



A educação CTS na formação de professores na Venezuela: um estudo da produção científica da *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*

STS education in teachers formation in Venezuela: a study of the scientific production of the *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*

Greivin Antonio Núñez González ¹

Universidade Federal do Pará
greivinang19@hotmail.com

Bárbara Fernandes do Nascimento Castro ²

Universidade Federal do Pará
barbarafisica22@gmail.com

Licurgo Peixoto de Brito ³

Universidade Federal do Pará
Licurgo.brito@gmail.com

Resumo:

Como se caracterizam as produções científicas sobre abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade na *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* da Venezuela? Com a intenção de responder a esta questão, fizemos o levantamento das produções científicas na linha Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) publicadas nas 26 revistas na área de educação pertencentes à instituição em novembro de 2017, momento em que ocorreu a investigação. Assim, 2718 artigos foram objetos de busca para identificar se havia ocorrência de pelo menos uma das seguintes expressões: CTS; *Ciencia, tecnología y Sociedad*; CTSA; *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente*. Após essa busca preliminar em que 12 artigos satisfizeram nossos critérios, ampliamos o conjunto de expressões com ideias características da abordagem CTS oriundas de artigos localizados no levantamento preliminar. Nova busca eletrônica foi feita no universo de artigos na tentativa de exaurir o processo de localização de trabalhos vinculados à abordagem CTS, mas não houve ampliação no número obtido anteriormente. Embora esse número seja pequeno em comparação ao total investigado, o que pode denotar o estágio inicial da abordagem CTS na Instituição, a análise dos artigos

¹ Licenciado em Física pela Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Venezuela. Mestrando na Universidade Federal do Pará (UFPA), no Instituto de Educação Matemática e Científica, Brasil

² Licenciada em Física pela Universidade Federal do Pará (UFPA), membro do Grupo de Estudos em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica, Brasil.

³ Professor Titular da Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil, lotado no Instituto de Ciências Exatas e Naturais e no Instituto de Educação Matemática e Científica onde atua no Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC) e no programa de pós-graduação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).



nos permite destacar: apropriação de referências reconhecidas no campo CTS; existência de um curso Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação de professores num dos institutos da Universidad Pedagógica Experimental Libertador; evidências de práticas pedagógicas sob o enfoque CTS em todos os artigos localizados. Porém, talvez a principal contribuição desta pesquisa seja evidenciar o potencial que atualmente essa universidade tem para a adoção do enfoque CTS na formação de professores do seu país.

Palavras-chaves: Enfoque CTS; CTSA; UPEL; formação de professores.

Abstract:

How the scientific productions on approach science, technology and society are characterized in the *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* of Venezuela? With the intention of answering this question, we made the survey of the scientific productions in the line Science, Technology and Society (STS) published in the 26 journals in the area of education belonging to the institution in November 2017, at which time the research took place. So, 2718 articles were search objects to identify whether there was occurrence of at least one of the following expressions: CTS; *Ciencia, Tecnología y Sociedad*; CTSA; *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente*. After this preliminary search in which 12 articles achieved ours goals, we expanded the set of expressions with ideas characteristic of the STS approach from articles located in the preliminary survey. New electronic search was made in the universe of articles in an attempt to exhaust the process of finding works linked to the STS approach, but there was no increase in the number obtained previously. Although this number is small compared to the total number investigated, which can denote the initial stage of the STS approach in the Institution, the analysis of the articles allows us to highlight: appropriation of recognized references in the STS field; existence of a Science, Technology and Society course in teacher's formation at one of the Institutes of the *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*; evidences of pedagogical practices about STS approach in all the articles found. However, perhaps the main contribution of this research is to highlight the potential that this university currently has for the adoption of the STS approach in teacher's formation in its country.

Keywords: STS approach; STSE; UPEL; Formation of teachers

Resumen:

¿Cómo se caracterizan las producciones científicas sobre abordaje Ciencia, Tecnología y Sociedad en la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* en Venezuela? Con la intención de responder a esta incógnita, fue realizado un levantamiento de las producciones científicas en la línea de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) publicadas en las 26 revistas en el área de educación pertenecientes a la institución durante el mes de noviembre de 2017, momento en el que ocurrió la investigación. Así, 2718 artículos fueron objetos de búsqueda para identificar si había presente, por lo menos, una de las siguientes expresiones: CTS;



Ciencia, Tecnología y Sociedad; CTSA; Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Después de esa búsqueda preliminar en los 12 artículos que satisfacen nuestros criterios, se amplió el conjunto de expresiones con ideas características del abordaje CTS oriundas de artículos localizados en el levantamiento preliminar. La nueva búsqueda fue hecha en el universo de publicaciones con la tentativa de despejar el proceso de localización de otros artículos vinculados al abordaje CTS, sin embargo, no hubo ampliación en relación al número obtenido anteriormente. Aunque ese número sea pequeño en comparación al total investigado, lo que puede denotar el estudio inicial del abordaje CTS en la Institución, es el análisis de los artículos donde se destacan: Apropiación de referencias reconocidas en el campo CTS; existencia de un curso Ciencia, Tecnología y Sociedad en la formación de profesores en uno de los institutos de la *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*; evidencias de prácticas pedagógicas con base al enfoque CTS en todos los artículos localizados. Por lo tanto, tal vez la principal contribución de esta investigación sea evidenciar el potencial que actualmente esa universidad tiene para la adopción del enfoque CTS en la formación de profesores del país.

Palabras claves: Abordaje CTS; CTSA; UPEL; Formación de profesores.

Introdução

“Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia [...] as sociedades modernas passaram a confiar na ciência e na tecnologia como se confia em uma divindade” (SANTOS e MORTIMER, 2001). Essa imagem tradicional da ciência e da tecnologia, assim como sua concepção clássica, segundo Palácios et al. (2003), provém do positivismo lógico e da filosofia da ciência que surgiu durante os anos 20 e 30 do século XX, influenciada por autores e aproximações funcionalistas em sociologia da ciência que se desenvolvem desde os anos 40.

Tradicionalmente, a ciência e a tecnologia são vistas como parte de um modelo linear de desenvolvimento onde, *+ciência = +tecnologia = +riqueza = +bem-estar-social* (LÓPEZ-CEREZO, 1998). Nessa visão clássica, a ciência não é percebida como um construto humano e decorrente de interesses pessoais e da organização social, ao contrário, a ela era conferida uma certa neutralidade e isenção de interesses políticos e individuais. Ao mesmo tempo em que o modelo de desenvolvimento linear vem perdendo a credibilidade, uma nova compreensão da ciência como construção social vem se desenvolvendo. Nesse sentido,

Os estudos CTS definem hoje um campo de trabalho recente e heterogêneo, ainda que bem consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar por concorrer em disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança técnica. (PALÁCIOS et al., 2003, p. 125).

Essa concepção de estudos de CTS mencionada por Palácios et al. (2003) encontra fundamento em reflexões sociológicas que se referem aos Estudos Sociais em Ciência e



Tecnologia, uma abordagem das Ciências Sociais (PREMEBIDA et al., 2011) que se soma às reações de grupos sociais e de cientistas, motivados por danos ambientais ou efeitos indesejáveis da ciência e da tecnologia, conhecido como Movimento CTS. Embora partindo de motivações diferentes, essas duas vertentes convergem e vêm se tornando cada vez mais evidentes, tanto nos ambientes de pesquisa em Educação em Ciências quanto em experiências pedagógicas no Ensino de Física, Química, Biologia, Ciências Naturais e afins (BRITO e GOMES, 2007; CACHAPUZ et al., 2008; ABREU et al., 2009; LOPES et al., 2009; BRITO, 2011). Esses autores admitem consolidação da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em pesquisas relativas ao ensino de Ciências, algumas delas incluindo ações pedagógicas em diversos países, inclusive no Brasil.

Embora haja indícios da existência de pesquisas sobre a abordagem CTS no Ensino de Ciências na Venezuela, não localizamos nenhum trabalho em que se faça um estudo sistemático dessa produção. Essa constatação é uma das motivações para a investigação registrada neste artigo. Por outro lado, o governo venezuelano mantém uma universidade pública dedicada à formação de professores. Essa dedicação governamental à formação docente denota uma visão estratégica que merece ser investigada em aspectos qualitativos, como o que buscamos também identificar nesta pesquisa.

A *Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)* é a principal Instituição de Educação Superior Pública dedicada à formação docente na Venezuela. Foi fundada em 28 de julho de 1983, com sede principal em Caracas, mas possui núcleos e institutos geograficamente distribuídos com a intenção de atender a demanda de todo o país. Seus institutos mantêm um total de 26 revistas acadêmicas (segundo estudo feito até novembro de 2017) em que se registram as pesquisas desenvolvidas pela UPEL na área de educação.

Alguns aspectos da gênese e objetivos da UPEL são mencionados por León et al.(2013):

"No ano 1980 é promulgada uma Lei Orgânica de Educação [...] sob a nova lei, os institutos pedagógicos passam de, estabelecimentos de ensino superior sem diploma universitário, para serem Universidades. [...] como complemento dessa lei se estabelece a Resolução Nº 12 de 1983 a qual tem como finalidade unificar as políticas públicas sobre formação docente na Venezuela, apontando os fundamentos do perfil dos egressos, a estrutura curricular para subsistemas, os qualificações e certidões de competência, os requisitos de ingresso e permanência dentro do subsistema, a profissionalização, entre outros elementos. Todo esse processo constituiu a criação, em 1983, da Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), que absorveu diversas instituições formadoras de docentes, entre elas aos [institutos] pedagógicos, convertendo-se na principal instituição que tem a responsabilidade pela formação docente tanto para o ensino básico como para o ensino médio do país"[Tradução feita pelos autores] (LEÓN et al., 2013, pag. 94-95)

Pela expressividade dessa Universidade na formação de professores no país, em comparação com outras instituições existentes, ela foi escolhida para investigar se existem e como se caracterizam as produções científicas sobre abordagem CTS na UPEL da Venezuela. A resposta à essa questão de investigação pressupõe uma concepção de Ensino de Ciências sob a abordagem CTS, assim como uma estratégia de investigação adequada. As seções seguintes tratam dessas questões.



Contextualização teórica

Geralmente, o ensino das ciências não relaciona os ensinamentos teóricos com implicações na vida cotidiana dos alunos, nos aspectos históricos do avanço da ciência e desenvolvimento tecnológico, etc. Em consequência disso, nossos estudantes muitas vezes tem uma imagem empobrecida e descontextualizada da ciência. Em grande parte, isso pode contribuir na falta de interesse da aprendizagem.

Corroboramos com Santos e Schnetzler (2010) quanto à necessidade de mudança nessa dicotomia. Esses autores afirmam que "Diante do impacto atual da tecnologia, torna-se necessária a integração harmônica do desenvolvimento técnico-científico com o meio ambiente e com as necessidades vitais da humanidade." (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

No entanto, parece que tendências atuais como é o enfoque CTS para o ensino de ciências, podem gerar um grande impacto no processo de aprendizagem nesta área. O interessante é que, através desse enfoque, alunos não se limitarão em aprender conteúdos científicos, senão também poderão associá-los a diversos fenômenos, incluindo aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais a eles relacionados. Nessa perspectiva, concordamos com Cachapuz e colaboradores ao estabelecerem que, "a abordagem de ensino CTS, tem como princípio formar cidadãos capazes de pensar criticamente e tomar decisões, logo, se tornam estudantes mais autônomos e que já não são apenas receptores de conhecimento e sim atores no processo de aprendizagem" (CACHAPUZ et al., 2004).

A preocupação com o desenvolvimento do pensamento crítico e com o exercício para tomada de decisão certamente visam a uma participação mais ativa e qualificada dos cidadãos na sociedade. Aliás, os documentos oficiais do Brasil, por exemplo, estão impregnados de orientações nesse sentido, que convergem com a orientação CTS (STRIEDER et al., 2016)

Essa participação em sociedades é importante porque reforça o papel do CTS como movimento que surgiu como mecanismo de luta nos anos 60 e 70, especialmente por problemáticas como a degradação ambiental, entre outras situações de caráter econômico, político e social.

Nesse caso,

Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança" (Palacios et al., 2003, p. 125)

Sobre a dimensão ambiental, tem sido um ponto chave nas discussões de CTS,

Autores como Abreu, Fernandes e Martins (2009) diz que:

"a dimensão ambiental ganhou mais importância e destaque na pauta das discussões CTS, por meio da explicitação de aspectos relativos às relações entre sustentabilidade ambiental e questões morais, éticas e econômicas no contexto da Ciência e Tecnologia. A partir desse



novo enfoque, parte dos pesquisadores do campo adicionaram a Letra A (de ambiente) na sigla CTS, denominando-a CTSA. (pag. 2).

Nesse caso, se poderia dizer que pesquisas feitas na área podem evidenciar o termo CTSA, já que faz parte de um debate atual e relevante, mas não há consenso estabelecido sobre a nomenclatura e ambas as expressões continuam aparecendo. Ao final, o propósito de todo o processo de ensino-aprendizagem CTS ou CTSA é que as pessoas conheçam e questionem os projetos que têm raízes científico-tecnológicas no contexto local, regional ou mundial, pois geralmente os que se posicionam na tomada de decisões nesse sentido são aqueles pertencentes a um grupo dominante, em particular, especialistas, técnicos e políticos, afastando, assim, outros segmentos da sociedade de problemáticas que afetam a todos.

Sobre essa linha de ideias, Santos (1999) afirma que:

A concepção CTS de ensino das Ciências aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias centrados em conteúdos canônicos. Um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica, e como meta ensinar a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de fato aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica. Ao contrário de isolar, procura que se estabeleçam conexões entre as ciências naturais e os campos social, tecnológico, comportamental, cognitivo, ético e comunicativo (Santos, pág. 25, 1999).

Por meio desta citação, percebe-se como essa metodologia de ensino pode fazer parte da transformação educacional, onde as sociedades do mundo possam ter cidadãos sabendo os acontecimentos em aspecto de ciência e tecnologia, que sejam partícipes e questionem cada fato, sempre entrelaçando as relações no que concerne Ciência, Tecnologia e Sociedade, por fim participando nas tomadas de decisão. São concepções do Ensino de Ciências como estas que brevemente esboçamos aqui que buscamos encontrar em publicações da *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* da Venezuela.

Estratégias de investigação e resultados

Nesta pesquisa, buscamos identificar registros na literatura especializada da área de educação nas revistas da *Universidad Pedagógica Experimental Libertador* (UPEL), especialmente para ensino de ciências com abordagem CTS. Dessa forma, queremos mapear parte da produção científica relacionada com essa abordagem na Venezuela. Primeiramente, identificamos, por meio de busca eletrônica de expressões típicas de CTS, os artigos sobre a temática nas revistas da área, em seguida os artigos identificados foram analisados baseados na leitura de seus resumos e finalmente nos seus textos completos.

Assim sendo, a modalidade da pesquisa neste caso será bibliográfica. Segundo Rampazzo (2013)

“Toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes. Quando o levantamento ocorre no próprio local onde os fenômenos acontecem, temos uma documentação direta (por exemplo, na entrevista). E quando o pesquisador procura o levantamento que outros já



fizeram, temos a documentação indireta. [...] A documentação indireta, por sua vez, pode ser encontrada nas fontes primárias, ou na bibliografia (livros e artigos) [...] No primeiro caso, a pesquisa é documental; no segundo, bibliográfica".

Sobre o método de análise, este consiste em Análise de Conteúdo, fundamentada em Laurence Bardin (1977), que estabelece uma série de fases (*a Pré-análise, a exploração e o tratamento dos resultados, a interferência e a interpretação*). Percorrer cada uma dessas fases nos permitiu abordar os textos em torno de uma sequência lógica.

O ponto de partida metodológico desta investigação foi obviamente o levantamento teórico sobre a abordagem CTS no Ensino de Ciências. Os principais elementos dessa abordagem, apresentados na seção anterior, balizaram as demais etapas da investigação que passamos a descrever:

Etapas e procedimentos

O levantamento dos artigos foi desenvolvido através das seguintes etapas:

- 1) Exploração livre no site <http://revistas.upel.edu.ve/> em busca de indícios de publicações com abordagem CTS referentes ao ensino de Ciências. Esta etapa foi decisiva pois permitiu constatar que havia 26 revistas com 2.718 artigos (na época do levantamento em novembro de 2017) voltados à educação e ainda que, dentre eles, havia alguns que poderiam se configurar como objetos de nossa investigação.
- 2) Busca eletrônica direcionada no site <http://revistas.upel.edu.ve/>, por meio de filtros que nos possibilitaram selecionar artigos a partir das expressões: *CTS; Ciencia, tecnología y sociedad; CTSA e Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente*.
- 3) Leitura exploratória dos artigos selecionados na etapa anterior visando a confirmação de que possuísem temáticas ou adotassem o enfoque CTS no ensino de ciências, essa exploração foi feita progressivamente no título, depois no resumo e no corpo do texto, até a confirmação ou negação definitiva da presença de CTS. Nesta etapa, vários artigos inicialmente apontados na busca foram descartados devido à não demonstrarem vínculo explícito com as premissas do Ensino de CTS, apesar de conterem um ou outro termo de busca. Da combinação das etapas 2 e 3 resultaram 12 artigos para análise minuciosa. Por outro lado, essa leitura sugeriu que outros dezenove termos, além dos quatro inicialmente estabelecidos, poderiam indicar relações CTS, a saber: *Contextualización Social; Toma de decisiones; Alfabetizar científicamente; Pensamiento Crítico; Concientización; Responsabilidad Social; Acción ciudadana; Actitudes científicas; Alfabetización científica; Conocimiento científico; Impacto de tecnología en la Sociedad; Enseñanza de la ciencia; Método de enseñanza; Tecnología ambiental; Biotecnología en la sociedad; Educación, Ciencia y Tecnología; Políticas de ciencia y tecnología; Concepción Pedagógica; Bioética*.
- 4) Nova busca eletrônica nos 2.718 artigos com os termos selecionados a partir da leitura exploratória descrita na etapa anterior. Nesta etapa, nenhum novo artigo foi localizado. O que pode indicar a saturação do mecanismo de busca e garantir o rigor do processo.



- 5) Análise de conteúdo dos 12 artigos que emergiram na busca. Nesta etapa, seguindo Bardin (1977) executamos os seguintes procedimentos: *pré-análise, exploração de material e interpretação e inferência*.

Como culminância da Pré-análise já iniciada com a leitura flutuante (exploratória) e escolha de documentos seguindo as regras da Exaustividade, Representatividade, Homogeneidade e Pertinência, propostas por Laurence Bardin (1977), resumimos as principais informações sobre os artigos analisados no quadro 1 a seguir.

Os doze artigos tem participação acumulada de 18 autores. Isto indica que a produção vinculada a CTS na UPEL não está concentrada em poucos. Inclusive, à exceção de um artigo com autor único, os demais são todos em colaboração de 2 ou 3 autores. No entanto, destaca-se a participação de uma autora em 7 dos artigos, portanto mais da metade, inclusive no artigo pioneiro publicado em 2005. É possível que essa professora tenha sido uma liderança na abordagem CTS na UPEL.

Dentre os 26 periódicos investigados, a *Revista de Investigación* abriga quase a totalidade dos artigos relacionados a CTS. Apenas um dos 12 artigos analisados foi publicado em outro periódico. A *Revista de Investigación* faz parte do Instituto Pedagógico de Caracas, sendo administrada pela Subdireção de Pesquisa e Pós-graduação. Este instituto é considerado o principal, devido a sua localização na capital do país. Foi nessa instituição onde se ofereceu pela primeira vez o curso de Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação de professores de Biologia e Química, além disso, os pesquisadores na área de CTS que fazem parte das pesquisas analisadas, são professores deste instituto, portanto, estes poderiam ser os fatores principais da proeminência de publicações sobre estudos de CTS, em comparação com as outras revistas.

Embora a primeira revista da UPEL tenha sido lançada na década dos 80, a primeira publicação vinculada a CTS na Universidade ocorreu em 2005. Não obstante, a produção científica nesse campo vem se mantendo regular estendendo-se até 2017, o último ano investigado (até novembro).

Quadro 1 – Identificação dos artigos com enumeração, título, autores, revista em que foi publicado e ano de publicação

	TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR(ES)		
1	Impacto de un curso con enfoque Ciencia, tecnología e sociedad (CTS) dirigido a propiciar modificaciones en las concepciones acerca de la actividad científica en docentes en formación integral del Instituto Pedagógico de Caracas.	Crucita Delgado Egleé Ojeda María Edith Pérez	Revista de investigación	2008
2	Implementación del curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL).	Marlene Toledo	Revista de investigación	2015



3	Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego Instruccionales (modificada): Viaje Intracelular	Marlene Toledo Rosa Elena Camero	Revista de investigación	2010
4	Diseño Instruccional con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso.	Gelvis Alvarado Solamí Rivas Marlene Toledo	Revista de investigación	2012
5	Resultados preliminares de la aplicación de un diseño instruccional con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso.	Gelvis Alvarado Solamí Rivas Marlene Toledo	Revista de investigación	2014
6	Diseño y evaluación de un software educativo para el aprendizaje de las reacciones químicas con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.	Catalina B. Díaz Jesús R. Gómez Rafael Michelena	Revista de investigación	2008
7	Desarrollo de cinco recursos con enfoque CTS para la enseñanza de Sistema Respiratorio, Circulatorio y Digestivo.	Marlene Toledo Rosa Elena Camero	Revista de investigación	2015
8	Ejecución de Prácticas de Laboratorio de Física bajo la Perspectiva de la Ciencia, Tecnología y Sociedad	Jeisson Bastidas Eva P. Pinto Yenifer Márquez	Investigación y formación pedagógica (CIEGC)	2017
9	Aplicación y evaluación de una Unidad Didáctica sobre el sistema respiratorio	Marlene Toledo Rosa Elena Camero	Revista de investigación	2005
10	Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego (modificada): Sintetiza la proteína.	Rosa Elena Camero Marlene Toledo	Revista de investigación	2006
11	Actualización del conocimiento científico sobre Petróleo de los Docentes de la UEN 19 de abril (Caracas)	Yolanda Alves Belkis Guzmán	Revista de investigación	2006
12	Uso de los insectos Tenebrio molitor, Tribolium castaneum y Palembus dermestoides (Coleoptera, Tenebrionidae) como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales.	Irene Mondragón Yasmin Contreras Peña	Revista de investigación	2015

Em complemento às informações básicas dos artigos apresentadas no quadro 1, apresentamos uma breve descrição das doze produções científicas analisadas, para assim mostrar ao leitor o que cada um deles pretendeu destacar em suas pesquisas através de seus objetivos.

O artigo número 1 teve como propósito determinar o impacto que tem um curso com enfoque CTS, particularmente em relação às concepções sobre a atividade científica, em futuros docentes de ensino básico.



Sobre o artigo número 2, trata-se de uma pesquisa que estabelece como objetivo geral analisar a implementação do curso de CTS na especialidade de Química e Biologia da Universidade Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL-IPC).

Já no número 3 os autores trouxeram para os leitores, alguns resultados sobre a aplicação de um jogo-simulador aplicado em conteúdos programáticos pertencentes à disciplina de Biologia Celular oferecida no Instituto Pedagógico de Caracas. Nesse jogo os conhecimentos científicos são integrados ao enfoque CTS.

Uma pesquisa que surge posteriormente ao desenho instrucional para o ensino de "Sistema nervoso" sob o enfoque CTS é apresentada no artigo 4. Em vista dos bons comentários feitos pelos avaliadores do recurso, a investigação centrou-se na aplicação dessa proposta de sala de aula.

Também foi registrada no artigo 5 uma pesquisa com os objetivos de modificar a simulação-jogo "Sintetiza a proteína (Camero e col.,1989)" a fim de incorporar o enfoque CTS; validar a estratégia por meio de entrevista aplicada a estudantes sobre diferentes aspectos; aplicar nova versão da simulação-jogo no curso de Biologia Celular da licenciatura de Biologia do Instituto Pedagógico de Caracas; e avaliar os resultados da aplicação da estratégia por meio de uma prova de conhecimentos.

Houve artigos que estavam mais voltados para a linha de planejamentos para sala de aulas, foi o caso do artigo 6 cujo objetivo foi elaborar um desenho instrucional com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para o ensino do sistema nervoso, dirigido aos docentes de educação média.

Entre os objetivos da investigação registrada no artigo 7 destaca-se a proposição, desenho, desenvolvimento e avaliação de um software educativo sob o tema de reações química com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para os cursos introdutórios nas especialidades de Biologia e Química do Instituto Pedagógico de Caracas (IPC).

Outra produção, registrada no artigo 8, teve como objetivo geral desenvolver cinco recursos didáticos para o ensino de sistema respiratório, circulatório e digestivo com enfoque CTS e analisar suas aplicações.

No artigo 9 tentou-se conhecer a relação que há entre as práticas de laboratório desenvolvidas por professores de Física e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A pesquisa caracterizou-se por ser de tipo descritivo, já que se pretendeu descrever a execução das práticas de laboratório. Além do desenho de campo, os autores recolheram informações diretamente com docentes pertencentes a instituições de ensino médio.

O trabalho registrado no artigo 10 teve como objetivo geral, validar uma unidade didática referente ao sistema respiratório, aplicada e avaliada por docentes e estudantes que a utilizaram. A produção científica surge em função do aspecto repetitivo na hora de se ensinar ciência, o que leva a propor uma nova estratégia que fomente a atitude crítica, motivacional e participativa dos alunos na sala de aula. Em consequência disso, busca relações entre as ciências naturais, as ciências sociais e a tecnologia, apresentando assim uma visão de



conhecimento científico conectado aos problemas sociais que fazem parte da realidade dos alunos, especialmente aqueles que estão relacionados com a área da saúde, como postula o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O artigo 11 trata de uma pesquisa que surge para dar resposta a estabelecimentos feitos pelo Ministério de Educação venezuelano no ano 1996, com o fim de melhorar a Educação Básica nesse aspecto, o ensino sob a temática do petróleo é um conteúdo obrigatório. No entanto, os autores assumem o enfoque CTS já que, por meio dele se estabelece a importância de considerar o conhecimento científico sobre o petróleo como parte de uma cultura científica transdisciplinar.

E por ultimo, o artigo 12 tratou de uma pesquisa que assumiu ideias da entomologia para o ensino de ciências naturais aplicando a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Com a intenção de sistematizar alguns achados na etapa de exploração do material, criamos um conjunto de descritores, a saber: expressão de busca presente no artigo, disciplina(s) a que se vincula e relação com prática pedagógica. A síntese das ocorrências desses descritores em cada artigo é mostrada no quadro 2.

As expressões CTS e Ciencia, Tecnología y Sociedad são dominantes em ocorrências. Em todos os artigos há incidência de pelo menos uma das duas. Por outro lado, a expressão Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente aparece em apenas um dos artigos partilhando a ocorrência com as duas primeiras e CTSA não aparece em nenhum artigo.

Com a crescente tomada de consciência da comunidade acadêmica nas últimas décadas sobre a importância de se abordar temas científicos atrelados a educação ambiental, faz-se importante ressaltar que a inclusão da letra A de ambiente na expressão CTS destaca a atenção que se deve ter com tal aspecto, que ainda é negligenciado no ensino de ciências como se pôde verificar também através de nossa pesquisa. O que Vilches, Gil Pérez e Praia expressam da seguinte forma:

Mas aqueles que promovem a expressão CTSA não estão dizendo que a "A" não esteja contida em CTS, mas antes pretendem que se lhe dê uma maior ênfase na educação científica para evitar um tratamento particularmente insuficiente das questões ambientais quando se incorporam as relações CTS. (Vilches, Gil Pérez, Praia, 2011).

Chama atenção a pequena incidência de pesquisas tratando de questões ambientais se considerarmos o contexto a que se referem Vilches et al. (2011). Talvez este dado seja uma evidência que reforça o estágio inicial das pesquisas nessa linha de conhecimentos na UPEL.

No que se refere ao enfoque disciplinar, apenas um artigo evidencia enlace entre disciplinas, biologia e química, o que é característica da influência disciplinar dominante, como apontam Chassot (2016) e Brito e Gomes (2007). Além disso, há um predomínio de trabalhos vinculados à biologia. Por outro lado, a incidência de dois trabalhos em Educação Integral, voltada para os anos iniciais do ensino fundamental, anuncia boas perspectivas, tanto por ser esse nível inicial muito propício à formação de hábitos e valores como por ser de natureza interdisciplinar, o que tem sido alvo de buscas nas práticas pedagógicas voltados para as relações ciência-tecnología-sociedade.



É notável, no entanto, o fato de que todos os artigos se reportem a práticas pedagógicas como objetos de pesquisa. Isto evidencia o caráter pragmático das pesquisas com vistas ao desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem envolvendo as relações da ciência com o contexto social e tecnológico.

Quadro 2: Expressões de busca, disciplinas envolvidas e incidência de experiências pedagógicas que constam em cada um dos doze artigos, numerados conforme o quadro 1.

Número do artigo	Expressão de busca	Disciplina	Prática Pedagógica
1	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Educação Integral	Sim
2	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología e Química	Sim
3	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología	Sim
4	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología	Sim
5	CTS	Biología	Sim
6	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Química	Sim
7	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología (ou Saúde)	Sim
8	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD; CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE.	Física	Sim
9	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología	Sim
10	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Biología	Sim
11	CTS; CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Educação Integral	Sim
12	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.	Ciências Naturais	Sim

Seguindo ainda as orientações de Laurence Bardin, investigamos como os artigos demonstram de apropriação de referenciais CTS. Neste aspecto foi decisiva a fundamentação já apresentada inicialmente na contextualização teórica, particularmente se buscou apoio em (SANTOS, 1999) (PALÁCIOS; LINSINGEN; GALBARTE; CEREZO; LUJÁN; PEREIRA; GORDILLO; OSORIO; VALDÉS E BAZZO, 2003); (CACHAPUZ et al., 2004); (ABREU; FERNANDES; MARTINS, 2009); (SANTOS e SCHNETZLER, 2010); (STRIEDER et al., 2016). De um modo geral, os artigos analisados apresentam ideias convergentes com as referências citadas aqui. Além disso, as listas de referências desses artigos incluem autores como Glen Aikenhead, Rodger Bybee, López Cereza, Amparo Vilches e Robert Yager que são reconhecidos internacionalmente na linha de CTS.

Algumas considerações a giza de síntese

O artigo visou identificar se existem e como se caracterizam as produções científicas sobre abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade na Universidad Pedagógica Experimental Libertador da Venezuela. Sobre essa questão, em síntese, podemos afirmar que:



- Existem poucos trabalhos publicados nessa área de conhecimento nas revistas da UPEL (apenas 12) num total de 2718 documentos presentes no site, onde não só se encontram artigos, também pode-se olhar documentação como ensaios, tabelas de conteúdos, dossiês, informes, revisões documentais. Apenas um artigo fazia referência explícita à expressão *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente*, mas por meio de leitura aprofundada se percebe que, a expressão "Ambiente" predomina pela repetitividade dentro do texto, mas dentro do contexto, o "Ambiente" é associado à sociedade, tal e como acontece com os outros artigos. Os demais, continham as expressões *CTS* ou *Ciencia, Tecnología y Sociedad*.
- Quanto à vinculação disciplinar, houve predominância de trabalhos unidisciplinares. Apenas 1 artigo menciona relação explícita com duas disciplinas. Isto denota o caráter inicial em que as produções sobre a abordagem CTS estão sendo feitas na *Universidad*, já que de início é mais fácil para o pesquisador envolver uma só disciplina. Por outro lado, é possível que, com o aumento da confiança nas estratégias de ensino sob orientação CTS, cresça o número de docentes e disciplinas envolvidos na abordagem.
- Além disso, constatamos a incidência de várias disciplinas que buscam estudos com o enfoque CTS: Biologia, Educação Integral (anos iniciais de escolaridade), Química, Física e Ciências Naturais. Embora tenha havido um expressivo domínio da Biologia, que incidiu em 7 trabalhos, sendo 1 em combinação com Química, o envolvimento de 5 diferentes âmbitos disciplinares sinaliza para a diversidade de sujeitos e formações com alguma vinculação à abordagem CTS, ou seja, as iniciativas nesse campo não estão concentradas em um só docente ou área de conhecimento na Universidade, embora alguns autores figurem em mais de um artigo.
- Quanto ao envolvimento com práticas pedagógicas a totalidade das publicações mostrou essa vinculação. Isto parece muito positivo no sentido de que os trabalhos CTS na Universidade transcendem a perspectiva teórica e buscam o fazer docente e os processos de aprendizagem.
- Da leitura do material, ficou evidente haver diferentes níveis de apropriação da abordagem CTS. Assim sendo, passamos a identificar três indicadores de apropriação: pertinência do referencial teórico; vinculação com práticas pedagógicas dispersas em disciplinas e vinculação integral a uma disciplina.
- Sobre pertinência do referencial teórico, os 12 artigos mostraram boa apropriação. Isto se evidenciou pela diversidade de autores e obras reconhecidas no campo de pesquisa em CTS. Essa filiação teórica sinaliza o potencial de boa qualidade dos trabalhos produzidos e afinidades com o contexto das pesquisas nessa área.
- Embora os 12 artigos se referissem a práticas pedagógicas, nos chamou atenção o fato de que, em 11 deles, essas práticas eram inseridas nos contextos disciplinares já mencionados. Porém, um dos artigos estava focado na integralidade de uma disciplina voltada para a formação de professores sob abordagem CTS. Isto pode indicar o início de uma preocupação quanto à inserção de elementos das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação de professores na universidade.



- Em síntese, esta pesquisa indica que a universidade da Venezuela, possui registros científicos que evidenciam a presença da abordagem CTS na formação de professores com a perspectiva de ações didáticas e boa filiação teórica.

No entanto, como parte das sugestões que podem tomar-se em consideração para pesquisas futuras, se poderiam estabelecer as seguintes:

- Para ampliação da pesquisa na Venezuela sobre artigos na linha de CTS/CTSA, se pode pesquisar em outras revistas pertencentes na área da educação, de universidades privadas e publicas que ao igual da UPEL oferecem formação de professores.
- Pode-se ter um contato com os diversos autores dos artigos olhados com a finalidade de conhecer um pouco sobre suas motivações na eleição desta linha de pesquisa como é o CTS e também, determinar essas potencialidades que pode ter a UPEL para a formação de professores na perspectiva de CTS/CTSA.

Pelo exposto, baseados exclusivamente em publicações científicas da *Universidad Pedagógicas Experimental Libertador*, reunimos evidências que nos levam a inferir que a UPEL, atualmente, está em boas condições para desenvolver a formação de professores com a abordagem CTS. Isto se evidencia pelo nível de apropriação do referencial da área e pela argumentação dos pesquisadores em consonância com o contexto da formação de professores na UPEL. Além disso, inferimos também que esta pesquisa pode auxiliar professores que têm interesse nessa linha de investigação, particularmente os docentes da Universidade investigada, apontando parâmetros que caracterizam o estágio da abordagem CTS/CTSA na UPEL, a maior e mais importante instituição pública voltada para a formação de professores na Venezuela.

Referências

- Abreu, T. D., Fernandes, J. P. & Martins, I. (2009). *Uma Análise Qualitativa e Quantitativa da Produção científica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de ensino de ciências no Brasil*. Florianópolis, Brasil: ENPEC.
- Aguiar-Santos, D., Vilches, A., & De Brito, L. P. (2016). Evolução CTS à CTSA nos Seminários Ibero-americanos. *Indagatio Didactica*, 8 (1), 1961 - 1974.
- Alvarado, G.; Rivas, S. & Ochoa, M. (2012). Diseño Instruccional con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso. *Revista de Investigación*, 36(77), 125 - 146.
- Alvarado, G.; Rivas, S. & Ochoa, M. (2014). Resultados preliminares de la aplicación de um Diseño Instruccional con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para la enseñanza del contenido del Sistema Nervioso. *Revista de Investigación*, 38 (82), 13 - 36.
- Alves, Y. & Guzmán, B. (2006). Actualización del conocimiento científico sobre Petróleo de los Docentes de la UEN "19 de Abril" (Caracas). *Revista de Investigación*, 60, 83 - 101.
- Bardin, L. (1977). *Análise conteúdo*. 70º ed. São Paulo, Brasil: Livraria Martins Fontes.
- Bastidas, J. N.; Pinto, E. P. & Márquez, Y. A. (2017). Ejecución de Prácticas de Laboratorio de



- Física bajo la Perspectiva de la Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Investigación y formación pedagógica Revista del CIEGC*. 6 (3), 6 - 22.
- Brito, L. P. (2011). *Relatório de pesquisa de estágio pós-doutoral PROCAD*. Relatório Pós-doc. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica.
- Brito, L. P. & Gomes, N. F. (2007). O ensino de Física através de temas no atual cenário do ensino de ciências. *VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis-SC: ENPEC.
- Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: linhas de pesquisa e o caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (1) , 27-49.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & educação*, 10 (3), 363-381.
- Camero, R. E. & Toledo, M. O. (2006). Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego (modificada): Sintetiza la Proteína. *Revista de Investigación*, 30 (59), 165 - 188.
- Chassot, A. (2016). *Das disciplinas à indisciplina*. Appris Editora e Livraria Eireli-ME.
- Delgado, C.; Ojeda, E.; Pérez, M. T., & Ascanio, A. (2008) Impacto de un curso con enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) dirigido a propiciar modificaciones en las concepciones acerca de la actividad científica en docentes en formación de la especialidad de educación integral del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*, 63, 67 - 86.
- Díaz, C. B.; Gómez, J. R., & Michelena, R. P. (2008) Diseño y evaluación de un Software educativo para el aprendizaje de las reacciones químicas con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista de Investigación*, 64.
- León, N.; Beyer, W.; Serres, Y., & Iglesias, M. (2013) Informe sobre la formación inicial y continua del docente de Matemática: Venezuela. *Cuaderno de Investigación y Formación en Educación Matemática*. Costa Rica, 9, 89-129.
- López-Cerezo, J. A. (1998) Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 41-68.
- Lopes, N. C., de Andrade, J. A. N., de Queirós, W. P., de Souza, R. R., Nardi, R., & de Carvalho, W. L. P. (2009). Tendências do movimento CTS em dois eventos nacionais da área de Ensino de Ciências. In *XVIII Simposio Nacional de ensino de Física* (pp. 1-10).
- Mondragón, I., & Peña, Y. C. (2015) Uso de los insectos *Tenebrio molitor*, *Tribolium castaneum* y *Palembus dermestoides* (Coleoptera, Tenebrionidae) como recurso didáctico en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de Investigación*, 39 (86).
- Palacios, E. M. G.; Lisingen, I. V.; Galbarte, J. C.; Cerezo, J. A. L.; Luján, J.L.; Pereira, L. T. V.; Gordillo, M. M.; Osorio, C.; Valdé, C., & Bazzo, W. A. (2003) Introdução aos estudos CTS. (Ciência, tecnologia e sociedade). *Cadernos de Ibero-América*.
- Premebida, A.; Monteiro, N.F., & Almeida, J. (2011). Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens, 13 (26).
- Rampazzo, L. (2013) *Metodologia Científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação*. 7 ed. SP: Edições Loyola.



- Santos, M. E. V.M. (1999) Desafios Pedagógicos para o Século XX. Suas raízes em forças de mudanças de natureza científica, tecnológica e social. *Livros horizontes*, 275.
- Santos, W., & Mortimer E (2001) Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciência*, 2 (2).
- Santos, W. L., & Sschenetzler, R. P. (2010) Educação em Química. Compromisso com a cidadania. Editora Unijuí. Coleção Educação em Química 4ª Edição.
- Strieder, R. B.; Almeida, K. M.; Sobrinho, M. F., & dos Santos, W. L. P. (2016). A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros?. *ACTIO: Docência em Ciências*, 1(1), 87-107.
- Toledo, M. O. (2015) Implementación del curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL). *Revista de Investigación*, 39 (84).
- Toledo, M. O.; Camero, R. E. (2005) Aplicación y Evaluación de una Unidad Didáctica sobre el sistema respiratorio. *Revista de Investigación*, 57.
- Toledo, M.; Camero, R. E. (2010) Resultados preliminares de la aplicación de la simulación-juego instruccional (modificada): Viaje Intracelular. *Revista de Investigación*, 34, (71).
- Toledo, M. O., & Camero, R. E. (2015) Desarrollo de cinco recursos con enfoque CTS para la Enseñanza de Sistema Respiratorio, Circulatorio y Digestivo. *Revista de Investigación*, 39 (85).
- Universidade Pedagógica Experimental Libertador (2017). Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Pedagógica_Experimental_Libertador. Acesso em julho 05.
- Vilches, A., Gil Pérez, D., Praia, J. (2011). De CTS a CTSA: Educação por um futuro sustentável, em Pereira dos Santos e Auler (Organizadores), CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa, Brasília: Editora Universidade de Brasília (UdB). Capítulo 6, bilingüe, português Pp. 161-184, español Pp. 185-209. ISBN: 978-85-230-1306-6