar, à escolha do tipo de dieta, ao conhecimento sobre o que se come e os motivos dessas escolhas, bem como à disponibilidade dos alimentos. Também emergiram discussões sobre preocupações estéticas, sentimento de culpa, aspectos financeiros,

<sup>2</sup> Projeto FAPESP nº2024/09052-8: Educação Científica Crítica: transformando os resultados de pesquisa em práticas de referência nas escolas.



conflitos nas escolhas alimentares, questões culturais, entre outros pontos, evidenciando a complexidade do tema e seu potencial para abordagens críticas e interdisciplinares.

A partir dessa discussão e da leitura da ementa da eletiva, pudemos analisar as possibilidades de entrada para correlacionar com os pressupostos da Educação Científica Crítica (ECC) expressa nos critérios da FACTS (Figura 1), de modo que pudéssemos enfatizar a compreensão e uma abordagem da C&T como práticas contextualizadas (Critério 1: Desenvolvimento de Tema Emergente – Eixo A – Processos de Ensino/Aprendizagem; Critério 9: Compreensão da C&T como práticas contextualizadas - Eixo B – Visão e Percepção de C&T na Sociedade).



Fonte: Autoria própria (2026).

Figura 1: Dimensões para compreender a Educação Alimentar numa abordagem CTS.

Tomando como referência os nossos aportes teóricos, que integram o CTS ao Paradigma da Complexidade e ao Pensamento Crítico Criativo, propusemos encaminhar o estudo sobre o tema, dando início pelo caráter afetivo da alimentação por meio do texto “*Comida de mãe*”, de Rita Loiola<sup>3</sup>. Em sala de aula, após a leitura, os alunos foram convidados a realizar uma atividade reflexiva sobre suas próprias vivências alimentares. Inicialmente, deveriam recordar e registrar suas memórias gustativas, fossem elas positivas ou negativas. Dessa forma,

3 LOIOLA, Rita. Comida de mãe. Revista Sorria, São Paulo, n.31,o abr./mai, 2013, p.16.



deveriam escrever uma narrativa intitulada “*Minha história começa na panela da memória*”... Assim, poderíamos aproveitar para explorar uma abordagem integrada com os professores da língua portuguesa.

A alimentação apareceu vinculada às vivências familiares, especialmente à preparação de alimentos e à convivência em torno da comida. Em um dos relatos, a aceitação de alimentos como brócolis e cenoura esteve associada à experiência de preparar um prato junto à mãe. Por outro lado, também emergiu a relação entre a alimentação e clima emocional do ambiente familiar: ao responder sobre lembranças de prazer relacionadas à comida, uma estudante afirmou que só se lembrava de momentos agradáveis “*quando minha mãe não está brava*”. Os casos citados evidenciam o impacto de fatores emocionais, que, apesar de sua importância, por vezes são ignorados em uma educação alimentar restrita à necessidade biológica. Novamente pudemos explorar os pressupostos da FACTS na interpretação dos episódios de ensino (Critério: Construção de identidade/pertencimento (inclusão) e de valores - Eixo C - Cidadania e Ação da FACTS).

Outro momento importante para indicar como a eletiva foi construída a partir das discussões que ocorriam com os professores se deu da discussão sobre os resultados das narrativas dos alunos sobre o que gostavam ou não na sua alimentação. Durante o debate, o professor de Física questionou: “*O gosto é construído ou aprendido?*” Essa foi uma oportunidade para relacionarmos aspectos conceituais, biológicos e sociais envolvidos na alimentação humana, bem como para introduzir conhecimentos sobre as tecnologias de produção e distribuição de alimentos, além de abordar temas como segurança alimentar e desperdício (Critério 7. Construção de Conhecimento científico e tecnológico – Eixo B – Visão e percepção de C&T na Sociedade).

### **Algumas considerações**

O estudo evidenciou desafios importantes para transpor os momentos formativos e para a implementação das atividades em sala de aula, muito em decorrência do excesso de demandas, tanto para as professoras quanto para os estudantes, de tarefas desconectadas e obrigatórias, a serem executadas nas Plataformas Escolares como parte do Currículo Oficial do Estado. Ainda assim, os resultados indicam que a disciplina eletiva se constituiu em um espaço significativo para



reflexão, construção de conhecimentos e problematização das práticas alimentares, nos contextos escolar e familiar, a partir de elementos teóricos da abordagem CTS na educação científica.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à FAPESP (Processos n.º 2024/09052-8 e n.º 2024/23598-3) e ao CNPq (Processo n.º 314315/2021-7) pelo apoio à realização deste trabalho.

### **Referências**

Freitas, D., Santos, M., & Pierson, A. H. C. (2022). FACTS: Uma ferramenta CTS para avaliação de processos e produtos na educação científica. *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 17(51), 179–202.

Freitas, D., Subirà, G. C., Pierson, A. H. C., Galvão, C., & Kalali, F. (2020). Aplicação de uma ferramenta avaliativa para analisar materiais didáticos voltados para uma educação científica numa perspectiva crítica. In: *Actas del VII Seminario Iberoamericano CTS* (pp. 645–648). Universidade de Valência.

Kist, D., & München, S. (2021). A educação CTS e os processos de formação e atuação docente em ciências: Uma revisão bibliográfica. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, 10(1), 1–19.

Martins, I. (2014). Políticas públicas e formação de professores em educação CTS. *Uni-pluri/versidad*, 14(2), 50–62.

Silva, A. C., & Araújo, M. S. T. (2023). Formação de professores no âmbito da educação CTS: O que revelam as teses e dissertações publicadas no CTD da CAPES entre 2011 e 2020. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 15(5), 1–24.

Subirà, G. C., Freitas, D., & Pierson, A. H. C. (2021). Una rúbrica para el diseño y la evaluación de propuestas de educación científica y educación para la sostenibilidad. In: *Actas del 11º Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*.



## AGUA Y CIUDADANÍA AMBIENTAL: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTS PARA FORTALECER ACTITUDES EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Alejandro Valerín Navarro<sup>1</sup> y Diego Armando Retana Alvarado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Educación Pública (Costa Rica). <sup>2</sup>Universidad de Costa Rica (Costa Rica)

### Introducción

En relación con el recurso hídrico, en Costa Rica los recortes en el servicio de agua son cada vez más frecuentes en el Gran Área Metropolitana. El Programa Estado de la Nación (PEN) (2024) afirma que, de acuerdo con registros del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), se confirma “la existencia de importantes brechas entre la demanda y la oferta de agua en distintos puntos del territorio nacional” (p. 176). Además, como dato relevante, en el año 2023 se estimó un déficit hídrico para el abastecimiento de agua potable en el país, el cual “fue de -556,3 litros por segundo (l/s)” (PEN, 2024, p. 176).

Las deficiencias en la administración del agua, especialmente en contextos con recursos económicos limitados, variaciones climáticas, gentrificación y alta demanda del recurso hídrico, dificultan asegurar su acceso en diversas regiones del territorio nacional; sin embargo, el PEN (2024) destaca que el país alcanzó un amplio acceso al agua potable del 92,4%. Asimismo, se señala que la política ambiental presenta ambigüedades en escenarios complejos, entre ellos “una institucionalidad pública débil, con metas ambiciosas y capacidades disminuidas” (PEN, 2024, p. 168).

Ante estos desafíos, Trejos (2024) sostiene que Costa Rica mantiene un esquema desactualizado y disfuncional para garantizar la gestión hídrica integrada, así como el acceso, disponibilidad, calidad y continuidad del servicio, reconocido como derecho humano. A pesar de los esfuerzos realizados, persisten brechas que evidencian la necesidad de fortalecer la gestión integral del recurso.

En este contexto, la educación ambiental adquiere un papel estratégico. Resulta fundamental trabajarla desde edades tempranas para formar actitudes responsables y ciudadanía comprometida con una conciencia



ambiental sólida. No obstante, aún no recibe la atención suficiente dentro del sistema educativo costarricense, pese al compromiso nacional con el desarrollo sostenible y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y el ODS 13 (Acción por el clima) (ONU, 2015).

Si bien la política curricular *Educar para una Nueva Ciudadanía* (MEP, 2015) promueve teóricamente la conciencia ambiental, su integración efectiva en las aulas no se ha consolidado plenamente. Desde esta perspectiva, se identifica la necesidad de diseñar e implementar una propuesta didáctica con enfoque CTS que sensibilice al estudiantado sobre el uso y consumo responsable del recurso hídrico y fortalezca actitudes ambientales traducibles en prácticas cotidianas. El concepto de actitudes ambientales se refiere a una disposición aprendida, que puede ser positiva o negativa, hacia elementos relacionados con el ambiente, como comportamientos, prácticas o problemáticas ecológicas (Bauer *et al.*, 2020). En particular, se plantea que la incorporación de una metodología indagatoria en educación primaria puede contribuir significativamente a mejorar dichas actitudes.

### **Marco jurídico para la protección y educación ambiental del recurso hídrico**

En Costa Rica, la protección del recurso hídrico se sustenta en un marco normativo robusto, entre el que destacan la Ley Orgánica del Ambiente N.º 7554 y la Ley para la Gestión Integral de Residuos N.º 8839, orientadas a la conservación de los recursos naturales y al desarrollo sostenible. La Ley N.º 7554 reconoce el ambiente como patrimonio común y de interés público, estableciendo la corresponsabilidad del Estado y la ciudadanía en su protección, así como el derecho a un ambiente sano (art. 2). Asimismo, regula las acciones públicas y privadas relacionadas con el uso sostenible de los recursos (art. 4) y promueve la participación ciudadana en la gestión ambiental (art. 6).

En materia educativa, dispone la incorporación permanente de la educación ambiental en todos los niveles formales y no formales (arts. 12 y 13), vinculando los problemas ambientales con prioridades locales y nacionales desde un enfoque interdisciplinario. En relación específica



con el agua, la ley declara su dominio público y su conservación como interés social (art. 50), e insta a proteger ecosistemas acuáticos y cuencas hidrográficas para garantizar su uso sostenible (art. 51). Este sustento legal refuerza la pertinencia de impulsar propuestas didácticas orientadas al fortalecimiento de actitudes ambientales vinculadas con el uso responsable del recurso hídrico.

### **Diseño metodológico y propuesta didáctica**

El trabajo presentado en este boletín se enmarca en una investigación cuyo propósito fue desarrollar una propuesta didáctica orientada al fortalecimiento de actitudes ambientales relacionadas con el uso y consumo responsable del agua en estudiantes de II ciclo de la Educación General Básica en Costa Rica. La propuesta comprendió fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación.

El estudio partió de la necesidad de generar conciencia ambiental, ante la limitada disponibilidad de estrategias pedagógicas sistemáticas que articulen teoría y práctica en el contexto escolar y promuevan un compromiso activo y sostenido con la protección del recurso hídrico.

Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de alcance exploratorio y relacional, con un diseño cuasiexperimental de dos grupos no equivalentes (control y experimental). La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes de quinto nivel de primaria de una escuela rural en la provincia de Cartago.

Para la recolección de datos se utilizó una escala adaptada de actitudes ambientales que evaluó compromiso verbal, compromiso real y afecto (Galli *et al.*, 2013) antes y después de la aplicación de la propuesta. El diagnóstico inicial, titulado “El agua y yo” y aplicado al grupo experimental, se estructuró en tres dimensiones: ideas sobre el agua, sentimientos hacia el agua y prácticas relacionadas con su uso. El tratamiento de los datos obtenidos se realizó mediante un análisis estadístico descriptivo e inferencial, utilizando el programa SPSS (versión 26).

La propuesta didáctica se estructuró en cuatro fases articuladas bajo la metodología de indagación. Cada fase integró actividades activas y participativas orientadas a la comprensión de la problemática hídrica,



la promoción de hábitos sostenibles y la formulación de compromisos personales y familiares para el uso racional del agua. Se implementó en mayo de 2025 con el grupo experimental conformado por 25 estudiantes, en un contexto escolar que favoreció el trabajo colaborativo. Las actividades se desarrollaron a lo largo de diez lecciones de 40 minutos, distribuidas estratégicamente en las cuatro fases, lo que permitió realizar ajustes pedagógicos entre cada etapa.

En la *fase de focalización*, se promovió la sensibilización inicial mediante preguntas controversiales, análisis de imágenes y debates, permitiendo identificar ideas previas y generar conciencia sobre la importancia del agua y las consecuencias de su desperdicio. *La fase de exploración* involucró actividades prácticas de observación del uso del agua en el entorno escolar, lo que facilitó el reconocimiento de prácticas inadecuadas y el desarrollo del pensamiento crítico frente a problemáticas reales, como la suspensión de lecciones por escasez hídrica. En la *fase de reflexión y contrastación*, el estudiantado analizó información científica y comunitaria, contrastó percepciones y formuló compromisos concretos, fortaleciendo la responsabilidad individual y colectiva. Finalmente, la *fase de aplicación* consolidó los aprendizajes mediante compromisos formales, trabajo colaborativo y acciones simbólicas como el “Juramento del Agua”, promoviendo la interiorización de actitudes ambientales y su traducción en conductas sostenibles.

La propuesta didáctica aplicada demostró ser pertinente y coherente con las necesidades formativas del estudiantado, ya que logró integrar de manera equilibrada los componentes cognitivo, afectivo y conductual del aprendizaje ambiental. Su diseño, fundamentado en una mediación pedagógica que busca desarrollar valores éticos y principios democráticos conforme al enfoque CTS (Filho, Maciel, Sepini y Vázquez-Alonso, 2013) permitió promover un proceso de aprendizaje activo, participativo y contextualizado sobre un asunto de interés público como la protección y consumo responsable del agua.

### **Resultados de la intervención**

El diagnóstico inicial “El agua y yo” permitió identificar las ideas, sentimientos y prácticas del estudiantado en relación con el recurso hídrico. Los resultados evidenciaron una alta valoración del agua



como elemento esencial para la vida y una conciencia ambiental predominantemente media y alta, aunque con áreas de mejora en la comprensión de las causas y consecuencias de su contaminación. Esta información constituyó la base para el diseño de la propuesta didáctica y la aplicación del pretest y postest.

El análisis comparativo mostró mejoras en el grupo experimental con respecto al grupo control, lo que respalda la efectividad de la intervención en el fortalecimiento de actitudes ambientales. El pretest permitió establecer la línea base inicial, mientras que el postest evidenció incrementos en la comprensión conceptual, la sensibilidad emocional y la adopción de prácticas responsables hacia el cuidado del agua.

Se registraron avances en las tres dimensiones evaluadas: compromiso verbal (intenciones), compromiso real (acciones) y afecto. Destacan aumentos en conductas proactivas como la concientización sobre la reutilización del agua y la adopción de prácticas sostenibles — uso de vaso al cepillarse y baños más cortos —, así como un mayor involucramiento emocional frente al desperdicio y ahorro del recurso.

El fortalecimiento de los afectos hacia el recurso hídrico reafirma lo planteado por Cordero (2019), quien sostiene que las estrategias de mediación ambiental promueven la comprensión de la escasez del agua y generan compromiso y liderazgo en los estudiantes. En el presente estudio, los sentimientos de satisfacción y orgullo por las buenas prácticas ambientales aumentaron de manera evidente, lo que sugiere que la propuesta logró trascender el aprendizaje conceptual hacia la formación de vínculos afectivos con la naturaleza. En conjunto, estos hallazgos indican un fortalecimiento de la conciencia, el compromiso y el comportamiento ambiental del estudiantado.

En coherencia con estos resultados, la propuesta CTS, fundamentada en indagación científica y ciudadanía ambiental, orientó un proceso progresivo de construcción de conocimiento y toma de conciencia, integrando observación, reflexión crítica y acción responsable. Durante su implementación se evidenció participación activa, mayor sentido de compromiso y capacidad para vincular las acciones cotidianas con el bienestar del entorno natural.



Asimismo, la estrategia implementada no solo promovió actitudes ambientales, sino que también fortaleció la conciencia del estudiantado sobre su rol como agente de cambio en la comunidad escolar y familiar. Este hallazgo es coherente con antecedentes como los de Zúñiga *et al.* (2023) y Salazar-Acuña y López-García (2018), quienes evidencian beneficios similares en propuestas de educación ambiental con población escolar. En la misma línea, Cordero (2019) señala que “los niños y las niñas lograron grandes avances y cambios positivos como la conciencia que generaron sobre la importancia del recurso hídrico” (p. 126).

### **Conclusión**

En conclusión, la articulación entre el diagnóstico inicial “El agua y yo”, el pretest, la propuesta didáctica y el postest permitió evidenciar un fortalecimiento progresivo de las actitudes ambientales en el grupo participante. Los resultados muestran un cambio positivo en las ideas, sentimientos y prácticas relacionadas con el uso y consumo del agua, así como una mayor coherencia con los principios de sostenibilidad promovidos por el currículo nacional. No obstante, estos avances deben interpretarse con cautela, ya que su permanencia en el tiempo no puede garantizarse sin intervenciones continuas que consoliden los aprendizajes y comportamientos promovidos.

A partir de estos resultados, los hallazgos reafirman la necesidad de incorporar propuestas pedagógicas que trasciendan el plano conceptual e integren dimensiones emocionales, actitudinales y éticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En consonancia con lo planteado por Retana-Alvarado *et al.* (2025) en la formación inicial docente, se confirma que las metodologías activas y de indagación en el aula de primaria favorecen emociones positivas, un clima educativo propicio y aprendizajes significativos sobre cuestiones sociocientíficas.

En este sentido, intervenciones escolares contextualizadas como la desarrollada fortalecen la conciencia ambiental, el compromiso con el recurso hídrico y la interiorización de valores sostenibles, lo que subraya la importancia de incorporar transversalmente la educación ambiental y emocional en primaria en Iberoamérica para promover competencias ciudadanas y una cultura de sostenibilidad desde edades tempranas.



## Referencias

Bauer, N., Megyesi, B., Halbac-Cotoara-Zamfir, R., y Halbac-Cotoara-Zamfir, C. (2020). Attitudes and Environmental Citizenship. En Hadjichambis, Reis, Paraskeva-Hadjichambi, Činčera, Boeve-de Pauw, Gericke y Knippels. (Ed.), *Conceptualizing environmental citizenship for 21st century Education* (Vol. 4, pp.97–114). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-20249-1>

Cordero, N. (2019). *Promoción de un manejo moderado del recurso hídrico en la escuela Manuel Camacho Hernández con los niños y niñas que asisten a Interactivo II y al Ciclo de Transición: Propuesta pedagógica desde un enfoque de ecopedagogía* [Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica]. [https://urldefense.com/v3/https://repositorio.una.ac.cr/items/77796e3c-4d35-4039-9773-cf6c5907a9b\\_!!D9dNQwwGXtA!QtIOMN4vmSu-Y0E858ujAvQZSo5SbBMzbgmLYLT7ZJxEUktnzdvsY37o4QCCRgGSoHcumL1y2OwmZIEYw\\$](https://urldefense.com/v3/https://repositorio.una.ac.cr/items/77796e3c-4d35-4039-9773-cf6c5907a9b_!!D9dNQwwGXtA!QtIOMN4vmSu-Y0E858ujAvQZSo5SbBMzbgmLYLT7ZJxEUktnzdvsY37o4QCCRgGSoHcumL1y2OwmZIEYw$)

Filho, D. B, Maciel, M. D., Sepini, R. P. y Vázquez-Alonso, A. (2013). Alfabetização Científica sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade: Implicações para a formação inicial e continuada de professores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 313-333.

Galli, F., de Campos, C. B., Bedim, L. M., y Sarriera, J. C. (2013). Actitudes hacia el medio ambiente en la infancia: un análisis de niños del sur de Brasil. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(3), 461-473. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80529820011.pdf>

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2015). *Fundamentación pedagógica de la transformación curricular. Educar para una nueva ciudadanía*. MEP. [https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc\\_mep\\_go\\_cr/archivos/transf-curricular-v-academico-vf.pdf](https://ddc.mep.go.cr/sites/all/files/ddc_mep_go_cr/archivos/transf-curricular-v-academico-vf.pdf)

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Programa Estado de la Nación (PEN) (2024). *Informe Estado de la Nación. Capítulo 4: Armonía con la naturaleza*. <https://estadonacion.or.cr/?informes=informe-estado-de-la-nacion-2024>



Retana Alvarado, D. A., De las Heras Pérez, M. Á., Vázquez-Bernal, B., y Jiménez-Pérez, R. (2024). Emotions of University Students during Inquiry-Based Science Teaching. Building Hotels in a Natural Park? *Sisyphus Journal of Education*, 12(3), 98-125. <https://doi.org/10.25749/sis.36560>

Salazar-Acuña, E. y López-García, Y. (2018, diciembre). Aula en el Bosque, un programa costarricense de educación ambiental en el bosque tropical: efecto sobre estudiantes y opinión de los docentes. *UNED Research Journal*, 10(2), 342-352. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-42662018000200342](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662018000200342)

Trejos, M. (2024). *¿Está Costa Rica viviendo una crisis del agua?* Estado de la Nación. <https://estadonacion.or.cr/esta-costa-rica-viviendo-una-crisis-del-agua>

Zúñiga Madrigal, S Gómez Torres, G. y, Villalta Campos, S. (2023). *Propuesta de indagación desde el enfoque de ciudadanía ambiental para la enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria* [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad de Costa Rica.



## LA HUERTA ESCOLAR: ESCENARIO CTS PARA LA EDUCACIÓN RURAL

Paula Garay Alvarez<sup>1</sup> y Ruth Molina Vásquez<sup>2</sup>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia)

### Introducción

Este artículo presenta una estrategia didáctica desde Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, a partir de la integración de la huerta escolar al desarrollo de la competencia digital denominada *búsqueda y gestión de información y datos* -BGID, en un contexto rural. Frente a la brecha digital que existe en la educación primaria en contextos rurales, se propone la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) y la creación de una bitácora digital para registrar los procesos de siembra que desarrollan los estudiantes de educación básica primaria. Mediante el enfoque CTS se busca que los niños y niñas no solo aprendan a usar herramientas tecnológicas y desarrollen su competencia BGID, sino que con estos elementos comprendan el impacto que tienen en la sostenibilidad de su territorio.

### La brecha digital en la educación rural

En Colombia la educación rural presenta un gran desafío, debido a diferentes limitantes. Según datos del DANE (2022) el 69,4% de las instituciones educativas rurales en Colombia, no cuentan con acceso a internet: específicamente en el departamento de Cundinamarca el 60,7% de las sedes rurales carecen de este servicio, las instituciones educativas de dichas zonas, además presentan diferentes obstáculos en relación con el acceso a herramientas tecnológicas, conectividad y formación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las escuelas rurales multigrado en Colombia son una realidad ya que en muchas zonas del país la dispersión o ubicación geográfica de la población genera la necesidad de contar con escuelas, aunque

1 Licenciada en Química, estudiante de la Maestría en Educación en tecnología – Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

2 Licenciada en Psicología y pedagogía, Magister en tecnologías de la información aplicadas a la educación, doctora en educación, docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas.



estas tengan una baja población de estudiantes debido a que la siguiente queda a una distancia bastante considerable. La educación rural implementa el modelo de Escuela Nueva (multigrado), que se caracteriza, entre otros aspectos, por tener heterogeneidad de grados y edades en un mismo salón de clase, lo que determina una serie de desafíos para el docente entre los que se resalta la falta de alfabetización tecnológica.

En el caso específico de la Escuela Rural La Jangada, del municipio de La Calera, Cundinamarca, las dificultades de infraestructura y dotación tecnológica, aunado con la ausencia de estrategias didácticas que relacionen el contexto rural con las TIC, generan procesos educativos fragmentados. Ante esta necesidad, se propone implementar un EVA en el que se sistematiza el trajo en la huerta escolar, para potenciar en los niños y niñas el uso crítico, responsable y seguro de la competencia digital BGID, a través de la comprensión y afianzamiento de sus capacidades para navegar en internet de una manera productiva (DigCom, 2022).

### **La huerta escolar**

La huerta escolar no se considera únicamente como un espacio para la siembra, sino que, se desarrolla como un escenario de experimentación. Funciona como un eje motivador y se convierte en el centro de interés de los niños y niñas. Además, la implementación de una estrategia CTS desde el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), los estudiantes asumen el rol de investigadores, realizan un proceso de observación constante sobre diferentes características como: procesos de germinación, plagas, calidad del suelo, entre otros. Por lo anterior, la huerta permite la explicación vivencial de diferentes conceptos del área de Ciencias y además nutre de información la bitácora digital que construye cada uno de los niños y las niñas.

### **Reflexión sobre el uso de la tecnología**

Desde la estrategia CTS, el EVA fue diseñado para que los niños y niñas de la Escuela Rural tomen conciencia de las interrelaciones complejas entre la competencia BGID con el conocimiento de la huerta escolar y la creación activa, vinculado transformaciones tanto de carácter simbólico como material, que modifican los procesos y actividades humanas de comunicación, interacción, conocimiento e



investigación (Levy, 2007), promoviendo la toma de decisiones y su participación activa en la solución de problemas vinculados al contexto social (Sandoval-Sarrias y Ramírez-Sanabria, 2019).

En este proceso, la bitácora digital es una herramienta de recolección de información que sirve como puente entre el trabajo desarrollado en la huerta y el uso del EVA, además, permite fomentar la competencia BGID, la cual se enfoca en evaluar datos, información y contenidos digitales; su objetivo es realizar una articulación de las necesidades de información, búsqueda de datos y contenidos en entornos digitales, para acceder y navegar entre ellos (DigCom, 2022).

Desde el enfoque CTS las interrelaciones en el área de ciencias, se vinculan los ciclos biológicos, factores bióticos y abióticos, características de los seres vivos, reinos de la naturaleza y funciones de reproducción y relación. Desde el área de tecnología, el diseño y uso de recursos digitales. Además, de acuerdo con las orientaciones propuestas por el Ministerio de Educación Nacional, para los grados primero segundo y tercero desde la Dimensión de Tecnología, Informática y Sociedad, se vincula a través de la evidencia de aprendizaje “*Establezco mis propios límites de tiempo y lugar para el uso adecuado de artefactos analógicos y digitales*” (MEN, 2022, p.65). Para grados cuarto y quinto, se vincula la evidencia de aprendizaje “*Utilizo diferentes fuentes de información y medios de comunicación para sustentar mis ideas*” (MEN, 2022, 62). Por último, desde lo social, se vincula desde la comprensión de la importancia de la seguridad alimentaria y el fortalecimiento de la identidad Rural. Lo que se plantea entonces, es que estas interrelaciones fortalecen la democratización del aprendizaje. Por ejemplo, cuando los niños y niñas emplean un Recurso Educativo Digital (RED) para aportar a su proceso de siembra y cosecha en la huerta escolar, reconoce el valor de la ciencia y encuentra aplicaciones valiosas para la tecnología.

### **Resultados esperados**

Con la implementación de la estrategia didáctica se proyectan algunos impactos cómo: la mejora en la competencia digital BGID, pasando del nivel bajo que se determinó con la aplicación del formulario de *MyDigiSkills* a el nivel intermedio o alto. Se espera el fortalecimiento del conocimiento científico, además de una huerta escolar exitosa, será un



modelo para las familias de la comunidad y las escuelas vecinas, por otra parte, de manera paralela, los índices de deserción y la brecha digital disminuirán por la motivación frente a un aprendizaje significativo.

## Conclusiones

La posibilidad de integrar el proceso de la huerta escolar con la tecnología para fortalecer la competencia digital de BGID, permite la integración de las TIC, de este modo, a partir de un enfoque CTS se evidencia que la educación rural es una puerta a la innovación de los procesos educativos y pedagógicos. La formación en competencias digitales a través de estrategias con una relación coherente con el contexto, permite que los niños y niñas de la escuela rural sean pioneros en sus comunidades de procesos de desarrollo sostenible haciendo a la tecnología parte como una herramienta para potenciarlos y protegerlos.

## Referencias

Centro Común de Investigación de la Comisión Europea. (2022). *DigComp 2.2: El Marco de Competencia Digital para los Ciudadanos - Con nuevos ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes*. Unión Europea. [https://somos-digital.org/wp-content/uploads/2022/04/digcomp2.2\\_castellano.pdf](https://somos-digital.org/wp-content/uploads/2022/04/digcomp2.2_castellano.pdf)

DANE (2022) Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV-2021. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2021>

Lévy, P. (2007). *Cibercultura*. Barcelona: Anthropos. <https://antroporecursos.wordpress.com/wp-content/uploads/2009/03/levy-p-1997-cibercultura.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Orientaciones Curriculares Para el Área de Tecnología e Informática en Educación Básica y Media*. [https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-11/Orientaciones\\_Curricules\\_Tecnologia.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-11/Orientaciones_Curricules_Tecnologia.pdf)

Sandoval-Sarrias, Jimena, & Ramírez-Sanabria, Alfonso Enrique. (2019). Catalizando aprendizajes: estrategias metodológicas basadas en las propuestas CTS y ESPC para la enseñanza de la catálisis. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 207-215. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142019000100207&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000100207&lng=en&tlng=es)



## QUIM-IA: ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Nicole Rojas Loría<sup>1</sup> y Ana Noelia Gómez Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica (Costa Rica). <sup>2</sup>Universidad de Costa Rica (Costa Rica).

En un entorno educativo cada vez más digital, donde las nuevas tecnologías se integran en la vida diaria de los estudiantes, surge la necesidad urgente de cambiar las formas tradicionales de enseñar para crear experiencias más dinámicas, interactivas y significativas. Desde el ámbito de la química, esta ciencia enfrenta el desafío constante de conectar conceptos abstractos con la realidad cotidiana de los alumnos, y por tanto, se debe innovar en prácticas adecuadas y actualizadas al contexto del alumnado.

A partir de lo anterior, se comprende que la tendencia actual en términos de búsqueda de información y apoyo en general es la Inteligencia Artificial (IA), ha emergido como una herramienta con potencial transformador en diversos ámbitos, incluido el educativo. Sin embargo, su implementación pedagógica requiere ir más allá del uso mecánico o la simple consulta de información. Según Russell y Norvig (2016, citados en Rodríguez Vieira, Marín Díaz y Maiuri Del Buono, 2024), la inteligencia artificial se centra en el desarrollo de sistemas que pueden realizar tareas que habitualmente requieren inteligencia humana, desde el razonamiento y la resolución de problemas hasta el reconocimiento de patrones y la toma de decisiones.

Es por esta razón que se creó la estrategia Quim-IA, la cual fue implementada mediante un taller realizado en el marco del proyecto Ciencia al Día, desarrollado a través de la estudiante Nicole Rojas Loría, quien participó en la presentación y aplicación de la estrategia junto con la docente Ana Noelia Gómez Sánchez coordinadora de la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales de la Universidad de Costa Rica, Recinto de Grecia.

La actividad formó parte de un proceso de capacitación dirigido a docentes del Ministerio de Educación Pública en diversas áreas del país, orientado al fortalecimiento de estrategias didácticas para la



preparación de las Pruebas Nacionales Estandarizadas (PNE). Cabe destacar que, para efectos de esta investigación se hará referencia a los datos obtenidos en el área de San José.

Durante las capacitaciones, se desarrollaron espacios en los que se explicó el funcionamiento de la estrategia, en términos prácticos, Quim-IA consiste en una estrategia didáctica que utiliza la inteligencia artificial mediante instrucciones, llamados prompts, estructurados para guiar el aprendizaje del estudiantado. A través de estos prompts la IA asume roles específicos, como mentor, investigador o evaluador, entre otros, importantes para un aprendizaje guiado, y a su vez formula preguntas que estimulan el análisis, la explicación y la resolución de problemas, este último sumamente importante, ya que va enlazado al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

De modo que, el ABP en la actualidad es muy útil debido a que permite que el estudiante le vea sentido a lo que aprende y se involucre en el desenvolvimiento de su capacidad de análisis, debido a que es una metodología activa que “consiste en utilizar problemas, o situaciones problemáticas, como punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de competencias, de forma colaborativa” (Barrows y Tamblyn, 1980; Barrows y Wee Keng Neo, 2007; Barrows, 1986; Savin-Baden y Howell, 2004, citados en Caldusch, 2021, p. 125). En relación con esto, se orienta la práctica con una guía práctica previamente elaborada de los contenidos por tratar que le permite al estudiante ver el problema y querer solucionarlo, enlazado con la guía de la IA y el docente para la ejecución adecuada de la instrucción y el proceso por seguir.

En contraste, la funcionalidad de cualquier sistema complejo depende de la clara distribución de roles, con Quim-IA, se establecen roles para poder orientar su uso correcto, el educador actúa como diseñador de experiencias de aprendizaje y mediador pedagógico, la inteligencia no le va a quitar el lugar al docente, sino va a fungir como ayuda para el estudiante.

En este caso, la función docente incluye ayudar al estudiantado a comprender, aplicar y construir significado a partir de las interacciones con la IA. “El docente deja de ser transmisor de conocimiento para convertirse en promotor de aprendizaje, orientando y construyendo didácticas encaminadas a motivar el aprendizaje de los estudiantes”



(Silva, 2010, citado en Durán *et al.*, 2021, p. 291). No se trata de reemplazar la enseñanza con la IA, sino de potenciarla, permitiendo de este modo evaluar qué tan apropiadas son las respuestas generadas, corrigiendo o complementando cuando sea necesario.

En contraparte, el alumno interactúa con la IA no para obtener respuestas mecánicas, al contrario, el alumno es el que le da la información a la inteligencia, y la IA le formula preguntas significativas, verifica conocimientos a través de dinámicas lúdicas, desafía ideas mientras el estudiante construye explicaciones propias. “El estudiante por su parte, debe ser consiente que es responsable de su aprendizaje, es autónomo en su proceso de aprendizaje” (Salinas, 1997, citado en Durán *et al.*, 2021, p. 292). Por tanto, se hace inferencia en que el estudiante no acepta ciegamente lo que la IA responde, en cambio, lo analiza críticamente, lo compara con otras fuentes, lo experimenta y lo integra en su estructura conceptual personal. Esta postura activa y reflexiva es fundamental para el desarrollo del pensamiento científico.

De esta manera, el estudiantado no se limita a recibir respuestas, sino que interactúa activamente con la herramienta, construyendo su conocimiento a través de los diversos modos de uso sea escrito u oral, haciendo uso de su pensamiento crítico y creatividad.

## Resultados

Los resultados obtenidos evidencian una valoración mayoritariamente positiva de la estrategia Quim-IA por parte del profesorado participante. En primer lugar, el 92 % de los docentes manifestó haber comprendido adecuadamente el uso de la estrategia, mientras que solo un 8 % indicó no haberlo logrado, lo que sugiere un alto nivel de claridad en la presentación y en la estructura metodológica propuesta. Este resultado indica que la estrategia posee un diseño comprensible para la mayoría de los participantes, lo cual constituye un aspecto fundamental para su posterior implementación en contextos educativos reales.

En relación con la disposición a recomendar la estrategia, los datos muestran una aceptación unánime, ya que el 100 % de los docentes señaló que recomendaría Quim-IA a otros docentes o estudiantes. Este consenso no solo refleja un alto grado de satisfacción con la experiencia formativa, sino que también respalda la pertinencia y



viabilidad pedagógica de la propuesta para su aplicación en procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Por otra parte, la percepción de motivación generada por la estrategia también resultó favorable. La mayoría de los participantes se ubicó en los niveles superiores de la escala (4 y 5), correspondientes a “motivador” y “muy motivador”, lo que evidencia que la estrategia despierta interés y disposición en el profesorado para explorar nuevas metodologías mediadas por tecnologías emergentes. Este aspecto resulta especialmente relevante, dado que la motivación docente constituye un factor clave para la adopción de innovaciones pedagógicas.

En cuanto a la facilidad de uso, las respuestas se concentraron principalmente en la categoría “regular” (3), seguida por “muy fácil” (5) y “fácil” (4). Esta distribución sugiere que, aunque algunos docentes perciben la estrategia como moderadamente sencilla de implementar, una proporción significativa la considera accesible y manejable, lo que indica una percepción globalmente positiva respecto a su aplicabilidad práctica. Asimismo, estos resultados podrían señalar la necesidad de reforzar algunos aspectos de acompañamiento o capacitación para facilitar aún más su integración en la práctica docente.

Finalmente, el análisis de las respuestas abiertas revela una tendencia predominante hacia el agradecimiento por la capacitación recibida, la valoración positiva de la estrategia y el reconocimiento de su utilidad para el aula. Estos comentarios cualitativos refuerzan los hallazgos cuantitativos obtenidos en las preguntas anteriores y evidencian que los docentes perciben la propuesta como una herramienta pertinente para diversificar sus prácticas pedagógicas. En conjunto, los resultados permiten afirmar que la estrategia Quim-IA fue recibida de manera favorable, generando entusiasmo entre los participantes al evidenciar nuevas posibilidades para integrar la inteligencia artificial en el proceso educativo como un recurso de apoyo y reflexión pedagógica, sin desplazar el rol central del docente en la mediación del aprendizaje.

## **Conclusiones**

Primeramente, se vislumbra a QUIM-IA como una propuesta pedagógica innovadora que integra la inteligencia artificial en la



enseñanza de la química de manera ética, fundamentada y centrada en el aprendizaje activo del estudiante. A través del diseño intencional de prompts estructurados, la estrategia transforma la IA en una aliada para el pensamiento crítico, el razonamiento científico y la construcción significativa del conocimiento, evitando su uso mecánico como simple dispensador de información.

Los resultados obtenidos permiten evidenciar que esta propuesta no solo se sostiene a nivel conceptual, sino también en su aplicación práctica dentro del contexto educativo. En general, los docentes lograron comprender la lógica de funcionamiento de la estrategia y percibieron su implementación como viable dentro del aula, y aunque claramente puede tener mejoras, argumentaron que la capacitación fue de mucho provecho.

Igualmente, la valoración positiva en términos de recomendación y motivación sugiere que la integración de la inteligencia artificial, cuando se orienta pedagógicamente, puede convertirse en un recurso que estimule la innovación didáctica sin desplazar el rol del docente, en este caso, la aplicabilidad hacia los estudiantes es efectiva ya que un docente comprometido con el cambio y la adaptación es un docente que entiende mejor a sus estudiantes, sus realidades y sus métodos de aprendizaje.

Además, basándose en principios constructivistas y metodologías activas como el ABP, las interacciones con la IA promueven experiencias formativas auténticas. Asimismo, las diversas modalidades de implementación, desde que el estudiante enseñe a la IA, la nutra con prompts e ideas ofrecen flexibilidad para abordar diferentes contenidos y adaptarse a diversos contextos educativos.

Finalmente, el taller para docentes facilita el acceso a esta innovación pedagógica, ofreciendo las herramientas conceptuales y prácticas esenciales para aplicar QUIM-IA de forma efectiva. Al ver la IA como una extensión del trabajo docente, en lugar de un reemplazo, se abren nuevas oportunidades para mejorar la enseñanza de la química, volviéndola más dinámica, significativa y alineada con la realidad digital de los estudiantes actuales.

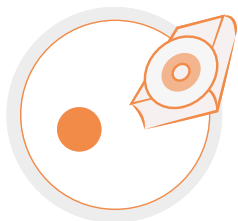


## Referencias

Calduch, I. (2021). Aprendizaje basado en problemas (ABP). En N. Serrat (Coord.), *Metodologías innovadoras en el aula universitaria* (pp. 125-144). Laboratorio Educativo.

Durán Chinchilla, C. M., García Quintero, C. L., & Rosado Gómez, A. A. (2021). El rol docente y estudiante en la era digital. *Revista Boletín Redipe*, 10(2), 287-294. ISSN 2256-1536.

Rodríguez Vieira, M. G., Marín Díaz, J., & Maiuri Del Buono, C. (2024). Perspectivas de la inteligencia artificial en la educación universitaria: un análisis basado en la literatura académica. *Areté. Revista Digital del Doctorado en Educación*, 10(edición especial), 175–193. <https://doi.org/10.55560/arete.2024.ee.10.12>



## LIVROS E REVISTAS LIBROS Y REVISTAS

### PENSAR CRÍTICAMENTE EN EL AULA DE CIENCIAS. ACTIVIDADES COMPETENCIALES PARA ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

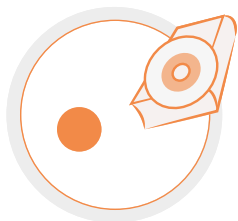
Digna Couso y Conxita Márquez (Coords.)

Editorial: Graó Colección: Graó Educación

ISBN: 9791387863319

ISBN: 9791387863326





Una guía práctica y reflexiva para enseñar ciencias desde el pensamiento crítico.

Incluye propuestas de aula y estrategias para formar alumnado curioso, analítico y consciente. Una guía práctica y reflexiva para enseñar ciencias desde el pensamiento crítico.

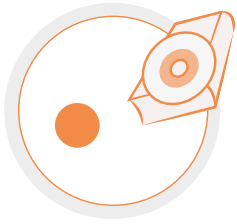
### **Información del contenido:**

**AUTORES:** Agustín Adúriz-Bravo, Joan Aliberas Maymí, Beatriz Cantero Riveros, Esteve Codinach Gil, Digna Couso Lagarón, Núria Domènech Amador, Jordi Domènech Casal, Mariona Espinet Blanch, Elena Gayan Rico, María Isabel Hernández Rodríguez, Julià Hinojosa Lobato, Mercè Izquierdo Aymerich, Víctor López Simó, Anna Marbà Tallada, Conxita Márquez Bargalló, Maria Roser Nebot Castelló, Begoña Oliveras Prat, María Carolina Pipitone Vela, Neus Sanmartí Puig, Anna Sardà Jorge, María Fernanda Serrano Maldonado, Caterina Sole Martin, Mònica Suils Robles, Elia Tena Gallego, Laura Vila Tura

**ETAPAS:** Bachillerato, Ed. Secundaria Obligatoria (ESO)

**CATEGORÍAS:** Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo natural, Desarrollo curricular, STEM - STEAM, Transversalidad.

**PALABRAS CLAVE:** actividad científica, actividad competencial, ciencias, currículum, pensamiento crítico, STEAM



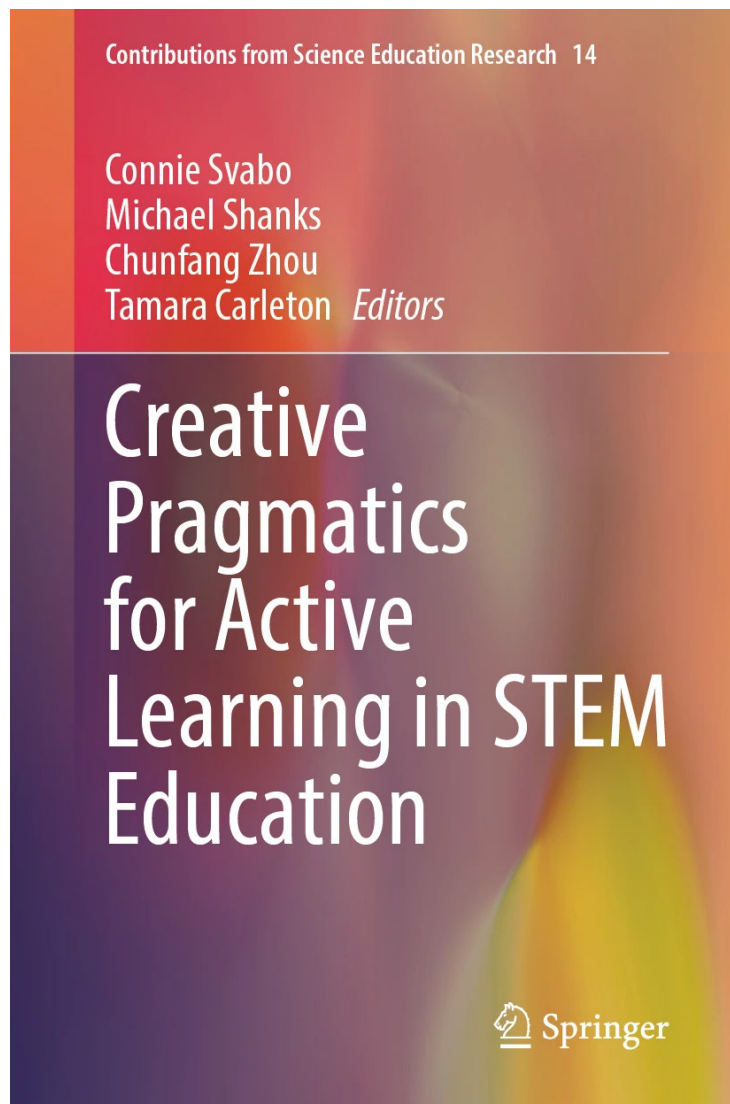
## CREATIVE PRAGMATICS FOR ACTIVE LEARNING IN STEM EDUCATION

Connie Svabo, Michael Shanks, Chunfang Zhou y Tamara Carleton  
(Eds.)

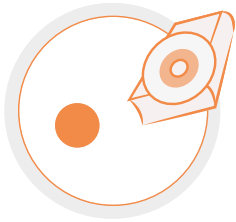
Editorial: Springer

ISBN: 978-3-031-78719-5

<https://doi.org/10.1007/978-3-031-78720-1>



Este libro colectivo es una invitación a rediseñar la educación superior en el ámbito de las STEM. Muestra el camino hacia el aprendizaje activo



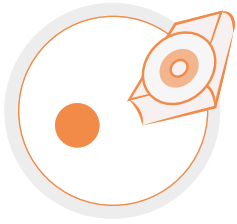
en diversos contextos y ofrece a educadores, líderes y responsables políticos un enfoque visionario del aprendizaje activo, así como ejemplos prácticos de cómo la educación puede ayudar a los estudiantes a lidiar con la complejidad y la imprevisibilidad: los retos de la sociedad contemporánea.

Con contribuciones de una amplia variedad de académicos y profesionales, este libro explora:

- Estrategias de aprendizaje creativas
- Interacciones dinámicas entre profesores y alumnos
- Métodos de evaluación innovadores
- El diseño de entornos de aprendizaje atractivos

Al integrar la educación científica con perspectivas del pragmatismo, los estudios de ciencia y tecnología, las humanidades, el arte y el diseño, este libro presenta un marco para entender el conocimiento como un proceso evolutivo y performativo. A través de casos prácticos reveladores, el libro hace hincapié en la agencia y la creatividad como elementos esenciales del aprendizaje, promoviendo la colaboración interdisciplinaria y la resolución flexible de problemas.

Los capítulos 1 y 7 están disponibles en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International a través del enlace. [springer.com](https://www.springer.com)



## GREENING STEAM EDUCATION - ACTIVITIES FOR PRIMARY AND SECONDARY CLASSROOMS

Global Schools Program, UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN)

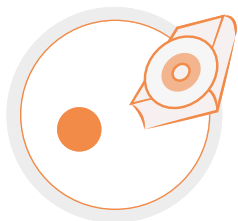
<https://files.unsdsn.org/Greening%20STEAM.pdf>



### Greening STEAM Education

Activities for Primary and Secondary Classrooms





La guía «Greening STEAM Education» forma parte de la iniciativa «Schools for Goal 7», un proyecto del Programa Global de Escuelas de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN) de las Naciones Unidas, en colaboración con Siemens Energy, que forma a profesores y alumnos en materia de energías renovables y transición energética a través de planes de estudios gamificados.

La guía «Greening STEAM Education» ofrece información introductoria sobre la educación STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) y los enfoques pedagógicos relacionados. También ofrece a los docentes de primaria y secundaria una serie de 18 planes de clase y actividades que pueden utilizar en sus aulas. Estas actividades abarcan una amplia gama de disciplinas y abordan temas de desarrollo sostenible, como la protección de los ecosistemas oceánicos, la lucha contra la deforestación, la reducción de los residuos plásticos y mucho más.

La guía se estructura en cuatro partes:

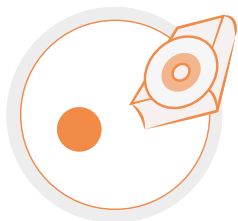
Parte 1: STEAM y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Parte 2: Integración de los ODS en actividades basadas en STEAM

Parte 3: Actividades en el aula

Parte 4: Recursos adicionales

Esta guía ha sido elaborada por los miembros del Equipo Escolar Global Amanda Abrom, Lucía Vázquez García, and Katja Anger-Delimi, with support and contributions from a global educator network, including: Ahmet Murat Zeytcioglu, Chinasa Gloria, Cynthia Brawner, Garima Singh, Lizzie Muringi, Marti Hendrichs, Nouf Youseff, Raymond Mitchell Africa, Sandra Ospina, Saumya Tripathi, Katrina Taylor, Elyana Zawaideh, Catarina Dos Santos Vara, Sanam Arzoo, Elena Martelli, Semih Esendemir, Sudha Rakesh, Fotoh Louis Fonkeng, Fred Swai Ferdnand, Catarina Suzzi, and Dorothea Mueller.



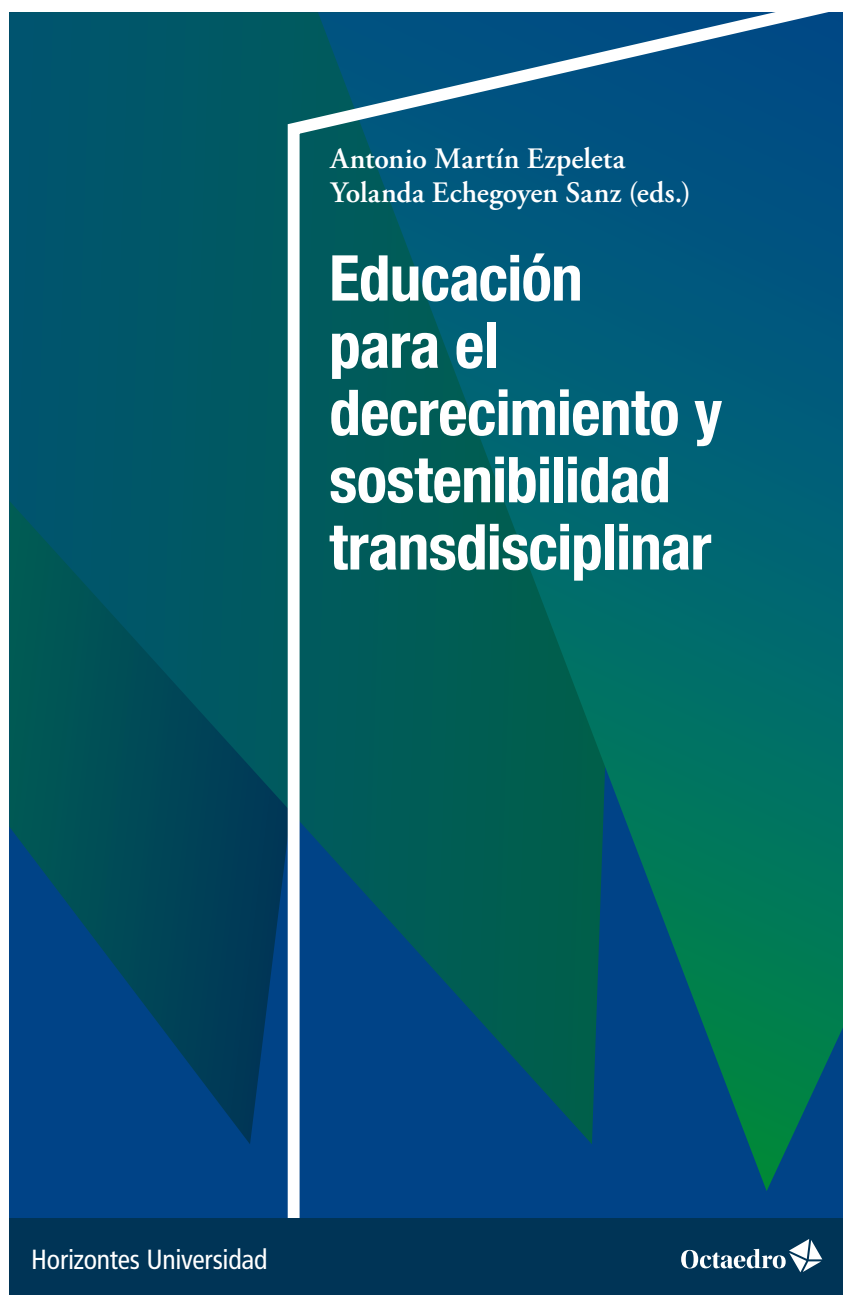
## EDUCACIÓN PARA EL DECRECIMIENTO Y SOSTENIBILIDAD TRANSDISCIPLINAR

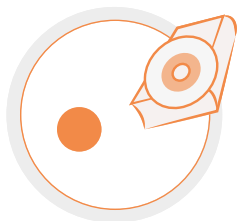
Antonio Martín Ezpeleta y Yolanda Echegoyen Sanz (Eds.)

Editorial: Octaedro

ISBN: 978-84-1079-180-0

<https://octaedro.com/wp-content/uploads/2025/11/9788410791800.pdf>





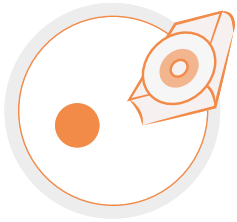
Este libro quiere servir a un público preferentemente de docentes en activo y en formación para estimular una reflexión sobre el papel que debe desempeñar la sostenibilidad en la educación del siglo XXI. Se defiende un enfoque transdisciplinar que supere planteamientos disciplinares-reduccionistas y subraye fenómenos clave en la vida de los seres humanos y el planeta, como son los 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Además, pretende contribuir a poner en circulación una educación para el decrecimiento que abrace diferentes aspectos sostenibles (económicos, ecológicos y sociales) basados en la idea de que es preciso acostumbrarse a menos para asegurar el equilibrio y la supervivencia.

Las universidades consignan en los estatutos su servicio a la sociedad y hace tiempo que están dando pasos para impulsar transdisciplinariamente una sostenibilidad curricular. En España es algo más reciente, pero ya son varias las universidades que han creado vicerrectorados de sostenibilidad y han diseñado una formación horizontal centrada en la sostenibilidad, que, obviamente, interesa a los estudiantes de cualquier facultad.

Esta obra se estructura en tres bloques. El primero, «Educación para el decrecimiento», construye la reflexión de corte pedagógico y ecosocial que da forma y contenido a esta educación para el decrecimiento. El segundo, «Avances de la sostenibilidad curricular en la universidad europea», presenta las acciones que diferentes universidades están llevando a cabo para impulsar una verdadera sostenibilidad curricular en sus aulas. El tercero, «Del currículum al aula transdisciplinar: experiencias educativas sostenibles», con ejemplos de que el aprendizaje transdisciplinar de la sostenibilidad no es pura teoría, sino una realidad en las facultades de formación del profesorado.

Ojalá este recorrido de la teoría a la práctica, de la reflexión a la acción, sirva para reconciliar la realidad de un presente insostenible con un deseado futuro sostenible. La universidad debe liderar un cambio que no será si no aborda con determinación la formación de los docentes del presente y del futuro.

**Capítulo 10.** Educar para el consumo responsable desde la innovación docente: propuestas inspiradoras en la Universitat de València.



## RESIDUOS, ¿UN PLANETA DE USAR Y TIRAR?

José D. Badia Valiente y Pilar Serra Añó (Coords.)

Editorial: Universitat de València

ISBN: 978-84-9133-822-2

<https://omp.uv.es/index.php/PUV/catalog/view/800/727/6707>



El objetivo de esta obra, que nace como aportación a la divulgación científica, es dotar a la ciudadanía de herramientas conceptuales y científicas para comprender la problemática global de los residuos y



avanzar hacia modelos sostenibles. Estructurada en cuatro bloques temáticos, ofrece una mirada integral y crítica sobre el ciclo de vida de los residuos.

El primer bloque se ocupa de la definición, la tipología y el origen de los residuos, abordando también los impactos ambientales, sociales y sobre la salud que provocan, desde la contaminación del agua y del suelo hasta la afectación directa sobre la biodiversidad y la salud humana.

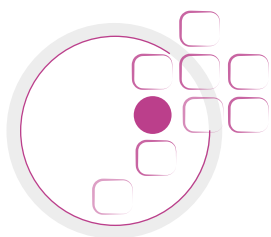
En el segundo bloque se reflexiona sobre la estrecha relación que hay entre los residuos y los modelos actuales de producción y consumo. Se analiza el sistema económico lineal que ha primado la obsolescencia programada, el hiperconsumo y la baja durabilidad de los productos, factores que contribuyen a una generación desbordante de residuos. Frente a ello, se plantea la necesidad de reorientar los sistemas hacia una economía circular, que cierre ciclos, minimice desechos y promueva el ecodiseño.

El tercer bloque profundiza en los modelos de gestión y las tecnologías disponibles para el tratamiento y la valorización de residuos, abordando tanto las técnicas convencionales como las más innovadoras. Se presta una atención especial al equilibrio entre viabilidad económica y sostenibilidad ambiental, con ánimo de fomentar una mirada crítica y técnica.

El cuarto y último bloque sitúa el foco en las estrategias para prevenir la generación de residuos y destaca el papel de la educación, la comunicación, la legislación y la responsabilidad compartida entre ciudadanía, empresas y administraciones.

La obra, escrita por un amplio equipo de especialistas con experiencia tanto investigadora como docente, combina rigor científico con un lenguaje claro y didáctico. La estructura modular y el enfoque interdisciplinar la convierten en una herramienta para contextos educativos, proyectos de sensibilización o programas de sostenibilidad institucional.

En suma, una invitación a pensar, cuestionar y actuar. Una llamada urgente a una reflexión informada y colectiva, que nos interpela como individuos y como sociedad. Solo con una conciencia crítica, basada en la ciencia y articulada desde la educación, podremos avanzar hacia una gestión verdaderamente sostenible de los recursos y los residuos. La sostenibilidad no es una meta, sino un camino hacia un futuro habitable.



## EVENTOS EVENTOS

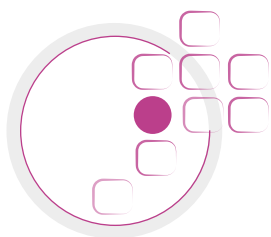
### I CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE RESPUESTAS EDUCATIVAS Y SOCIALES A LA EMERGENCIA CLIMÁTICA - VI SEMINARIO INTERNACIONAL RESCLIMA “¿ESTAMOS A TIEMPO? ¿DE QUÉ ESTAMOS A TIEMPO?”

Del 15 al 17 de Abril de 2026, Facultad de Ciencias da Educación de la Universidade de Santiago de Compostela (España)



Desde el proyecto de investigación RESCLIM@TIEMPO, y en el marco de la colaboración permanente entre los grupos de investigación SEPA-interea (Universidade de Santiago de Compostela) y Eva-EASI (Universidad de Granada), anunciamos y os damos la bienvenida al I Congreso Internacional sobre Respuestas Educativas y Sociales a la Emergencia Climática - VI Seminario Internacional RESCLIMA. ¿Estamos a tiempo? ¿De qué estamos a tiempo?, que se celebrará en la Facultad de Ciencias da Educación de la Universidade de Santiago de Compostela (Campus Vida, Santiago de Compostela) los días 15, 16 y 17 de abril de 2026.

Vivimos tiempos complejos; tiempos de incertezas y de grandes desafíos globales. Cumplido el primer cuarto de siglo XXI, sobrepasamos todas las previsiones relativas a la emergencia climática y a la superación



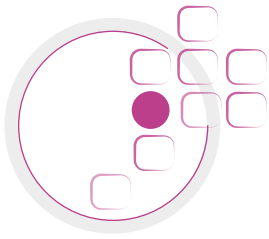
de los límites planetarios. En este contexto, el tiempo es una variable fundamental.

Urge comprender y situarnos dentro de la gran complejidad y multidimensionalidad de estos Tiempos de emergencia climática, que también son de emergencia social, política, cultural, institucional y, por supuesto, educativa. En ese sentido, se vuelve más imprescindible que nunca superar las barreras artificiales entre escuela y comunidad, entre lo cognitivo y lo sensible, entre el lenguaje científico y el ciudadano, para entender de manera integral los Tiempos educativos y sociales en los que se desarrolla la vida individual y colectiva, en los diversos tiempos y espacios de la geografía planetaria. Así mismo, no podemos renunciar a que nuestro presente y futuro devenga en Tiempos de sostenibilidad y cooperación, cada vez más necesarios para construir nuevos horizontes y modelos de sociedad viables y deseables. Para que eso acontezca, es urgente promover nuevos Tiempos de acción por el clima, de movilización ciudadana, de compromiso con la transformación social, de justicia ambiental y climática.

Sin pretensión de perder el norte o dar recetas al sur, ni de reconciliar el este con el oeste, en este Congreso adoptamos estos cuatro Tiempos como ejes transversales u orientaciones cardinales que guíen y doten de marcos de diálogo, diagnóstico y diseño colectivo de propuestas para el desarrollo de políticas públicas -climáticas y educativas-, de praxis educativas pertinentes y de nuevas líneas de investigación para afrontar los desafíos climáticos, ambientales y sociales contemporáneos.

Más información en su página web:

<https://www.resclimatiempo.com/es/index.php>



## VI ENCUENTRO DE LA RED DE UNIVERSIDADES CULTIVADAS (RUC) 2026 “HUERTOS UNIVERSITARIOS COMO LUGAR DE ENCUENTRO Y ESPERANZA”

Del 14 al 16 de Mayo de 2026, Facultad de Formación del Profesorado y Facultad Ciencias Sociales, Valencia (España)

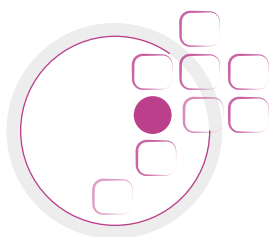


Invitamos a la comunidad universitaria y a la ciudadanía interesada a participar en este espacio de reflexión e intercambio de experiencias sobre universidades, agroeco-logía y sostenibilidad, para avanzar hacia entornos educativos más verdes y com-prometidos con el territorio.

Organizado por: Vicerrectorado de Sostenibilidad, Cooperación y Vida Saludable (Universitat de València), Facultad de Formación del Profesorado y Facultad Ciencias Sociales (Universitat de València) y Red de Universidades Cultivadas.

Más información en su página web:

<https://www.uv.es/uvsostenible/ProgramaJornadasRUC.pdf>



## 11º CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA E SEMINÁRIO DE ARTES DIGITAIS 2026

Del 25 a 27 de Maio de 2026, Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil)

Categorias de participação: Público Geral (Presencial e/ou Online). Apresentador de comunicação: Participante em Exposição



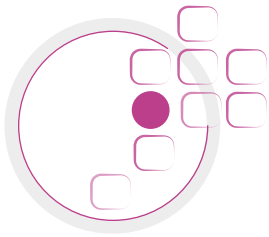
O evento é organizado e mantido por uma ampla rede de grupos de pesquisa desde 2015 e traz como tema desta edição: “Artifícios & Artefatos”. Artifícios & Artefatos é um tema que atravessa as edições do congresso. Ele surge a partir das técnicas e poéticas, dos softwares e dos códigos, das ações manuais e automáticas, mas também nos objetos culturais e artísticos, físicos ou não, frutos da produção no campo de relações entre arte, ciência e tecnologia. O tema desta edição revela cruzamentos entre o analógico e o digital sem hierarquizá-los. Provoca no cenário das pesquisas as tensões entre o verdadeiro e o falso; entre o fato e a ficção; entre um relato desinteressado e uma narrativa em crise; entre o artesanal e o industrial; abre-se para pensar a automatização por processos lentos; e as ideias de inteligência, de artificialidade, de imaginário e de criatividade são postas em crise.

Site do Congresso: <https://ciact-sad.labfront.com.br>

Inscrições para Público Geral:

<https://www.sympla.com.br/evento/11-congresso-internacional-de-arte-ciencia-e-tecnologia-e-seminario-de-artes-digitais-2026/3251462>

Entre em contato conosco através do nosso e-mail [contatolabfront@gmail.com](mailto:contatolabfront@gmail.com)



## INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW DEVELOPMENTS (END)

Del 20 al 22 de Junio de 2026, Madeira (Portugal)

Em modo PRESENCIAL y VIRTUAL



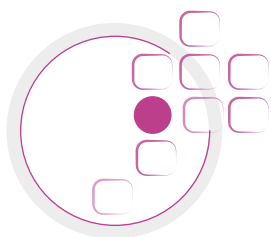
Conferencia organizada por WIARS (World Institute for Advanced Research and Science).

La educación, en un sentido global, es un derecho desde que nacemos. Cada experiencia tiene un efecto formativo en la constitución del ser humano, en la forma en que uno piensa, siente y actúa. Una de las contribuciones más importantes reside en qué y cómo aprendemos a través de la mejora de los procesos educativos, tanto en entornos formales como informales. Esta conferencia Internacional busca proporcionar algunas respuestas y explorar los procesos, acciones, desafíos y resultados del aprendizaje, la enseñanza y el desarrollo humano. El objetivo es ofrecer una conexión mundial entre profesores, estudiantes, investigadores y profesores, de una amplia gama de campos académicos, interesados en explorar y dar su contribución sobre temas educativos. La Conferencia Internacional sobre Educación y Nuevos Desarrollos invita a mostrar presentaciones, de los más diversos países y culturas, para promover el crecimiento de los métodos de investigación íntimamente relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y las aplicaciones en la educación hoy en día. Desean ilustrar, principalmente, los desarrollos y nuevas formas de pensar en estos campos:

- Profesores y estudiantes
- Proyectos y tendencias
- Enseñanza y aprendizaje
- Problemas organizativos

Más información en su página web:

<https://end-educationconference.org>



## XXII CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA “NUEVAS FRONTERAS EN EDUCACIÓN: TECNOLOGÍA, SOSTENIBILIDAD Y BIENESTAR PERSONAL Y SOCIAL”

Del 24 al 26 de Junio de 2026, Granada (España)

Em modo PRESENCIAL y VIRTUAL



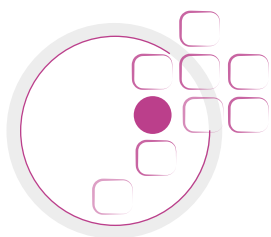
Nos complace anunciar la celebración del XXII Congreso Internacional de Investigación Educativa, programado para los días 24 al 26 de junio de 2026 en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada. Bajo el lema «Nuevas fronteras en educación: Tecnología, sostenibilidad y bienestar personal y social», este congreso reunirá a académicos, investigadores y doctorandos para debatir la confluencia de la innovación tecnológica, la responsabilidad ecológica y el desarrollo humano y social en el ámbito educativo.

El día anterior al congreso, el 23 de junio, se llevará a cabo el V Encuentro de Doctorandos e Investigadores Noveles, un evento diseñado para promover la presentación de investigaciones emergentes y fomentar nuevas colaboraciones académicas. Esta iniciativa ofrece una plataforma esencial para que las nuevas generaciones de investigadores participen activamente en las discusiones que delinearán el futuro educativo.

El programa del congreso se centra en varios ejes temáticos: la incorporación de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo para transformar y personalizar la educación; la promoción de una educación orientada hacia la sostenibilidad que forme ciudadanos comprometidos con prácticas ecológicamente responsables; el desarrollo de estrategias para mejorar el bienestar mental y emocional de estudiantes y docentes, respondiendo a desafíos actuales y a la búsqueda de métodos para garantizar una educación equitativa que promueva la inclusión social y mejore las condiciones de aprendizaje para todos.

Más información en su página web:

<https://aidipe2026.aidipe.org>



## X SEMINARIO IBEROAMERICANO CTS / XIV SEMINARIO IBÉRICO CTS “CTS Y CIUDADANÍAS: REFLEXIONES POR UNA AGENDA ACADÉMICA”

Del 22 al 24 de julio de 2026, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá (Colombia)

Em modo PRESENCIAL y VIRTUAL



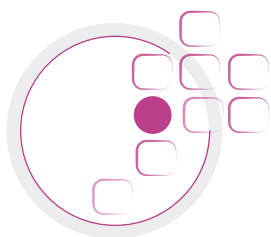
La Asociación Iberoamericana CTS en Enseñanza de las Ciencias (AIA-CTS), la Universidad Pedagógica Nacional y las organizaciones aliadas, dan la bienvenida al X Seminario Iberoamericano CTS / XIV Seminario Ibérico CTS, a realizarse en Bogotá los días 22 al 24 de julio de 2026.

Lugar: Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá-Colombia)

Nuevo Plazo para envío de comunicaciones: 31 de marzo de 2026

Información sobre participación, líneas temáticas y costos en:

<https://seminarioctsbogota2026.com>



## VII CONGRESO DE LA RED LATINOAMERICANA DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES – REDLAD

Del 27 al 31 de julio de 2026, Río de Janeiro (Brasil)

Em modo HÍBRIDO



## VII REDLAD

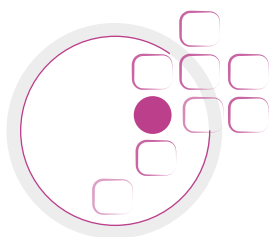
27/07/2026 - 31/07/2026

RIO DE JANEIRO / BRASIL

En su séptima edición, el Congreso de la Red Latinoamericana de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales – REDLAD se realizará en formato híbrido del 27 al 31 de julio de 2026, organizado por el Programa de Posgrado en Educación en Ciencias y Salud de la Universidad Federal de Río de Janeiro (PPGECS/NUTES/UFRJ), en colaboración con el Programa de Posgrado en Ciencia, Tecnología y Educación del Centro Federal de Educación Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (PPCTE/CEFET-RJ) y el Programa de Posgrado en Enseñanza de las Ciencias del Instituto Federal de Río de Janeiro (PROPEC/IFRJ).

Más información en su página web:

<https://www.even3.com.br/vii-congreso-de-la-red-latinoamericana-de-investigacion-en-didactica-de-las-ciencias-experimentales-606080/?lang=es>



## 32 ENCUENTROS DIDÁCTICA CIENCIAS EXPERIMENTALES “EDUCACIÓN CIENTÍFICA TRANSFORMADORA: PENSAMIENTO CRÍTICO Y COMPROMISO PARA LA JUSTICIA SOCIAL Y PLANETARIA”

Del 2 al 4 de septiembre de 2026, Bilbao (España)



32 Encuentros de Didáctica de las Ciencias  
Experimentales  
Bilbao 2026 | APICE

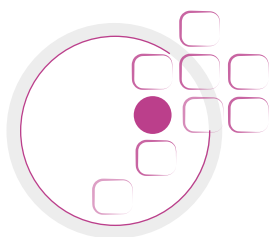
Este congreso tiene como objetivo principal generar espacios de aprendizaje colectivo y diálogo crítico que vayan más allá de la difusión habitual de la producción científica.

Aspiramos de este modo a fortalecer los vínculos dentro de la comunidad de APICE mediante el intercambio genuino de experiencias, saberes y perspectivas. Se trata de contribuir a la construcción de una red colaborativa para generar conocimiento compartido, riguroso y transformador que responda a la urgente necesidad de alfabetización científica y de toma de decisiones informadas, tanto en las aulas como en la sociedad en su conjunto.

De hecho, la educación científica se antoja en la actualidad una prioridad acuciante. Los retos globales que acompañan nuestro tiempo, desde la justicia social, la crisis climática, la pérdida de biodiversidad, los bulos o el auge del autoritarismo, reclaman una nueva educación que capacite al alumnado y, especialmente, al futuro profesorado para afrontarlos con criterio y compromiso. En este sentido, integrar la educación para la sostenibilidad, y aquella que proteja nuestra salud y la del propio planeta, nuestra casa, es una necesidad urgente. Estos desafíos requieren de una educación transformadora basada en el desarrollo de competencias para la adquisición de conocimientos, destrezas y actitudes que debe guiar nuestra actividad en el ámbito educativo e investigador.

Más información en su página web:

<https://32edcebilbao.org>



## CONGRESO IBEROAMERICANO DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (CIICE) “INDAGAR PARA COMPRENDER, PARTICIPAR PARA TRANSFORMAR: PUENTES ENTRE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y SOSTENIBILIDAD”

Del 3 al 5 noviembre de 2026, Valparaíso (Chile)

Em modo ONLINE y PRESENCIAL



Organizado por la Universidad de Málaga (España), la Universidad de Playa Ancha (Chile) y la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile), a través de la Red de Indagación Científica entre Chile y España RED-INCE. Asimismo, con la participación de diversas instituciones iberoamericanas, entre ellas la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

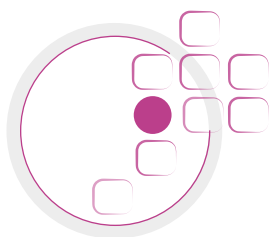
Objetivo del Congreso es promover el intercambio de experiencias y conocimientos sobre la indagación científica en la enseñanza de las ciencias, fortaleciendo la investigación y la práctica docente en torno a 7 líneas temáticas de interés:

Línea 1. Indagación científica en la formación inicial del profesorado

Línea 2. Emociones y ciencias en los procesos de indagación científica

Línea 3. Inclusión, diversidad y género en los procesos de indagación científica

Línea 4. Contribución de la indagación científica al desarrollo sostenible y a la educación ciudadana



Línea 5. Innovación y tecnología digital para la promoción de la indagación científica

Línea 6. Indagación científica en la educación STEM Integrada

Línea 7. Proyectos de ABP articulados por indagación científica

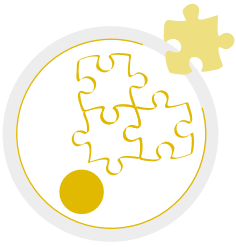
Formas de participación: póster, ponencia o simposio (en español o portugués)

Fechas clave:

- Registro de expositores  
9 de marzo al 3 de abril de 2026.
- Envío de trabajos  
6 de abril al 15 de mayo de 2026.
- Notificación de resultados  
10 al 20 de julio de 2026.

Más información en su página web:

<https://upla.cl/indagacionenciencias>



## **OPORTUNIDADES OPORTUNIDADES**

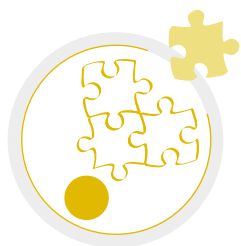
### **SEJA UM MEMBRO DA AIA-CTS HÁGASE MIEMBRO DE LA AIA-CTS**

A AIA-CTS (<http://aia-cts.web.ua.pt>) enquanto Associação vocacionada para a intervenção no domínio da educação em ciências de todos os setores da sociedade, ao nível da educação formal, não formal e informal, deseja reforçar o seu grupo de associados aumentando o número de membros e de países ibero-americanos envolvidos. Divulgue a Associação no seu grupo de colaboradores, colegas e amigos.

Inscrições abertas em [http://aia-cts.web.ua.pt/?page\\_id=288](http://aia-cts.web.ua.pt/?page_id=288)

La AIA-CTS (<http://aia-cts.web.ua.pt>) como Asociación que pretende intervenir en el ámbito de la educación en ciencias de todos los sectores de la sociedad, en el nivel de la educación formal, no formal e informal desea ampliar su grupo de asociados aumentando el número de miembros y de países iberoamericanos implicados. Divulgue la Asociación en su grupo de colaboradores, colegas y amigos.

Inscripciones abiertas en [http://aia-cts.web.ua.pt/?page\\_id=288](http://aia-cts.web.ua.pt/?page_id=288)



## ESTÁ ABERTO O EDITAL PARA PROFESSOR VISITANTE 2025

Informamos que estão abertas inscrições para o Edital de Professor Visitante - Edital 46/2025

O professor visitante da Unifesp, portanto, deverá atuar prioritariamente na qualificação e expansão dos Programas de Pós-Graduação e na estruturação de novas áreas e questões de ensino, extensão e pesquisa, relevantes e convergentes. Serão critérios recomendados para esta contratação: produção científica qualificada, comprovada experiência formativa, projeção nacional e internacional, e habilitação para apoiar, contribuir e aprimorar as atividades de relevante interesse acadêmico que contribuam para o aprimoramento de programas de ensino, pesquisa e extensão.

### Informações Gerais

Tipo: Professor(a) Visitante

Regime de Trabalho: 40 (quarenta) horas com dedicação exclusiva – DE; 40 (quarenta) horas.

Áreas temáticas: Centro de Antropologia e Arqueologia Forense (CAAF); Humanidades, Artes e Comunicações; Ciências da Vida; Exatas e Tecnologias; Ambiente, Gerenciamento e Sustentabilidade; Ciências Sociais Aplicadas; e Interdisciplinar e Multidisciplinar.

Vagas: 80 (oitenta)

Remuneração prevista: definida a partir de análise de equivalência a ser realizada pela Comissão Permanente de Professor Visitante (vide edital). Prazo de contratação: 12 (doze) meses prorrogável por igual período, desde que o prazo não exceda 24 (vinte e quatro) meses no caso de professor(a) visitante brasileiro(a); de até 24 (vinte e quatro) meses prorrogável por igual período, desde que o contrato não exceda 48 (quarenta e oito) meses, no caso de professor(a) visitante estrangeiro(a).

Mais informações acesse:

<https://unifesp.br/reitoria/propgpq/propgpq/professor-visitante/editais-pss-2025>



## **NORMAS PARA PUBLICAÇÃO**

## **NORMAS DE PUBLICACIÓN**

**ENVIE SEU ARTIGO PARA BOLETIM DA AIA-CTS**

**ENVÍE SU CONTRIBUCIÓN PARA EL BOLETÍN DE LA AIA-CTS**

Email: [aiacts.boletim@gmail.com](mailto:aiacts.boletim@gmail.com)

### **NOTÍCIAS DA AIA-CTS**

### **NOTICIAS DE LA AIA-CTS**

Espaço destinado à divulgação interna da Associação.

Espacio destinado a la divulgación interna de la Asociación.

Extensão aproximada: 200 a 500 palavras por notícia.

Extensión aproximada: 200 a 500 palabras por noticia.

### **ARTIGOS DE OPINIÃO**

### **ARTÍCULOS DE OPINIÓN**

Espaço para publicação de artigos críticos sobre opinião relacionada à tecnociência (impactos e inovações de projetos na sociedade) e sobre a educação CTS.

Espacio dedicado a la publicación de artículos críticos de opinión relacionados con la tecnociencia (impactos e innovaciones de proyectos en la sociedad) y con la educación CTS.

Extensão aproximada: 600 a 1500 palavras por artigo.

Extensión aproximada: de 600 a 1500 palabras por artículo.



## AGENDA AMBIENTAL / SUSTENTABILIDADE

### AGENDA AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD

Espaço de divulgação de agendas internacionais sobre meio ambiente e Educação Ambiental/Educação para Desenvolvimento Sustentável.

Espacio de divulgación de agendas internacionales y contribuciones sobre el medio ambiente y la Educación Ambiental/Educación para el Desarrollo Sostenible.

Extensão aproximada: 600 a 1500 palavras por artigo.

Extensión aproximada: de 600 a 1500 palabras por artículo.

## INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS EM CTS

### INNOVACIONES Y EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS EN CTS

Espaço de divulgação de projetos e experiências didáticas na educação CTS.

Espacio de divulgación de proyectos y experiencias didácticas en la educación CTS.

Extensão aproximada: 600 a 1500 palavras por artigo.

Extensión aproximada: de 600 a 1500 palabras por artículo.

## RESENHAS: LIVROS, REVISTAS...

### RESEÑAS: LIBROS, REVISTAS...

Publicação de resenhas de livros, de revistas acadêmicas, sites, blogs etc. relacionados à educação CTS.

Publicación de reseñas de libros, de revistas académicas, páginas web, blogs, etc. relacionados con la educación CTS.

Extensão aproximada: 150 a 400 palavras por resenha.

Extensión aproximada: de 150 a 400 palabras por reseña.



## EVENTOS

### EVENTOS

Espaço para divulgação de congressos científicos.

Espacio para la divulgación de congresos científicos.

Informações: Título do evento, local e data, instituição organizadora e endereço do site.

Informaciones: Título del evento, lugar y fecha, institución organizadora y dirección de la página web.

## OPORTUNIDADES

### OPORTUNIDADES

Espaço para divulgação de concursos públicos, bolsas etc.

Espacio para la divulgación de concursos públicos, becas, etc.

Extensão aproximada: 100 palavras por notícia.

Extensión aproximada: 100 palabras por noticia.

## Ficha Técnica

Título: Boletim da AIA-CTS  
Boletín de la AIA-CTS

Editores: María Calero Llinares  
Ricardo Pereira Sepini

Concepção Gráfica: Esfera Crítica

Propriedade: AIA-CTS Associação Ibero-Americana

Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciência

Nº: 24

ISSN: 2183-5098

Data: Março - 2026

Periodicidade: Semestral

Os artigos são da inteira responsabilidade dos seus autores  
e não veiculam ideias da AIA-CTS.

Associação AIA-CTS  
Universidade de Aveiro  
Campus Universitário Santiago  
3810-193 AVEIRO  
PORTUGAL  
[aiacts.boletim@gmail.com](mailto:aiacts.boletim@gmail.com)  
<https://aia-cts.web.ua.pt>