



Boletim da AIA-CTS

Boletín de la AIA-CTS

setembro / septiembre - 2017 | n.º 06

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 la Publicación

EDITORIAL

EDITORIAL

EDUCAÇÃO PARA A INTERVENÇÃO

Cada número do Boletim da AIA-CTS representa um novo momento de partilha entre os Associados e muitos outros companheiros das nossas e de outras instituições. Sendo esta a via de comunicação mais estruturada entre investigadores, educadores e formandos, constituiu uma oportunidade para apresentarmos pontos de vista sobre questões que nos ocupam e preocupam.

A educação CTS, enquanto linha de investigação ou de formação, releva como foco de atenção permanente grandes problemas da atualidade, sejam eles à escala global, nacional ou local. A educação CTS representa, pois, um olhar atento sobre o modo como a educação em ciências pode contribuir melhor para uma sociedade mais justa e mais equilibrada hoje e no futuro. A formação e a consciencialização de todos, através da educação, será, por certo, a arma que poderá influenciar decisões políticas em matérias de impacte a nível planetário. Por isso a educação em ciências, e desde muito cedo, deverá ir para além do ensino de conteúdos canónicos disciplinares, ainda que muitos deles constituam saberes importantes na história da humanidade. Não teremos, pois, o direito de privar os estudantes de os compreenderem mas deveremos, também, preocupar-nos em desenvolver em todos a consciência de que a

Ciência é muito mais uma forma de compreender do que uma coleção de factos.

Nos seis meses que decorreram desde a publicação do n.º 5 do Boletim muitas situações críticas ocorreram, afetando muitas zonas do globo, estando as alterações climáticas na origem de muitas delas. Catástrofes como furacões, sismos, chuvas torrenciais, secura extrema, incêndios e muitos outros cataclismos não podem ser temas indiferentes para a educação de todos, desde os primeiros anos. Este número do Boletim aborda com especial atenção problemáticas deste foro.

O VI SIACTS | X Seminário CTS, a realizar na Argentina, 1-3 de agosto 2018, irá aprofundar este tema. A página Web da AIA-CTS atualizará as notícias.

Tal como, em números anteriores, recordamos outros colegas, saudamos a memória do colega e amigo António Neto, associado n.º 103, que nos deixou prematuramente. Dois colegas do António, professores na mesma Universidade, destacam o seu perfil e o seu grande contributo no campo da investigação e da formação/educação de professores.

Nos textos seguintes, e em três secções, 14 autores de 5 nacionalidades, apresentam e discutem o tema da educação CTS | CTSA sob diferentes pontos de vista.

M. Rut Jiménez-Liso, Gerardo Martínez-Domínguez e María Martínez-Chico abordam a questão da pseudociência para justificar procedimentos comuns nas sociedades atuais, onde crenças e superstições imperam com risco da própria vida. A ênfase é posta no consumo de produtos ditos «naturais» considerados por muitos com valor superior, mas sem fundamento.

Ricardo T. Neder discute o papel da tecnologia, em particular dos artefactos tecnológicos na vida quotidiana subvalorizando, por vezes, princípios e valores os quais a educação em ciências deve preservar como essenciais em sociedades democráticas.

Luciano Fernandes Silva reflete sobre um dos grandes problemas atuais, as alterações climáticas, e discute o papel da educação, em



particular da educação em Ciências, na formação e consciencialização de todos no desenvolvimento de posicionamentos críticos e informados sobre temas ambientais complexos.

José Cantó Doménech defende a necessidade de educação para a sustentabilidade se iniciar nos primeiros anos de vida, pelo que considera urgente incluir esta dimensão na formação de futuros educadores de infância, condição que ainda não se verifica de forma generalizada.

M^a Arminda Pedrosa analisa contributos de diversas correntes de pensamento sobre causas e consequências de desigualdades atuais com vista a equilíbrios de sustentabilidade prementes em termos de futuro da humanidade. Alerta as comunidades de investigadores e formadores para intervenções consertadas e clarificadoras de problemas e formas de promover sustentabilidade ambiental, social e económica.

Alejandra I. Roldán e Wara Marcelo destacam, de forma fundamentada, a importância educativa dos museus de história natural, jardins botânicos e zoológicos, bem como outros espaços naturais, para desenvolver conhecimento e respeito pela natureza. Através de metodologias de questionamento utilizadas com visitantes destes espaços, em oito países sul-americanos, foi possível concluir que se trata de uma via muito promissora para desenvolver conhecimento e atitudes.

Maria Delourdes Maciel descreve e caracteriza os projetos de investigação e formação que desde 2004 o Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS) tem vindo a desenvolver, evidenciando a evolução dos temas abordados resultantes eles mesmos dos resultados alcançados em estudos empíricos anteriormente realizados.

Javier Grilli Silva, Banesa González, Margarita Sosa e Luciana Spina apresentam abordagens CTS em disciplinas de zoologia na formação de professores, numa instituição do Uruguai, mostrando como é possível os estudantes, futuros professores, aprenderem para além de saberes canónicos de zoologia, a sua dimensão social e tecnológica.



Defendem os autores que a forma como um professor é ensinado influencia fortemente as estratégias de ensino a usar no futuro.

Tal como em números anteriores desejamos que as experiências e reflexões partilhadas neste Boletim estimulem os investigadores em CTS | CTSA, bem como todos os formadores, a aprofundarem conhecimento e a desenvolverem formas ativas de intervenção no domínio da educação em Ciências mais adequadas às exigências do mundo contemporâneo.

Isabel P. Martins
Direção da AIA-CTS



Índice

Editorial

Editorial

EDUCAÇÃO PARA A INTERVENÇÃO.....	1
----------------------------------	---



Notícias

Noticias

SEJA UM MEMBRO DA AIA-CTS.....	7
HÁGASE MIEMBRO DE LA AIA-CTS	7
VI SEMINARIO IBERO – AMERICANO CTS X SEMINARIO CTS EN ARGENTINA	8
EVOcando ANTÓNIO NETO	11
XVII ENEC I SIEC	13



Artigos de Opinião

Artículos de Opinión

CONTROVERSA SOCIOCIENTÍFICA SOBRE LOS PRODUCTOS NUTRACÉUTICOS	15
A IMPORTÂNCIA DA DEMOCRATIZAÇÃO DO PROJETO TECNOLÓGICO COMO BASE DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E DOS ESTUDOS CTS	17



Agenda Ambiental / Sustentabilidade

Agenda Ambiental / Sostenibilidad

A TEMÁTICA AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA ABORDAGEM DE TEMAS COMPLEXOS E CONTROVERSOS	20
EMPECEMOS POR EL PRINCIPIO: LA IMPORTANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL	23
UMA EQUAÇÃO, DESIGUALDADES ATUAIS E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	26



Inovações e Experiências Didáticas em CTS

Innovaciones y Experiencias Didácticas en CTS

LOS SENDEROS DE INDAGACIÓN: UN MODO DIFERENTE DE EDUCAR PARA LA CONSERVACIÓN	30
PROJETOS E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS CTS NO CAMPO DO CURRÍCULO, DO ENSINO E DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	34

Índice

ENSEÑANZA DE LA ZOOLOGÍA EN FORMACIÓN DOCENTE, CON UN ENFOQUE DE TIPO CTS. RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS MEDIANTE VERMICOMPOSTAJE.....	36
---	----



Livros e Revistas

Libros y Revistas

ACTIO: DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS	39
CONTROVERSIAS EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y CULTURA CIENTÍFICA.....	41
¿POR QUÉ ENSEÑO COMO ENSEÑO? TRES ACTIVIDADES PARA APRENDER CIENCIAS.....	42
CONTEXTUALIZING TEACHING TO IMPROVE LEARNING: THE CASE OF SCIENCE AND GEOGRAPHY ..	43
TEACHING SCIENCE - CONTRIBUTIONS OF RESEARCH FOR PLANNING, PRACTICE AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT	45



Eventos

Eventos

VII SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	48
XI JORNADAS NACIONALES Y VIII JORNADAS INTERNACIONALES DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA UNIVERSITARIA, SUPERIOR Y TÉCNICA	48
VIII ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (VIII EIAS).....	48
XII CONFERENCIA DE INVESTIGADORES EUROPEOS SOBRE DIDÁCTICA DE LA BIOLOGIA - ERIDOB ..	48
VI SEMINARIO IBERO – AMERICANO CTS X SEMINARIO CTS	49



Oportunidades

Oportunidades

PRÊMIO AIA-CTS 2018	50
PREMIO AIA-CTS 2018	50



Normas para Publicação

Normas para la publicación

ENVIE SEU ARTIGO PARA BOLETIM DA AIA-CTS.....	51
ENVÍE SU CONTRIBUCIÓN PARA EL BOLETÍN DE LA AIA-CTS	51



NOTÍCIAS NOTICIAS

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

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



VI SEMINARIO IBERO – AMERICANO CTS | X SEMINARIO CTS EN ARGENTINA

Silvia Porro – Universidad Nacional de Quilmes (Argentina)

El próximo Seminario CTS lo realizaremos el 1, 2 y 3 de agosto de 2018 en la Universidad Nacional de Quilmes, situada en Bernal (Buenos Aires), Argentina, bajo el lema:

"PARA UNA EDUCACION CTS: CONSTRUYENDO PUENTES ENTRE LA INVESTIGACION Y LAS PRACTICAS"

La reunión se realizará en conjunto con las XIII Jornadas Nacionales y VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, eventos que organiza cada dos años la Asociación de Docentes de Ciencias Biológicas de Argentina (ADBiA).

La ADBiA (<http://adbia.org.ar>) es una asociación civil sin fines de lucro. Su inicio se sitúa el 7 de noviembre de 1993 en la Asamblea constituida por los asistentes a las I^o Jornadas de Enseñanza de la Biología de la Argentina, realizadas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). El grupo fundador, con el correr del tiempo, se amplió con la incorporación de nuevos socios de todo el país; así se crearon diversas filiales – que hoy llegan a 20 -. Está integrada por docentes, investigadores y estudiantes ocupados de la enseñanza de Biología y de las Ciencias Naturales, de los diferentes niveles educativos; de esta manera la A.D.Bi.A es un espacio articulador de diversas prácticas educativas y funciona como nexo entre especialistas de diferentes campos del saber.

La sede de la reunión será la Universidad Nacional de Quilmes (<http://www.unq.edu.ar>), que se encuentra en Bernal, en el denominado Gran Buenos Aires, a menos de 20 km al sur de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

La UNQ fue creada el 23 de octubre de 1989 por Ley N^o 23.749 del Congreso de la Nación y fue normalizada el 12 de diciembre de 1992.



El edificio de la Universidad fue construido sobre terrenos donados por la empresa textil Fabril Financiera y abrió sus puertas con sólo 10 aulas para sus primeros mil alumnos. Desde entonces, el crecimiento edilicio ha sido acelerado.

En 1999 inauguró su primera aula virtual, con lo cual la UNQ originó la incursión de la Universidad pública en Internet. A través del Programa Universidad Virtual Quilmes, la UNQ se constituyó en una Universidad pionera en materia de educación no presencial en Latinoamérica.

Desde entonces, estudiantes de todas partes del mundo pueden acceder a una capacitación en sus propios tiempos, sin la necesidad de coincidir de manera sincrónica con el profesorado, ni trasladarse para asistir a clases, sino simplemente por medio del acceso a la Web.

La ciudad de Bernal (<https://es.wikipedia.org/wiki/Bernal>), pertenece al partido de Quilmes que tiene alrededor de 600.000 habitantes. Está conectada con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) por el Ferrocarril Roca; el viaje en tren desde Plaza Constitución es de 22 minutos. La UNQ se encuentra a 400 m de la estación de ferrocarril. También hay numerosas líneas de colectivo que comunican CABA con Bernal.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires, también llamada Capital Federal por sede del gobierno federal, es la capital de la República Argentina. Está situada en la región centro-este del país, sobre la orilla occidental del Río de la Plata (por eso también se la llama la Reina del Plata), en plena llanura pampeana. Los resultados definitivos del censo de 2010 estiman la población de la ciudad en 2.890.151 habitantes, y la de su aglomerado urbano, el Gran Buenos Aires, en 12.801.364 habitantes; siendo la mayor área urbana del país, la segunda de Sudamérica, Hispanoamérica y del hemisferio sur, y una de las 20 mayores ciudades del mundo. La ciudad de Buenos Aires se encuentra entre las ciudades con mayor calidad de vida de América Latina, y su renta per cápita se ubica entre las tres más altas de la región. Es la ciudad más visitada de América del Sur.

El tejido urbano se asemeja a un abanico que limita al sur, oeste y norte con la provincia de Buenos Aires y al este con el río. Oficialmente la ciudad se encuentra dividida en 48 barrios que derivan, los más



antiguos, de las parroquias establecidas en el siglo XIX. La metrópolis es una ciudad autónoma que constituye uno de los 24 distritos (los otros 23 se denominan provincias) en los que se divide el país. Tiene sus propios poderes ejecutivo, legislativo y judicial, además de su propia policía.

La Ciudad de Buenos Aires posee un clima benigno todo el año. Con una temperatura media anual de 18°C, son escasos los días de calor y frío intensos, lo que permite visitar la Ciudad en cualquier época del año.

Por su situación geográfica, el mes más frío es julio. Aunque no se presentan heladas (la temperatura mínima media del año ronda los 6º, 7º C), es necesario salir con un abrigo de lana, una campera o sobretodo y bufanda. En invierno el frío es moderado durante el día pero por las noches baja considerablemente la temperatura.

Su perfil urbano es marcadamente ecléctico. Se mezclan, a causa de la inmigración, los estilos art decó, art nouveau, neogótico y el francés borbónico. Por esto último se la conoce en el mundo por el apodo de “París de América”. El rascacielos es otro elemento muy común del panorama urbano porteño. Fue elegida por la Unesco como Ciudad del Diseño en 2005 y como Capital Mundial del Libro de 2011.

La Ciudad de Buenos Aires se destaca por tener una vida cultural muy activa. Gran parte de la oferta de actividades culturales se desarrolla a través de distintos organismos, establecimientos y eventos dependientes del Gobierno de la Ciudad: 30 bibliotecas, 11 museos, 7 teatros, 43 centros culturales barriales, los centros culturales Recoleta y General San Martín, el Planetario Galileo Galilei y el Instituto Histórico de la Ciudad.

Volviendo al evento, además de la AIA-CTS, la ADBiA y la UNQ, también será coorganizadora la Universidad Nacional del Litoral (<https://www.unl.edu.ar>), una de las universidades públicas más prestigiosas de la Argentina, que está próxima a cumplir su primer centenario.

¡Esperamos que estos pocos párrafos hayan servido para entusiasmarlos y para que vayan organizando su viaje para visitar la Argentina el próximo año!

¡Los esperamos!



EVOCANDO ANTÓNIO NETO

Marília Cid e Luís Sebastião – Universidade de Évora (Portugal)

“Desenvolver nos cidadãos um sentido cultural crítico e consciente, capaz de assegurar ao homem uma relação sinérgica equilibrada de si próprio com a Natureza, é, assim, em última instância, um imperativo para o qual deve apontar uma educação científica que se pretende de real qualidade.”

(A. Neto, 2000)

O António revelava nesta afirmação do seu relatório de agregação muito da forma como via a educação em ciências, defendendo nos seus diversos escritos a importância da cultura científica dos cidadãos, que considerava absolutamente imprescindível para a sociedade contemporânea.

Procurava sinergias e complementaridades nos diversos ramos do saber e na construção do conhecimento, processo que avaliava à luz dos seus mestres de sempre: Vygotsky, Dewey, Morin, Bruner, Hodson, Damásio, entre tantos outros. Nesse sentido, quem nunca o ouviu citar a frase de Leibniz: “tudo tem a ver com tudo”? Os seus alunos e orientandos, de certo, todos!

Quem o teve como orientador, testemunhou o gosto e a satisfação com que conduzia esses processos, com grande exigência e rigor, somado a um acompanhamento próximo e generoso, partilhando genuinamente saberes e transmitindo uma imensa segurança a todos (muitos) que acompanhou em trabalhos de investigação.

Deixou-nos no dia 21 de julho de 2017 um amigo querido e um verdadeiro Mestre. Manifestamos o nosso afeto e admiração e acusamos uma enorme saudade.

Breve nota biográfica:

António José dos Santos Neto nasceu a 29 de agosto de 1951, em Ribeira de Cima, Freguesia de S. Pedro, Concelho de Porto de Mós, Distrito de Leiria, onde estudou até ao final do ensino secundário. Licenciou-se em Física, na Faculdade de Ciências



da Universidade de Lisboa, em 1976. Realizou, em 1979, o Estágio Pedagógico no Liceu Normal de Pedro Nunes, em Lisboa. Nesse mesmo ano, entrou como Assistente Convidado para o Departamento de Física da Universidade de Évora, onde permaneceu até 1982, ano em que transitou para o Departamento de Pedagogia e Educação. Doutorou-se na Universidade de Évora, em 1995, em Ciências da Educação (Didática da Física), com uma dissertação intitulada “Contributos para uma nova didáctica de resolução de problemas: um estudo de orientação metacognitiva em aulas de Física do Ensino Secundário”, que realizou sob a orientação da Professora Maria Odete Valente. Em 2001 ganha concurso para Professor Associado, tendo concluído Provas de Agregação na disciplina de Didática das Ciências Físico-Químicas, em 2008. Teve uma intensa atividade como docente, destacando-se um empenho muito particular na orientação de estudantes de mestrado e doutoramento e como investigador, integrando o Centro de Estudos em História e Filosofia da Ciência da Universidade de Évora. Foi também notório o seu compromisso institucional com esta universidade, onde desempenhou variados cargos de gestão científica, pedagógica e administrativa, destacando-se os seguintes: diretor do Departamento de Pedagogia e Educação, diretor do Programa de Doutoramento em Ciências da Educação, presidente do Conselho Pedagógico, vice-presidente do Conselho Científico da Escola de Ciências Sociais e vice-reitor para as áreas da Educação, Formação Graduada e Pós-graduada. Integrou, ainda, como representante eleito, o primeiro Conselho Geral da Universidade de Évora.



XVII ENEC | I SIEC

Ana Peixoto – Presidente da Comissão Organizadora do XVII ENEC | I SIEC



Nos passados dias 14, 15 e 16 de setembro de 2017 realizou-se, na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESE IPVC), mais uma edição do Encontro Nacional de Educação em Ciências, a sua XVII edição (XVII ENEC), integrando, pela primeira vez o I Seminário Internacional de Educação em Ciências (I SIEC). Este encontro reuniu, mais uma vez, educadores, professores e investigadores que desenvolvem e manifestam interesse nesta área, contando com a presença de participantes de diferentes países como o Brasil, Espanha, Suécia, Escócia e Portugal. Com cerca de duas centenas de participantes o Encontro teve como entidade impulsionadora e promotora a Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC), comunidade científica de educação e de ensino das ciências em Portugal. Durante a cerimónia de abertura do encontro esta Associação assinou, em cerimónia pública, um protocolo com o IPVC, tendo, no segundo dia, reunido a sua Assembleia Geral para debater com os seus sócios aspetos ligados à Associação, contando, nesta assembleia, com a presença de alguns membros da sua Comissão de Honra.

Nesta XVII edição o desafio colocado pela organização do encontro e pela APEduC foi aceite pelos autores, reunindo 143 comunicações



orais, 25 pósteres e 14 oficinas para além de uma oficina de formação contínua creditada o que permitiu aos professores e educadores obterem até 0,6 unidades de crédito. Todos os textos contaram com uma revisão por uma comissão científica que reuniu 38 membros de Universidades e Politécnicos de todo o país.

Em 2017 o encontro focou-se numa Educação em Ciências em múltiplos contextos centrada numa educação em ciências entre o global e local, na interface dos saberes e articulando espaços educativos e contou, com diversos patrocínios dos quais se destaca, a APEduC, o IPVC, a ESE de Viana do Castelo, a Câmara Municipal de Viana do Castelo, a *Texas Instruments*, a Porto Editora, o Hotel Laranjeira e a Caixa de Crédito Agrícola.

No programa do Encontro destacaram-se duas sessões plenárias da responsabilidade de Helena Caldeira (Universidade de Coimbra) e Alberto Pérez Izquierdo (Universidade de Sevilha). Contou ainda com três mesas redondas que envolveram personalidades de reconhecido mérito no âmbito da educação em ciências como Antonio Pro Bueno (Universidade de Múrcia), Isabel Martins (Universidade de Aveiro), Pedro Reis (universidade de Lisboa), Donald Gray (Universidade de Aberdeen), Maria Svensson (Universidade de Gotemburgo), Alexandra Nobre (Universidade do Minho), Isabel Duque (ESE de Coimbra) e Ricardo Carvalhido (Geoparque Litoral de Viana do Castelo).

O jantar do encontro foi também um momento alto, muito participativo e abrilhantado pela atuação do Grupo Etnográfico da Areosa (GEA) com as suas danças e cantares e os seus fabulosos trajés.

Toda a informação sobre o encontro pode ser consultada no site <http://www.ipvc.pt/xviiienec2017> bem como o livro de resumos com os textos apresentados no encontro. Em breve será disponibilizado o livro de atas em formato digital.



ARTIGOS DE OPINIÃO ARTÍCULOS DE OPINIÓN

CONTROVERSIA SOCIOCIENTÍFICA SOBRE LOS PRODUCTOS NUTRACÉUTICOS

M. Rut Jiménez-Liso, Gerardo Martínez-Domínguez y María Martínez-Chico – Universidad de Almería (España)

Recientemente en los medios de comunicación españoles hemos podido comprobar las controversias que generan los temas de salud, por ejemplo, el eco de los antivacunas o la homeopatía y sus efectos mortales (muere por difteria un niño no vacunado¹ o un niño italiano al que curaron una otitis con homeopatía²). La medicalización o no de la sociedad es un excelente contexto para promover el desarrollo y uso de conocimiento científico relacionado con el cuerpo humano (Domenech y otras, 2015).

La búsqueda de alternativas a los productos farmacéuticos proviene de las creencias sobre la eficacia y la consideración como medicamentos de la homeopatía (Uskola, 2016), esto hace que el consumo de productos homeopáticos y de herbolarios esté creciendo entre la población buscando alternativas a los medicamentos. Esto hace que se multiplique el consumo y la comercialización de productos con apariencia farmacológica “naturales”. Este es el caso de los productos nutracéuticos, concentrados en forma de cápsulas o pastillas de productos naturales como el té verde, jalea real, semillas de uva, isoflavonas de soja y ginkgo biloba cuyo aumento en Europa sigue creciendo exponencialmente como alternativas y automedicación (Martínez-Domínguez y Jiménez-Liso, 2015).

En recientes trabajos hemos planteado la necesidad de indagar en torno a estas ideas, creencias, concepciones de la población

¹ <http://www.lavanguardia.com/vida/20150627/54433067058/muere-nino-olot-difteria.html>

² <http://www.publico.es/internacional/muere-nino-italia-al-tratarle.html>



consumidora de productos nutracéuticos como oportunidad para enlazar la divulgación de los resultados de investigación en Química Analítica que ponen de manifiesto la presencia de concentraciones no permitidas de pesticidas en estos concentrados “naturales”. Por ejemplo, el nutracéutico de té verde posee concentraciones superiores del máximo permitido en pesticidas como Cinosulfuron, Paclobutrazol (más del doble permitido), entre otros (Martínez-Domínguez et. al., 2015). La controversia sociocientífica está servida.

En la mayoría de las ocasiones la divulgación científica se presenta con noticias que dan una imagen de consenso entre los científicos (Jiménez-Liso, Hernández-Villalobos y Lapetina, 2010). Se suele evitar que se generen controversias por si ello conlleva rechazo o posiciones enconadas. Al realizarlo de este modo la divulgación científica genera una imagen de la ciencia tecnocrática y objetiva que la aleja del interés del público. En nuestras investigaciones proponemos que la divulgación científica, utilizando enfoques similares a los de una adecuada educación científica basada en la contextualización, indagación y modelización, puede y debe plantear preguntas (conflictos o controversias) que enganchen al público porque conecta sus creencias, mitos o concepciones para que al mismo tiempo generen conocimiento, generen hipótesis en las que las pruebas puedan generar argumentación, usando una analogía como llave en la cerradura.

Referencias

Domenech, A.M.; Marquez, C.; Roca, M. & Marba, A. (2015). The medicalization of society as a context for promoting the development and use of scientific knowledge related to the human body. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 101-125. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1358>

Jiménez-Liso, M., Hernández-Villalobos, L., & Lapetina, J. (2010). Dificultades y propuestas para utilizar las noticias científicas de la prensa en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 107-126.

<http://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2631>



Martínez-Domínguez, G., Nieto-García, A., Romero-González, R. & Garrido, A. (2015). Application of QuEChERS based method for the determination of pesticides in nutraceutical products (*Camellia sinensis*) by liquid chromatography coupled to triple quadrupole tandem mass spectrometry. *Food Chemistry*, 177: 182–190.

Martínez-Domínguez, G.P. y Jiménez-Liso, M.R. (2015). Divulgación de análisis de laboratorio realizados a productos nutracéuticos- Estudio preliminar de las creencias del público receptor. *Comunicación presentada en V Congreso Internacional de Educación Ambiental. Madrid.*

Uskola, A. (2016). ¿Los productos homeopáticos pueden ser considerados medicamentos? Creencias de maestras/os en formación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 574-587. DOI: 10498/18498

A IMPORTÂNCIA DA DEMOCRATIZAÇÃO DO PROJETO TECNOLÓGICO COMO BASE DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E DOS ESTUDOS CTS

Ricardo T. Neder – Universidade de Brasília (Brasil)

A educação CTS de ciências tem sido entendida sobretudo como a que coloca a ciência enquanto elemento das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e soluções de problemas, via-à-vis à tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (SANTOS e MONTIMER, 2013:53-85). Este enunciado é crucial. No dia-a-dia, se valorizo a prática do uso do automóvel, sacrifico o uso do ônibus, do trem ou da bicicleta? Mas se não temos escolha entre diferentes tipos de utilitários para nos deslocar, a escolha é decorrência da redução drástica do número de atores que influenciam a tomada de decisões sobre o desenho da tecnologia.

Poucos interesses e aspectos limitados da realidade são focalizados pela gestão tecnológica quando qualquer sistema técnico se torna o centro da vida econômica. A racionalização dos processos de trabalho



os converteu em estudos de métodos e tempos cientificamente orientados, associados ao conhecimento científico de processos e matérias-primas na grande indústria. Nesta, a gestão tecnológica é inconteste campo da decisão patronal. Tais ambientes parecem expressar uma finalidade em si mesma, porque são como **constructos** mecânicos, e a técnica aparece autônoma ou livre de valores na sociedade. Havia alguns obstáculos a estes **constructos** quando a sociedade era pré-capitalista ou seus arranjos tradicionalistas expressavam a rejeição dos aspectos próprios do nível secundário da racionalidade tecnológica.

O nível secundário é marcado pela participação de muitos agentes que se envolvem nas formas culturais, econômicas e sociológicas da vida cotidiana da tecnologia. A racionalidade tecnológica aparece como indiferente às implicações tradicionais do projeto para o cotidiano da vida no trabalho, na comunidade, no âmbito pessoal quanto a valores estéticos ou éticos. Elucidar estes valores, desvendá-los e expô-los ao público é um dos sentidos estratégicos dos Estudos CTS em geral. Particularmente fundamental é o diálogo desta dimensão com os colegas educadores (as) que atuam na vertente cada vez mais importante representada pela Associação Ibero-americana CTS na Educação em Ciências. A razão objetiva (tecnocientífica) se expressa como razão subjetiva pois molda outros valores na sociedade. A aparência, contudo, do **valor de neutralidade** da ciência e da tecnologia associada à razão subjetiva, é uma ilusão. Em troca da rejeição de objetivos dotados de uma essência, somos levados a nos relacionar com a tecnologia como se ela fosse se acomodar e incorporar *naturalmente* outros valores, o que não é verificado na prática (FEENBERG, 2013:291-336).

O problema da linguagem e da educação de ciências tem sido apresentar-se como um valor universal como um bem máximo do projeto tecnológico. O que gera frequentemente *violência epistêmica*, na apropriada expressão cunhada por Boaventura de Sousa Santos (2007), para significar que a neutralidade da ciência e o determinismo tecnológico juntos fazem desaparecer outros saberes e conhecimentos que não interessam ao campo de visão de uma corrente, escola ou



agrupamento de cientistas. São fundamentais os trabalhos das plataformas cognitivas da Educação de Ciências CTS, e dos Estudos CTS ibero-latinoamericanos porque ajudam no reconhecimento de **outras epistemes** para a cultura e formação científicas.

Referencias

FEENBERG, A. (2013) “Racionalização subversiva, tecnologia, poder e democracia. In Ricardo T. Neder (org.e trad) - A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: OBMTS/ Escola Altos Estudos CAPES, *UnB Coleção Construção Social da Tecnologia*, n. 3. 2013:67-97. Disponível em:

<https://www.dropbox.com/s/t0c7baj17zhgjdj/cts%26teoria.critica.tecnologia.tar.gz?dl=0>

SANTOS, Boaventura de Sousa. SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. *Novos estudos-CEBRAP*, n. 79, p. 71-94, 2007.

SANTOS Wildson Luiz P. dos e MONTIMER, Eduardo F. (2013) “Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciencia, Tecnologia, Sociedade) no contexto da educação brasileira”. In Ricardo T. Neder (org). CTS – Ciencia, Tecnologia, Sociedade e a produção de conhecimento na universidade. Brasília: OBMTS/ Escola Altos Estudos CAPES, *UnB Coleção Construção Social da Tecnologia*, n. 4. 2013:53-85. Disponível em:

https://www.dropbox.com/s/icolsm9wxkqiawm/Livro_CTS.tar.gz?dl=0



AGENDA AMBIENTAL / SUSTENTABILIDADE AGENDA AMBIENTAL / SOSTENIBILIDAD

A TEMÁTICA AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA ABORDAGEM DE TEMAS COMPLEXOS E CONTROVERSOS

Luciano Fernandes Silva – Universidade Federal de Itajubá (Brasil)

Há uma série de reflexões e de discussões elaboradas por diferentes grupos sociais que versam sobre as origens, as causas e os efeitos dos graves problemas ambientais vivenciados pela humanidade nos dias atuais como, por exemplo, aqueles relacionados com as Mudanças Climáticas.

Parte dos discursos que versam sobre os problemas ambientais indicam que a origem desses problemas está articulada ao modo como o ser humano pensa e torna a natureza presente (BORHEIM, 1985).

O sociólogo e ambientalista Leff (2002), por sua vez, argumenta que vivenciamos nos dias atuais uma crise ambiental sem comparação com outro momento da história da humanidade. Para o autor, problemas ambientais como o das Mudanças Climáticas questionam a forma como historicamente construímos conhecimentos sobre o mundo. Neste contexto a crise ambiental é produto da crise da razão que nos coloca diante do não-pensado. O autor também destaca que os problemas ambientais são pautados pela complexidade.

Para Beck (2011), os problemas ambientais que vivenciamos na atualidade são inerentes à forma como pensamos o mundo. Estes problemas são um indicativo daquilo que o autor denomina como sociedade de risco. O autor também argumenta que os problemas ambientais colocam em questionamento conceitos importantes para a modernidade como, por exemplo, progresso, bem-estar, crescimento econômico e racionalidade científica.



A partir dessas considerações podemos argumentar que as Mudanças Climáticas apresentam à humanidade o desafio de repensar a forma como nos relacionamos com a natureza. Parte destes desafios estão voltados para o campo da educação.

Neste momento é importante destacar que independente das opções teóricas e metodológicas ou político e ideológicas, o processo educativo é sempre visto como uma alternativa na busca de soluções para os problemas relacionados com a crise ambiental.

A partir destas considerações, entende-se que o processo educativo pode contribuir para a formação de sujeitos que possam ter uma visão mais abrangente e crítica sobre a natureza dos problemas ambientais. Neste contexto, compreendemos que o processo educativo pode contribuir de modo significativo para a formação de pessoas que possam participar de processos de tomadas de decisões, sobretudo aqueles que estão associados com problemas complexos e controversos como, por exemplo, os relacionados com as Mudanças Climáticas.

É relevante apontar que o campo da Educação em Ciências, de modo especial, tem uma contribuição singular para a formação de sujeitos que possam compreender as complexidades e as controvérsias inerentes às Mudanças Climáticas.

A partir desse entendimento, as propostas de ensino de ciências que envolvem temas ambientais e que são pautadas pelas complexidades e controvérsias, são fundamentais para a construção de uma perspectiva educativa que não reduz a discussão dos problemas ambientais ao exercício de elencar o que é certo ou errado. O trabalho educativo a partir das complexidades nos propõem a superar a ideia de que a simples modificação de hábitos cotidianos pode se reverter em uma solução para a crise ambiental. Trabalhos educativos desta natureza podem colaborar para o desenvolvimento de posicionamentos mais críticos dos nossos alunos frente aos enormes desafios que a crise ambiental nos coloca no século XXI.

Por fim, apontamos que a abordagem de temas ambientais a partir de suas controvérsias e complexidades apresenta aos professores de



ciências importantes oportunidades e desafios. Entre os desafios certamente podemos destacar o fato de que a maior parte dos docentes não foi formada dentro da perspectiva de trabalhar com temas ambientais complexos e controversos. Esse fato aponta para a necessidade de repensarmos nossos cursos de formação de professores.

Referencias

BECK, U. *Sociedade de Risco: rumo a uma outra modernidade*, 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BORHEIM, G. Filosofia e Política Ecológica. *Revista Filosófica Brasileira*, n. 2(1). p.16-24, 1985.

LEFF, E. *Epistemologia Ambiental*, 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.



EMPECEMOS POR EL PRINCIPIO: LA IMPORTANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL

José Cantó Doménech – Universitat de València (España)

La reforma universitaria en España iniciada hace casi 20 años a partir de la Declaración de Bolonia (Bolonia, 1999), supuso una oportunidad para introducir, entre otros, en los nuevos planes de estudio de la formación inicial de maestros, temáticas acordes con las necesidades formativas de los tiempos que vivimos. Así, la Sostenibilidad apareció como elemento curricular en algunos títulos universitarios (Martínez et al., 2008; Vilches y Gil Pérez, 2012). En el fondo, su incorporación responde a una visión de la educación superior como motor de una transformación social sostenible (Tilbury y Wortman, 2004). Pero para que dicho cambio sea coherente y eficiente, se debe de iniciar por la etapa más temprana: la educación infantil (EI).

La EI debe librarse de una visión social –y a veces institucional– basada en aspectos más asistenciales que educativos. Al menos en España, el marco legal indica que se trata de una etapa educativa no propedéutica y con identidad propia que debe permitir a los niños y niñas de 0-6 años, entre otros, tres aspectos fundamentales: 1) construir sus primeras explicaciones sobre el mundo que les rodea; 2) tener un contacto directo con el medio natural; y 3) generar hábitos que condicionarán su salud y su forma de interrelacionarse con el medio social y natural. Todo ello teniendo en cuenta tanto las diferencias individuales de maduración, como las características propias de la etapa: globalización, formación integral e importancia de los aspectos afectivos.

Pero, además, la EI presenta una particularidad frente al resto de las otras etapas educativas: el papel fundamental (casi exclusivo) del maestro/a de EI en lo que ocurre en las aulas, tanto desde el punto de vista de los contenidos, como en los aspectos metodológicos. De ahí la importancia de formar a los futuros maestros y maestras de EI sobre distintas temáticas científicas, entre ellas la sostenibilidad (Zabalza & Zabalza, 2011).



Investigaciones llevadas a cabo en la educación científica de esta etapa (Cantó, de Pro y Solbes, 2016) nos muestra que, en la realidad didáctica de las aulas de EI, existe una ausencia preocupante de actividades claves para que la Sostenibilidad sea visible en el contexto escolar desde sus inicios. Para revertir este resultado, es necesario que la Educación para la Sostenibilidad esté presente en la formación universitaria tal y como indican las Naciones Unidas en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Y es que tal y como afirma Maturana: “*Los niños, niñas y jóvenes se van a transformar con nosotros, con los mayores, con los que conviven, según sea esa convivencia. El futuro de la humanidad no son los niños, somos los mayores con los que se transforman en la convivencia*”. Por lo tanto, es necesario que formemos correctamente a los futuros maestros y maestras de infantil en EI, para que sean capaces de impregnar a los niños y niñas de infantil (futuros ciudadanos de pleno derecho) una mirada sostenible de nuestro mundo y nuestra sociedad. Es tarea de los que estamos involucrados en la formación inicial de maestros el ir completando y enriqueciendo dicha mirada con las distintas contribuciones existentes en el campo de investigación didáctica para conseguir una visión integrada e integral de la Sostenibilidad. Nuestro horizonte debe ser el formar ciudadanos informados y formados que contribuyan a la construcción de sociedades sostenibles. Este camino empieza en la EI y, por esa razón, es vital la formación en Sostenibilidad de los maestros y maestras de esta etapa educativa.

Referencias

Bolonia (1999). *The Bologna Declaration of 19 June 1999*. Disponible en: https://www.eurashe.eu/library/bologna_1999_bologna-declaration-pdf

Cantó Doménech, J., de Pro Bueno, A., Solbes, J., (2016) ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 34.3, pp. 25-50.



Martínez, M.P., Ull, M.Á., Piñeiro, A., Palacios, B., Aznar, P. (2008). Análisis de las referencias a la sostenibilidad en los nuevos títulos universitarios. *VI Jornadas de investigación en docencia universitaria*. Alicante: Universidad de Alicante.

Maturana, H. (2010). Discurso como Doctor Honoris Causa por la Universidad de Málaga. Disponible en:

https://www.uma.es/media/files/Discurso_Honoris_Maturana.pdf

Tilbury, D., Wortman, D. (2004). *Engaging People in Sustainability*. Commission on Education and Communication. Gland: IUCN.

Vilches, A., Gil Pérez, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la Universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado*, Vol. 16(2), pp. 25-43. Granada: Universidad de Granada.

Zabalza, M.A., Zabalza, M.A. (2011). La formación del profesorado de Educación Infantil. *CEE Participación Educativa*, 16, 103-113.



UMA EQUAÇÃO, DESIGUALDADES ATUAIS E SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

M^a Arminda Pedrosa – Universidade de Coimbra (Portugal)

Na *equação do Antropoceno*, referente às mudanças excecionalmente rápidas ocorridas no *Sistema Terra*, nas últimas décadas, as causas antrópicas, devidas a influências humanas, representam-se expressivamente por H (Gaffney & Steffen 2017). Integrando efeitos das políticas de mitigação de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), Raftery et al. (2017) demonstram que, até 2100, i) a temperatura global aumentará entre 2,0 e 4,9°C; ii) as probabilidades de aumentos inferiores a 2°C e 1,5°C são apenas 5% e 1%, respetivamente; iii) para aumentos menores que 1,5°C, as emissões de GEE têm que diminuir muito mais rapidamente. Se estas emissões cessassem repentinamente, a *Terra*, por diversas razões, continuaria a aquecer (Mauritsen & Pincus, 2017). Embora as causas antrópicas integrem um subconjunto da dinâmica interna da Terra, a natureza única das mudanças recentes, as suas grandeza e velocidade, justificam a *equação do Antropoceno*, i) na qual H depende da população, do consumo e da tecnosfera; ii) a tecnosfera depende de múltiplos fatores e pode definir-se em função da energia, do conhecimento e da economia política e suas complexas relações com sistemas económicos, designadamente nacionais, vinculados a decisões políticas, com predomínio da globalização (Gaffney & Steffen, 2017).

Reconhecendo-se benefícios da globalização, como mobilidade geral global, importa também reconhecer desigualdades e desequilíbrios que lhe estão associados (Rizvi, 2017). A pobreza e a exclusão têm aumentado na Europa e a propensão para viver marginalmente é maior para trabalhadores jovens e grupos sociais vulneráveis, como mulheres e portadores de deficiência (UNDP, 2016). O aumento das desigualdades económicas interliga-se com o aumento da pobreza e de outras desigualdades, parecendo que o aumento recente remonta às décadas de 1980 e 1990, quando o modelo neoliberal se tornou dominante nos países ocidentais (UNESCO & ISSC, 2016). O aumento das desigualdades decorre da globalização e do neoliberalismo, que



«suprimiram todos os entraves – geográficos e morais – à expansão do domínio capitalista» (Pinto, 2015, p. 61). Neste contexto, os efeitos da globalização não se limitam ao nível global – manifestam-se a diversos níveis: local, nacional, transnacional, incluindo a União Europeia. Importa, pois, reinventar a globalização em todas as comunidades e níveis (local, nacional e transnacional), baseando-a e sustentando-a em preocupações morais e interculturais, em vez de económicas, condicionada pelo neoliberalismo (Rizvi, 2017).

Ross & Gibson (2006) defendem que a participação do capital global em relações racistas, sexistas e homofóbicas: i) relaciona-se funcionalmente com o nacionalismo xenófobo e com as suas tendências imperialistas; ii) resulta da intensificação das relações capitalistas globais e consequente crise estrutural permanente; iii) evidencia a incapacidade do capital global partilhar o poder com os oprimidos. É necessário desenvolver uma pedagogia crítica capaz de envolver vivências quotidianas, uma pedagogia revolucionária que procure uma filosofia educativa resistente à capitalização da subjetividade (*Ibidem*). Questionam-se diversos tipos de educação convencional, como a bancária e domesticada, termos de Paulo Freire, que desafiou os educadores a considerarem as estruturas sociais dos destinatários, a responderem às suas preocupações e a começarem com palavras-chave correlacionadas (UNESCO, 2017). Para este educador Ibero-Americano, literacia envolve atuação política radical, rompe o silêncio da opressão e questiona as estruturas que a sustentam, os diálogos professor-alunos passam a centrais e, envolvendo processos de pensamento crítico e de transformação, mais que instrumentais, resultarão no empoderamento das pessoas para inovarem as suas atuações (*Ibidem*).

Como os desequilíbrios ambientais afetam mais os mais pobres, vulneráveis e marginalizados, sustentabilidade ambiental e superação das desigualdades configuram desafios chave, atuais e interligados – o sucesso de enfrentar apenas um é improvável e as desigualdades comprometem esforços para enfrentar desafios ambientais (UNESCO & ISSC, 2016). Superar, sustentavel e eficazmente, a pobreza e reduzir desigualdades requer que populações em idade de trabalhar acedam



a trabalho decente e justamente remunerado – aceder a educação de qualidade é fundamental nestes processos (*Ibidem*). Atente-se nos dezassete *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (ODS)¹, a concretizar até 2030, em particular, no ODS 4, referente a qualidade da educação que, numa visão holística e humanística, é considerada um direito de todos, porque fundamental para promover desenvolvimento humano, social e económico². A consecução deste ODS reclama educação inclusiva, equitativa e de qualidade, assim como oportunidades de aprendizagem ao longo da vida – literacia é fundamental, mas é indispensável reposicioná-la³.

A complexidade dos problemas de sustentabilidade e a urgência de os resolver ou mitigar justificam a emergência e importância da *Ciência da Sustentabilidade* (Carter, 2008; Vilches e Gil-Perez, 2016), uma ciência sobre sustentabilidade, capaz de entender e explicar como funcionam os sistemas físicos, biológicos e sociais complexos, e para sustentabilidade, capaz de apoiar políticas sustentáveis e transformações sociais positivas, levantando questões (*sustentabilidade de quê? para quê? como?*) cujas respostas requerem competências apropriadas, implicando valores e requerendo imaginação e criatividade⁴.

O presente texto pretende contribuir para comunidades de educação em ciências (ensino e investigação) clarificarem problemas e identificarem desafios, enriquecendo perspetivas de *sustentabilidade*, *literacia* e *cidadania* – palavras-chave de diversos textos publicados nos boletins AIA-CTS anteriores. Cabe a cada leitor-educador enfrentar os desafios da sua cidadania, explorando fontes e intervindo, critica e criativamente, nas suas comunidades, para promover sustentabilidade ambiental, social e económica.

¹ <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sdgooverview/post-2015-development-agenda.html>

² <http://en.unesco.org/themes/education-21st-century>

³ <http://en.unesco.org/news/repositioning-literacy-meet-2030-education-agenda-targets>

⁴ <http://www.unesco.org/new/en/social-and-human-sciences/themes/most-programme/sustainability-science>



Referências

Carter, L. (2008). Sociocultural Influences on Science Education: *Innovation for Contemporary Times. Science Education*, 92, 165 – 181.

Gaffney, O., & Steffen, W. (2017). The Anthropocene equation. *The Anthropocene Review*, 1-9.

<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2053019616688022>

Mauritsen, T., & Pincus, R. (2017). Committed warming inferred from observations.

<https://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3357.html>

Pinto, F. C. (2015). Ensino, Setor (Sempre) em Crise. In F. C. Pinto (Coord.), *Educação, História e Políticas* (pp. 37-102). Lisboa: Edições Piaget.

Raftery, A. E., Zimmer, A., Frierson, D. M. W., Startz, R. & Liu, P. (2017). Less than 2 °C warming by 2100 unlikely.

<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate3352.html?foxtrotcallback=true>

Rizvi, F. (2017). Globalization and the Neoliberal Imaginary of Educational Reform. *Education Research and Foresight Series*, n.º 20. Paris: UNESCO.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002473/247328e.pdf>

Ross, E. W., & Gibson, R. (2006). *Neoliberalism and Education Reform*

https://www.researchgate.net/publication/265050471_Neoliberalism_and_Education_Reform

UNDP (2016). *Looking Forward: Building partnerships for a better future*. New York: United Nations Development Programme.

http://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/UNDP%20In%20Focus/In%20Focus%202016_En.pdf?download

UNESCO & ISSC (2016). *World Social Science Report 2016 - Summary*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and the International Social Science Council.

UNESCO (2017). *Reading the past, writing the future. Fifty years of promoting literacy*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Vilches, A. & Gil Pérez, D. (2016). Sostenibilidad: una necesaria revolución científica. *Ciência & Educação*, 22(1), 1-6.

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n1/1516-7313-ciedu-22-01-0001.pdf>



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

LOS SENDEROS DE INDAGACIÓN: UN MODO DIFERENTE DE EDUCAR PARA LA CONSERVACIÓN

Alejandra I. Roldán y Wara Marcelo – Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (Bolivia) y Universidad Austral de Chile (Chile)

Los museos de historia natural, los jardines botánicos, los zoológicos, las áreas protegidas y otras áreas verdes, pueden representar un aula abierta para desarrollar recorridos educativos que promuevan la valoración y el respeto por la naturaleza. En estos recorridos se pueden emplear diversas estrategias comunicativas, como visitas guiadas o carteles interpretativos que transmiten información hacia una persona que actúa como receptor pasivo (Hooper-Greenhill 1994a en Cazelli *et al.* 2003).

Una forma de generar una mayor vinculación entre el visitante y el ambiente donde se encuentra son los “Senderos de Indagación” (SI) (Feinsinger *et al.* 1997, Feinsinger & Ventosa Rodríguez 2014 pág.137-139). En estos senderos se estimula al visitante a explorar y buscar respuestas mediante el Ciclo de Indagación (Arango *et al.* 2009), método basado en plantearle al visitante una pregunta, la cual lo conduce a una acción y luego a una reflexión. Un SI incluye dos o tres ciclos de indagación a lo largo de un recorrido.

Ejemplo de un ciclo de indagación empleado en el Museo Nacional de Historia Natural de Bolivia

En una exposición sobre mariposas, se plantea la siguiente pregunta al visitante: ¿Qué diferencias observas entre los diseños de las alas de estas mariposas?

Esta pregunta estimula al visitante a realizar una acción; respondiendo la pregunta por medio de la observación directa a través del uso de sus sentidos.



El siguiente paso es inducir al visitante a reflexionar sobre lo observado, buscando posibles interpretaciones a sus hallazgos: ¿Por qué las alas de las mariposas tendrán esos diseños? Finalmente, la reflexión sobre el entorno, relaciona la experiencia vivida por el visitante en el museo con el lugar donde vive: En tu barrio ¿hay mariposas? Si las hay, ¿cómo son los diseños de sus alas?, ¿por qué serán así? Si no hay mariposas, ¿por qué ocurrirá esto? ¿Cómo te gustaría que fuera el lugar donde vives en relación a la presencia de mariposas? ¿Qué te gustaría hacer al respecto?

Ejemplo de un ciclo de indagación empleado en viñedos de Chile central

Los bosques mediterráneos de Chile central han sido reconocidos como un *hot-spot* de biodiversidad, con un alto endemismo y muy amenazados por la expansión agrícola y urbana (Olson & Dinerstein 1998, Myers et al. 2000). En este contexto el Proyecto Vino, Cambio Climático y Biodiversidad (www.vccb.cl) ha desarrollado un programa pionero de conservación asociado a la industria vitivinícola, promoviendo la conservación de los fragmentos de bosques esclerófilos remanentes aledaños a los cultivos. Es ahí donde se han desarrollado SI tanto para los funcionarios de las empresas como para turistas. Estos SI pretenden lograr que los visitantes reflexionen sobre el valor de la biodiversidad y de los ecosistemas de Chile central. Un ejemplo de ciclo de indagación es el siguiente:

¿Qué sensación térmica percibes en este lugar con plantas de vid en comparación a la quebrada con árboles?

Luego de realizar la acción y sentir la sensación térmica en ambos lugares, se hacen las siguientes preguntas para reflexionar ¿Por qué crees que sentiste esas diferencias? Si fueras un ave, ¿dónde te gustaría refugiarte en verano? ¿Qué animales piensas podrías encontrar en el viñedo y en la quebrada?

¿Quedan refugios naturales como éstos cerca del lugar dónde vives? Si los hay, ¿cómo son? y ¿cómo te gustaría que fueran?



Aprendizajes y propuestas para futuros senderos de indagación

Los SI han sido aplicados en Argentina, Bolivia, Brasil, Cuba, Chile, Ecuador, Paraguay y Venezuela. Estas experiencias muestran que los SI generan atención, aprendizaje y un mayor espacio de reflexión para los visitantes, tanto sobre lo aprendido en el recorrido como sobre su propio entorno, lugar donde las personas toman cotidianamente decisiones con respecto al uso y cuidado del ambiente. Todo esto fue evidenciado en un estudio comparativo entre los recorridos de un SI y los recorridos tradicionales en un museo de historia natural (Roldán *et al.* 2017).

Para futuros SI creemos importante poder realizar más evaluaciones, seguimientos a largo plazo e implementar en más lugares y entornos cotidianos de las personas, para que a través de las reflexiones se genere efectivamente un cambio de valoración y actitud de las personas hacia la naturaleza.

Referencias

Arango N., Chaves M. E., Feinsinger P. (2009) *Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela*. Santiago: Instituto de Ecología y Biodiversidad – Fundación Senda Darwin.

Boucher S. Allard M. (1987) Influence de deux types de visite au musée sur les apprentissages et les attitudes d'élèves du primaire. *Canadian Journal of Education /Revue canadienne de l'éducation*, 12 (2), 316-329.

Cazelli S., Marandino M., Studart D. (2003) Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. En G. Gouvea, M. Marandino, M.C. Leal (Eds.), *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências* (pp. 83-106). Río de Janeiro: Editora Access/Faperj.

Feinsinger P., Margutti L., Oviedo R. D. (1997) School yards and nature trails: Ecology education outside the university. *Trends in Ecology and Evolution*, 12, 115–20.



Feinsinger, P., A. Alegre, S. Álvarez, M. Cañizares, G. Carreño, E. Rivera, R. L. Cuéllar, A. Noss, F. Daza, M. Figueroa, E. Lanz, L. García & A. Roldán. 2010. Local People, Scientific Inquiry, and the Ecology and Conservation of Place in Latin America. En: Ian Billick & Mary Price (eds.). *The Ecology of Place: Contributions of Place-base Research to Ecological and Evolutionary Understanding*. The University of Chicago Press. USA.

Feinsinger, P. & I. Ventosa Rodríguez. 2014. Suplemento decenal al texto “*Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*”. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 156 pp.

Hooper-Greenhill E. (1994) *Museums and their Visitors*. London: Routledge Taylor & Francis Group.

Myers, N, Mittermeier R.A, Mittermeier C.G, Da Fonseca GAB & J Kent. 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature*, 403: 853-858.

Olson, D.M. and E. Dinerstein. 1998. The Global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology*, 12:502–515.

Roldán A.I., Ulloa D., Vargas L., Chura Z., Pacheco, L.F. (2017). Comparación entre recorridos guiados tradicionales y recorridos guiados indagatorios en el Museo Nacional de Historia Natural, La Paz-Bolivia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2): 367-384.



PROJETOS E EXPERIÊNCIAS DIDÁTICAS CTS NO CAMPO DO CURRÍCULO, DO ENSINO E DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Maria Delourdes Maciel – Universidade Cruzeiro do Sul (Brasil)

O Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Ciência Tecnologia e Sociedade (NIEPCTS), criado em 2004, é constituído por discentes (estudantes de Iniciação Científica e de Pós-Graduação – mestrado e doutorado) e docentes (professores do Ensino Superior – graduação e pós-graduação- e colaboradores) das áreas de Biologia, Física, Química, Matemática e Tecnologias.

A diversidade de áreas contempladas em nosso programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática se reflete na composição do NIEPCTS, o que possibilita a discussão interdisciplinar e favorece a construção de um trabalho coletivo. Desde sua criação (em 2004) temos procurado inovar as experiências didáticas na educação CTS, especialmente no campo do currículo, do ensino e da formação de professores. Além do estudo de autores ibero-americanos que discutem as questões CTS/NdC&T, ao longo desses treze (13) anos temos trabalhado como pesquisadores associados junto a um grupo de investigação internacional formado por pesquisadores de vários países ibero-americanos, entre eles o Brasil.

Em 2010 os dados do projeto PIEARCTS (Projeto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com Ciência, Tecnologia e Sociedade-2007 a 2010), realizado com docentes e estudantes da escola básica, graduação e pós-graduação, revelaram valores, crenças e atitudes dos mesmos em relação às questões CTS e evidenciaram a necessidade de melhorar sua compreensão acerca da NdC&T. Em 2014 o projeto EANCYT (Ensino e Aprendizagem sobre Natureza da Ciência e Tecnologia-2010 a 2014), resultou na construção de grande número de Sequências Didáticas (SD) cujo enfoque foi NdC&T. Desde o início destas duas pesquisas passamos a investir na orientação de projetos de pesquisa de mestrandos e doutorandos com esse enfoque. Alguns orientandos analisaram currículos da escola básica e da graduação com vistas a inclusão de temas CTS; outros investiram na construção de propostas didáticas



que foram testadas em sala de aula pelos próprios mestrandos e doutorandos, com estudantes da escola básica e da graduação; outros, ainda, na formação continuada de docentes da escola básica, em cursos de extensão ofertados para professores da rede de ensino pública municipal e estadual de São Paulo.

Atualmente, no projeto CYTPENCRI (Educação das competências científica, tecnológica e pensamento crítico-PC, a partir do ensino de temas de NdC&T-2016-2019), analisamos e desenvolvemos ferramentas (SD, instrumentos de avaliação e de intervenção didática) para melhorar o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC) de estudantes e professores em temas CTS/NdC&T, considerados como um dos componentes essenciais das propostas oficiais de currículo e ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, em todos os níveis de escolarização.

Recentemente (2017) incluímos na matriz curricular do programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, a exemplo do que já havíamos feito nos programas de Mestrado Profissional e Acadêmico, uma disciplina CTS, onde priorizamos o estudo de temas relacionados com NdC&T e as relações entre CTS, enfatizando o funcionamento da C&T no mundo atual e a importância da educação científica (alfabetização e letramento científicos) e do ensino e aprendizagem de questões CTS, um componente central da alfabetização científica para todos os cidadãos. Como a abordagem CTS é interdisciplinar e multidirecionada, permite expandir as possibilidades de uma participação social mais democrática e uma compreensão mais ampla do conceito de tecnociência. Acredita-se que os estudos e programas CTS, assim como as investigações, devem contemplar uma visão contextualizada e não essencialista da atividade científica como processo social. Assim, defende-se a regulação da inclusão de temas relacionados com CTS/NdC&T nos currículos, no ensino das diferentes disciplinas e, principalmente, na formação de professores, onde carecemos de programas e materiais didáticos CTS/NdC&T.

Informações detalhadas sobre as ações e publicações do NIEPCTS podem ser encontradas em: <https://niepcts.wixsite.com/niepcts>.



ENSEÑANZA DE LA ZOOLOGÍA EN FORMACIÓN DOCENTE, CON UN ENFOQUE DE TIPO CTS. RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS MEDIANTE VERMICOMPOSTAJE

Javier Grilli Silva, Banesa González, Margarita Sosa y Luciana Spina – Centro Regional de Profesores del Litoral (Uruguay)

En un instituto formador de profesores de Biología para la educación media, el Centro Regional de Profesores (Ce.R.P), de Litoral ubicado en Salto-Uruguay, se viene realizando en los últimos 7 años la enseñanza y el aprendizaje de

temas disciplinares específicos de la asignatura Zoología I, con un enfoque de tipo CTS. El mismo permite apuntar a la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente preparados para la participación social conforme a las demandas y necesidades del mundo contemporáneo (Acevedo Díaz, 2004; Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016). Por otra parte, se busca corresponder las prácticas de aula que se dan en la formación inicial de docentes, con los fines que debe tener la ciencia escolar en los niveles educativos de primaria y media (Marcelo García, 1995; Grilli, 2015).



Figura 1. Aspecto social-histórico en el enfoque CTS.

Reina Cleopatra de Egipto, destacada entre otras facetas por su belleza, habría utilizado lombrices de tierra como cosmético.

Imagen tomada de:

<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/818320.html>

Se conformaron 6 equipos en el grupo de clase que cursa la asignatura Zoología I, para el estudio de distintos temas del programa. A uno de ellos le correspondió abordar -con enfoque CTS- el tema Oligochaeta, lombriz de tierra. La implementación de la propuesta educativa incluyó: la realización de una investigación bibliográfica, el relevamiento de datos locales y nacionales sobre residuos orgánicos domiciliarios, la



construcción de una vermicompostera familiar y la presentación del tema al resto del grupo clase. El equipo escribió una monografía que fue acompañada en su proceso de producción por el docente, y evaluada de forma sumativa al final. La presentación del tema a la clase se hizo de manera teórico-práctica y fue co-evaluada con el grupo mediante una rúbrica. Finalmente, se recogieron valoraciones orales de toda la propuesta pedagógica implementada.

El abordaje de temas de zoología con enfoque CTS muestra aportes significativos en la formación de un docente de ciencias. Los estudiantes expresan haber logrado una mayor significación por el tema al incluir aspectos sociales y culturales que envuelven, anteceden e influyen en la construcción de los postulados científicos. El conocimiento de las especies animales en estudio a través de la importancia que distintas civilizaciones e investigadores le han dado en el curso del tiempo, resultó muy significativo (Figura 1).

En la dimensión “T” del enfoque CTS, la propuesta incluyó la construcción de un dispositivo biotecnológico sencillo: una vermicompostera (Figura 2). Se realizó en el Ce.R.P del Litoral (instituto que cuenta con más de 1000 estudiantes de profesorado y 170 formadores en 15 especialidades distintas), la socialización de los objetivos que se tuvieron con la construcción del dispositivo: dar respuesta a un tema cotidiano y medioambiental importante, el reciclaje de residuos orgánicos domiciliarios. El laboratorio de Biología del Instituto es el lugar donde se ubica la vermicompostera; se recibe a diario los residuos que se generan



Figura 2. Aspecto biotecnológico en el enfoque CTS.

Reina Cleopatra de Egipto, destacada entre otras facetas por su belleza, habría utilizado lombrices de tierra como cosmético.



por profesores y alumnos: restos de yerba mate, te y café. Vermicompost y lixiviado son los productos del dispositivo biotecnológico, los que se aprovechan en las plantas ornamentales que tiene el instituto.

La enseñanza y el aprendizaje en formación docente mediante un enfoque de tipo CTS aportó significativamente a la toma de conciencia de un principio educativo fundamental: las estrategias de enseñanza utilizadas por el docente formador de un profesor, no solo lo introducen en el conocimiento de una disciplina sino que influyen fuertemente en la forma que luego utilizará él para enseñarla.

Referencias

Acevedo Díaz, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 1, pp. 3-16

Acevedo Díaz y García Carmona, A. (2016): “«Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 13, nº 1, pp. 3-19. Disponible en:

<http://hdl.handle.net/10498/18010>.

Bolívar, A. (2007): “La formación inicial del profesorado de secundaria y su identidad profesional”, *Estudios sobre Educación*, vol. 12, pp. 13-30.

Grilli, J. (2015): “Sevend Pounds y Biología. Zoología y transplante de órganos en el epílogo del film, una experiencia en formación de docente”, *Revista Didáctica de la Ciencias Experimentales y Sociales*, vol. 29, pp. 233-246.

Marcelo García, C. (1995). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: EUB.

Prieto, M. (2004): “La construcción de la identidad profesional del docente: un desafío permanente”, *Revista Enfoques Educativos*, vol. 6, nº 1, pp. 29-49.



LIVROS E REVISTAS LIBROS Y REVISTAS

ACTIO: DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS

Marcelo Lambach – Editor

A Revista **ACTIO: Docência em Ciências** (ISSN 2525-8923) é um periódico de caráter científico voltado à pesquisa em Educação de Ciências (Biologia, Física, Química ou Ciências) e em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e de Educação.



Publica, com periodicidade semestral, artigos em língua portuguesa, porém, manuscritos submetidos em espanhol, francês e inglês também serão publicados, sem tradução para o português.

Está organizada em três seções distintas:

- **Seção Articulações em Ensino de Ciências**, que abrange artigos originais e de revisão referentes às temáticas História, Filosofia e Sociologia da Ciência; Tecnologias da Informação e da Comunicação; Relações CTSA; Formação Docente; Ensino e Aprendizagem em Ciências; Educação Inclusiva em Ensino de Ciências; dentre outras, desde que dialoguem com a produção da área e tragam resultados relevantes para a Educação em Ciências nas áreas do conhecimento de Biologia, Física, Química ou Ciências.
- **Seção Produtos Educacionais em Ensino de Ciências e Matemática**, na qual busca incorporar artigos originais que descrevam e analisem os resultados da utilização de produtos educacionais em ensino de Ciências e Matemática e que demonstrem a concepção, desenvolvimento e validação de tais produtos enquanto fruto de um processo de investigação



científica na área de Ensino de Ciências. Trata-se de uma demanda para dar visibilidade às produções dos mestrados profissionais na subárea de Ensino de Ciências e Matemática resultantes de investigações científicas realizadas em ambientes educacionais, levando em consideração as suas características.

- **Seção Educação Matemática**, que reúne artigos originais referentes aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática com temáticas relacionadas à formação de professores (inicial e/ou continuada); tecnologias digitais (TD) na Educação Matemática, filosofia da educação matemática, metodologias de ensino; educação inclusiva, entre outros. Pretende contribuir com a divulgação de pesquisas na área de educação matemática que influenciem e fortaleçam os vínculos com a prática pedagógica.

Mais informações podem ser encontradas em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>



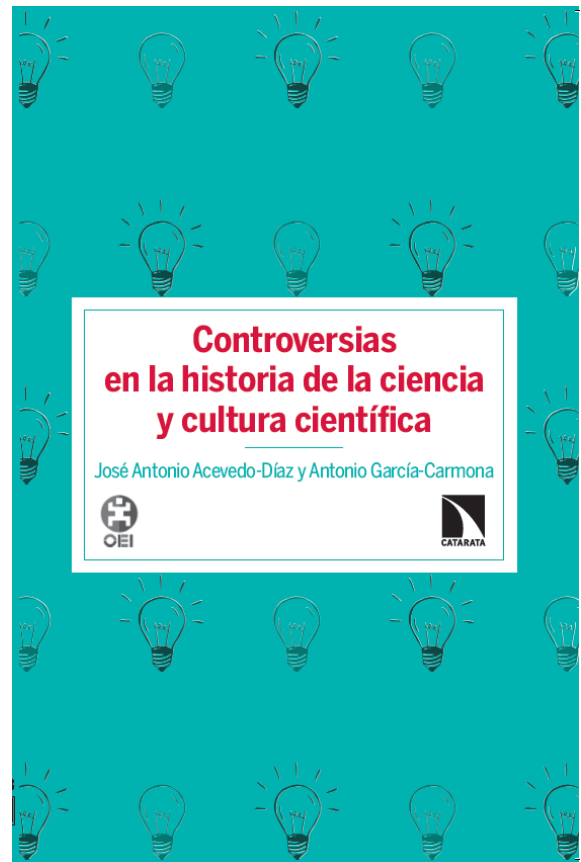
CONTROVERSIAS EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y CULTURA CIENTÍFICA

José Antonio Acevedo-Díaz y Antonio García-Carmona

Referencia: Acevedo-Díaz, J.A. y García-Carmona, A. (2017). *Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica*. Madrid. OEI-Catarata.

ISBN: 978-84-9097-323-3

Las controversias científicas son esenciales en la construcción del conocimiento científico porque impulsan el avance de la ciencia y muestran el conflicto como algo natural a la propia ciencia. Aparecen en ellas “actores principales” y “secundarios”, a menudo tan importantes los segundos como los primeros. No menos relevantes son los escenarios de las controversias, unas veces íntimos y públicos otras, pues también tienen un papel esencial en el desarrollo de estas. La idea de este libro surge ante la demanda de promover una cultura científica adecuada y más holística en la ciudadanía. Con las cuatro narraciones de controversias de historia de la ciencia que se presentan se pretende que el lector se plantee y reflexione sobre diversos aspectos de lo que se suele denominar naturaleza de la ciencia; esto es, a su comprensión sobre cómo funciona la ciencia y qué aspectos epistémicos y no-epistémicos influyen en su desarrollo. Asimismo, la narración de la controversia de historia de la tecnología da algunas claves sobre la naturaleza de la tecnología, que se diferencia sustancialmente de la naturaleza de la ciencia.





¿POR QUÉ ENSEÑO COMO ENSEÑO? TRES ACTIVIDADES PARA APRENDER CIENCIAS

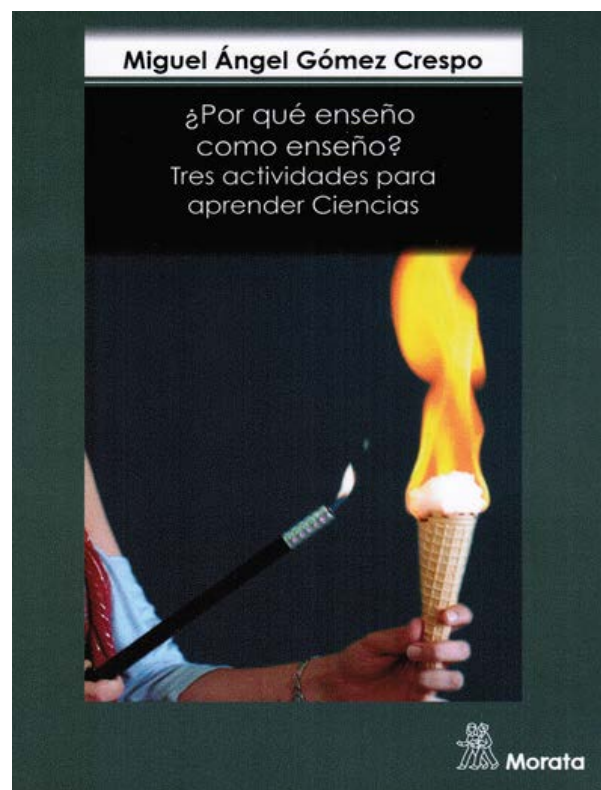
Miguel Ángel Gómez Crespo

Edición a cargo de: Juan Ignacio Pozo Municio, M^a Sagrario Gutiérrez Julián y María Jesús Martín Díaz. Madrid. Ediciones Morata.

ISBN 978-84-7112-724-2

¿Por qué este libro? Como dice el autor en la Introducción: “Durante más de 30 años he sido profesor de Física y Química y he dedicado una gran parte de ese tiempo a estudiar las dificultades de aprendizaje de los alumnos, intentando buscar soluciones más o menos innovadoras. ...Pero, siempre me ha quedado el regusto un tanto amargo de haber escrito muchas cosas teóricas y pocas cosas prácticas dirigidas directamente a mis compañeros de trabajo y al trabajo en el aula con los alumnos”.

Este libro llena en parte ese vacío, ya que en él Miguel Ángel Gómez Crespo presenta tres actividades de aula desarrolladas con sus alumnos de Educación Secundaria y Bachillerato. Se trata de actividades de diferente naturaleza, desde una clase expositiva, que, sin embargo, como podrá verse, se aleja bastante de lo tradicional, a diferentes investigaciones que los alumnos pueden llevar a cabo con distintos grados de autonomía. Son actividades que abarcan por tanto un amplio espectro de situaciones y de formas de organizar la clase, pero que comparten un mismo espíritu innovador, en el que la enseñanza de la ciencia está siempre centrada en el propio alumno: “se parte de una concepción del aprendizaje en la que el profesor, más que enseñar, se





converte en un facilitador de ese aprendizaje, creando situaciones para que el alumno aprenda”

La originalidad de esta obra es que el lector puede ver el desarrollo de esas actividades en YouTube, al tiempo que en estas páginas encuentra una justificación de por qué y cómo se llevan a cabo esas actividades, las dificultades a las que se enfrentan y las soluciones que se proponen para superarlas. Como nos recuerda el autor, “lo que se presenta no son Unidades Didácticas. No es su objetivo, sino reflexionar sobre qué hago y por qué lo hago”.

Se trata, por tanto, de compartir lo que, a partir de Schön, viene denominándose la “reflexión sobre la práctica”, en este caso la propia práctica en el aula, una vía insustituible para la formación docente tanto de los nuevos profesores como de los ya más veteranos, y a la que sin duda este libro contribuye de forma estimulante e innovadora.

CONTEXTUALIZING TEACHING TO IMPROVE LEARNING: THE CASE OF SCIENCE AND GEOGRAPHY

Laurinda Leite, Luís Dourado, Ana S. Afonso e Sofia Morgado

Referência: Leite, L., Dourado, L., Afonso, A. S. e Morgado, S. (2017) (Eds). *Contextualizing teaching to improve learning: The case of science and geography*. Nova York: Nova Science Publishers.

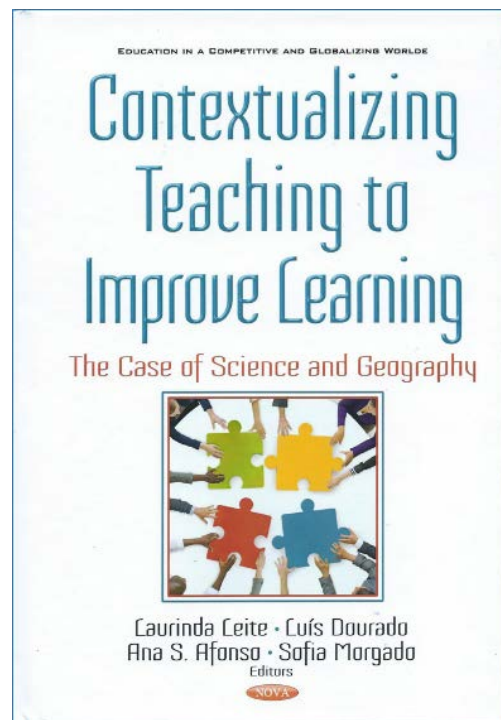
ISBN: 978-1-53611-845-2; ISBN: 978-1-53611-869-8 (eBook)

As descobertas científicas e as inovações tecnológicas influenciam a vida dos indivíduos, trazendo-lhes, não só estimulantes oportunidades e desafios, mas também problemas ambientais, sociais, políticos e económicos. Nesta sociedade complexa, são exigidas aos cidadãos contínuas mudanças no sistema de referências pelo qual navegam no mundo. É, por isso, fundamental que investigadores de diferentes áreas, professores e gestores escolares reflitam e apresentem propostas sobre como pode a educação contribuir para formar cidadãos informados e capazes de responder às exigências da sociedade atual.

É neste enquadramento que surge este livro, editado por docentes da Universidade do Minho (CIEd/IE), o qual propõe, em 16 capítulos,



reflexões *sobre* e abordagens *para* o ensino contextualizado das ciências e da geografia. Este tipo de ensino permite aprender as ciências (biologia, física, geologia e química) e a geografia de forma autêntica e relevante e, assim, preparar os alunos para os desafios das sociedades científica e tecnologicamente avançadas e, simultaneamente, valorizar as culturas locais. A relação entre as ciências e a geografia é um aspeto inovador em relação a outros livros sobre



o mesmo tema. Procura-se pôr em evidência potenciais relações entre estas duas áreas e conhecimento, que são muitas vezes encaradas, nomeadamente na escola, como áreas independentes. Escrito por reputados especialistas de vários países, o livro inicia-se com uma apresentação das perspetivas teóricas sobre a relevância das ciências e da geografia para a formação dos cidadãos, sendo posteriormente descritas, de forma fundamentada e com base na investigação, metodologias específicas para o ensino contextualizado, implementadas em diferentes ambientes e culturas. O livro termina com a apresentação de exemplos bem-sucedidos (de projetos, materiais e instrumentos) que podem inspirar todos os que se encontram envolvidos na formação dos nossos jovens. Dada a novidade do assunto apresentado no livro e o facto de o ensino contextualizado não ser de fácil implementação pelos professores, mas poder promover aprendizagens diversificadas e relevantes por parte dos alunos, o livro desafia, também, os investigadores a envolverem-se em investigações centradas na temática em causa. Em suma, este livro constitui um recurso importante para todos aqueles que se encontram empenhados em fomentar a aprendizagem das ciências e da geografia pelos cidadãos do século XXI.



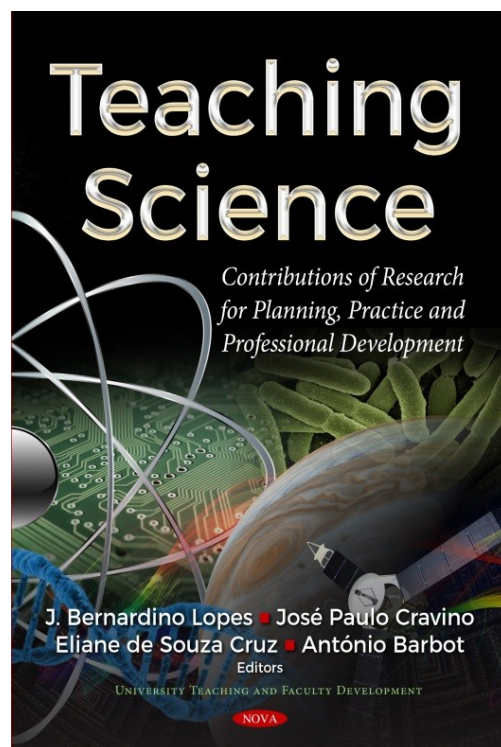
TEACHING SCIENCE - CONTRIBUTIONS OF RESEARCH FOR PLANNING, PRACTICE AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT

J. Bernardino Lopes, José Paulo Cravino, Eliane de Sousa Cruz & António Barbot

Referencia: Lopes, J.B., Cravino, J. P., Cruz, E., Barbot, A. (2017). *Teaching Science - Contributions of Research for Planning, Practice and Professional Development*. New York: Nova Science Publishers.

ISBN: 978-1-53612-361-6.

Do Prólogo



Este livro está escrito com dois públicos principais em mente: investigadores de educação científica e professores de ciências. Pensamos que este formato também é ideal para divulgar mais amplamente entre profissionais da educação científica e tecnológica as contribuições da investigação e as orientações mais relevantes para sua prática.

Este livro é o resultado de um trabalho colectivo de investigação em educação científica e tecnológica desenvolvido pela nossa equipa, composta por 13 investigadores de três países diferentes (Portugal, Brasil e Angola), ao longo de quase 20 anos. A investigação, desenvolvida em contexto académico, focou-se nas práticas de ensino de ciências, incluindo sala de aula, e sobre como se tornar mais eficaz na promoção da qualidade das aprendizagens dos alunos. Examinamos as práticas de ensino de ciências em diferentes contextos: educação formal (alunos do Ensino Básico ao Ensino Superior), formação inicial de professores e desenvolvimento profissional de professores.



O livro tem 21 capítulos e está organizado em quatro partes:

- Parte I - Contribuições da investigação para planejar o ensino de ciências;
- Parte II - Contribuições da investigação para práticas de ensino de ciências;
- Parte III - Contribuições da investigação de longo prazo para melhorar as práticas de ensino de ciências;
- Parte IV - Contribuições da investigação para desenvolvimento profissional.

Do Prefácio de Christian Buty

O livro que tem em mãos é raro.

Muito poucos são os trabalhos de investigação em Educação em Ciência que levam em conta o fator tempo numa escala longa; são menos aqueles que podem documentar mudanças nas práticas de ensino e no desenvolvimento profissional durante vários anos. [...] É, por isso, que o trabalho apresentado neste livro é importante. É o produto e a consequência de uma construção progressiva, que durou quase vinte anos. Primeiro, a construção de uma equipe de pesquisa, ex-doutorandos tornando-se investigadores. Em segundo lugar, a construção de uma metodologia, comum a todos, usada para descrever os eventos da sala de aula de forma compartilhável. Em terceiro lugar, a construção de um grande número de casos, observados durante vários anos, em diferentes países, em diferentes contextos educacionais. E, finalmente, o surgimento de uma questão-chave da investigação: a relação complexa entre o desenvolvimento profissional dos professores e a melhoria da aprendizagem dos alunos. [...]

Em conclusão, gostaria de enfatizar o modelo relevante da relação entre a aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento profissional, proposto na figura 1.4 no primeiro capítulo. Na verdade, é um modelo de investigação sobre esse relacionamento! Este modelo implica o envolvimento de um determinado professor dentro de duas



comunidades: uma comunidade de colegas (professores) e uma comunidade de professores- investigadores.

A comunidade de investigação em educação científica pode agradecer este enorme trabalho aos editores e colaboradores deste livro!

Do Prefácio de Jaume Ametller

Este livro é excepcional tanto no seu âmbito como em vários aspetos da investigação que ele reporta. Apresenta uma proposta holística para melhorar o ensino de ciências, desde o seu planeamento e design até à prática da sala de aula, com foco no desenvolvimento profissional, tanto em capítulos dedicados como um dos temas transversais. Ao apresentar o desenvolvimento profissional como tendo relação com elementos da prática profissional, o livro não apenas aborda a investigação atual nesta área, mas também apresenta uma visão do desenvolvimento profissional que é viável para diferentes sistemas educacionais.



EVENTOS EVENTOS

VII SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Brasília – Brasil, 05 a 07 de outubro de 2017

Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias – ESOCITE

<http://www.esocite.org.br>

XI JORNADAS NACIONALES Y VIII JORNADAS INTERNACIONALES DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA UNIVERSITARIA, SUPERIOR Y TÉCNICA

Ciudad de Buenos Aires – Argentina, del 24 al 27 de octubre de 2017

Asociación Química Argentina

<http://aqa-jornadas2017.org.ar>

VIII ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO (VIII EIAS)

Esquel – Argentina, del 4 al 8 de diciembre de 2017

Dirección de Educación Superior del Ministerio de Educación del Chubut (DGES-MECH) y Instituto Superior de Formación Docente N° 804 (ESQUEL)

<http://www.chubut.edu.ar/eias>

XII CONFERENCIA DE INVESTIGADORES EUROPEOS SOBRE DIDÁCTICA DE LA BIOLOGIA - ERIDOB

Zaragoza – España, del 2 al 6 de julio de 2018

Universidad de Zaragoza – Facultad de Educación

<http://eventos.unizar.es/qo/eridob2018>



VI SEMINARIO IBERO – AMERICANO CTS | X SEMINARIO CTS

Quilmes, Buenos Aires, Argentina – 1, 2 y 3 de agosto de 2018

Universidad Nacional de Quilmes. La reunión se realizará en conjunto con las XIII Jornadas Nacionales y VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología.

Em breve mais informações em: <http://aia-cts.web.ua.pt>



OPORTUNIDADES OPORTUNIDADES

PRÊMIO AIA-CTS 2018 PREMIO AIA-CTS 2018

O Prêmio AIA-CTS 2018 de Dissertações e Teses será referente a trabalhos concluídos em 2016 e 2017.

El Premio AIA-CTS 2018 de Trabajos Fin de Grado y de Tesis se convoca para trabajos terminados en 2016 y 2017.

Data de candidatura: até o dia 31/01/2018

Fecha de presentación: hasta el día 31/01/2018

Informações/informaciones: http://aia-cts.web.ua.pt/?page_id=64



NORMAS PARA PUBLICAÇÃO **NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN**

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

Email: de-boletim-aiacts@ua.pt

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

Tamanho: 100 palavras por notícia.

Tamaño: 100 palabras por noticia.

ARTIGOS DE OPINIÕES **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.

Tamanho: 300 a 600 palavras por artigo.

Tamaño: de 300 a 600 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.

Tamanho: 300 a 600 palavras por artigo.

Tamaño: de 300 a 600 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.

Tamanho: 300 a 600 palavras por artigo.

Tamaño: de 300 a 600 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.

Tamanho: 150 a 300 palavras por resenha.

Tamaño: de 150 a 300 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.

Tamanho: 100 palavras por notícia.

Tamaño: 100 palabras por noticia.

Ficha Técnica

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

Editores: Roseline Beatriz Strieder
José María Oliva

Conceção Gráfica: Esfera Crítica

Propriedade: AIA-CTS Associação Ibero-Americana
Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciência

Nº: 06

ISSN: 2183-5098

Data: setembro - 2017

Periodicidade: Semestral

Associação AIA-CTS
Universidade de Aveiro
Campus Universitário Santiago
3810-193 AVEIRO
PORTUGAL
de-aia-cts@ua.pt
<http://aia-cts.web.ua.pt>