



Eje Temático: Educación ambiental, salud, sostenibilidad y justicia socioambiental

CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS Y AMBIENTALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: Un análisis de antecedentes iberoamericanos

SOCIOSCIENTIFIC AND ENVIRONMENTAL ISSUES IN SCIENCE EDUCATION: An Analysis of Ibero-American Backgrounds

Andrea Yuliana Bonilla Rojas¹

Leonardo Fabio Martínez Pérez²

RESUMEN

Se presenta los antecedentes de una investigación orientada al diseño de una propuesta didáctica para fortalecer el pensamiento crítico en estudiantes de educación media de una zona rural en Colombia. Para esta revisión bibliométrica se realizó una caracterización en el uso de cuestiones sociocientíficas ambientales (CSCA) para el desarrollo del pensamiento crítico y la formación docente en Iberoamérica realizadas en los períodos entre 2019-2024. La revisión documental tubo como base un corpus previo realizada por el coautor, quien analizó 3.287 artículos de revistas indexadas en Pubindex-Colombia, Scielo y Latindex, de los cuales se seleccionaron 220 para análisis y a partir de este, se consolidaron los 24 documentos de revisión de esta investigación. Se seleccionaron 10 artículos científicos y 14 tesis de posgrado como fuentes primarias. Los resultados revelan que Brasil, Colombia, España, Chile y Portugal lideran la producción académica sobre CSCA, con énfasis en pensamiento crítico, argumentación y formación docente.

Palabras clave: Cuestiones sociocientíficas ambientales, Pensamiento crítico, Enseñanza de las ciencias, Formación docente y estrategia didáctica.

ABSTRACT

This paper presents the background of a research study aimed at designing a didactic proposal to strengthen critical thinking in secondary school students from a rural area in Colombia. For this bibliometric review, a characterization was conducted on the use of socioscientific and environmental issues (SSEI) for the development of critical thinking and teacher education in Ibero-America during the 2019–2024 period. The documentary review was based on a previous corpus developed by the co-author, who analyzed 3,287 articles from journals indexed in

¹ Universidad Pedagógica Nacional, aybonillar@upn.edu.co

² Universidad Pedagógica Nacional, lemartinez@pedagogica.edu.co



Publindex-Colombia, Scielo, and Latindex, from which 220 were selected for analysis; from this corpus, the 24 review documents of this research were consolidated. Ten scientific articles and fourteen postgraduate theses were selected as primary sources. The results reveal that Brazil, Colombia, Spain, Chile, and Portugal lead the academic production on SSEI, with emphasis on critical thinking, argumentation, and teacher education.

Keywords: Socioscientific and environmental issues, Critical thinking, Science education, Teacher education, and didactic strategy.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias avanza a una formación que permita a los estudiantes comprender y evaluar críticamente problemáticas reales desde diferentes aristas reconociendo la complejidad de estas. En este sentido, la estrategia de cuestiones sociocientíficas (CSC) surge como una alternativa pedagógica interesante, ya que articula la dimensión conceptual de la ciencia con aspectos controversiales vistos desde lo ético, lo político y lo cultural (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Sin embargo, se hace evidente una brecha en la disponibilidad de materiales didácticos que estén contextualizados y que orienten a los docentes en su implementación, especialmente en contextos rurales donde temas agrícolas adquieren una alta relevancia (Solbes, 2019).

Esta revisión bibliométrica surge de una investigación educativa más compleja, que tiene como objetivo diseñar una propuesta didáctica alrededor del tema de organismos genéticamente modificados contextualizada en zonas rurales y agrícolas donde se observan tensiones científicas y sociales. Por lo cual se hace necesario la búsqueda de antecedentes que guíen este objetivo, por lo cual conocer las tendencias pedagógicas, didácticas y contextuales que caracterizan el uso de CSCA en la enseñanza de las ciencias en Iberoamérica es relevante y aún más es el observar su vinculación con el pensamiento crítico y la formación de profesores de ciencias que son los actores directos en el aula.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

La metodológica que aquí se abordará está enfocada en la revisión bibliométrica en revistas cuya política editorial se centre en la enseñanza de las ciencias naturales, la educación ambiental y la educación tecnológica. La construcción de antecedentes tubo como punto de partida un trabajo documental previo realizado por el coautor de la investigación, quien realizó



una revisión sistemática de 3.287 fuentes de los cuales se seleccionaron 220 publicaciones relacionadas con las CSC, todas estas indexadas en Pubindex-Colombia, Scielo y Latindex, puesto que estas bases bibliográficas ofrecen datos de revistas nacionales y extranjeras que son de libre acceso y de buena calidad.

Y a partir de ese corpus, se realizó una selección de investigaciones mediante cuatro (4) descriptores fundamentales: cuestiones sociocientíficas ambientales (CSC - A), pensamiento crítico (PC), Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y formación de profesores de ciencias (FPC). El análisis de cada fuente se organizó en torno a estas cinco categorías analíticas, lo que permitió identificar convergencias y particularidades entre los estudios revisados.

Finalmente se seleccionaron 24 fuentes, de las cuales 10 son artículos científicos de revistas especializadas correspondientes a Brasil, Chile, Colombia, España y Portugal; y 14 son tesis de posgrado recuperadas de repositorios de Brasil (Capes), España (Dialnet y Teseo) y Colombia (Universidad Pedagógica Nacional). Para una mejor sistematización, la caracterización se organizó en tablas que relacionan el país, la revista o repositorio, la codificación y los descriptores analíticos, facilitando la identificación de líneas investigativas predominantes y sus aportes a la propuesta didáctica que fundamenta este trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en dos bloques: Por una parte los artículos científicos y por otra las tesis de posgrado. Ambos conjuntos permiten identificar patrones comunes y perspectivas complementarias sobre el uso de las CSCA en la enseñanza de las ciencias en Iberoamérica. En la Tabla 1 se presenta la caracterización de los diez artículos seleccionados, organizados por país, revista, codificación y descriptores analíticos.

Tabla 1. Caracterización de artículos seleccionados por país, revista y descriptores

País	Revista	Artículo	Cód.	Descriptores
Brasil	<i>Investigações em Ensino de Ciências</i>	Na trilha do coltan: uma controvérsia científica para o ensino de química	BIE24	CSC, CTSA, PC, FPC

IV SIEPEC

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

XXIV ENACED

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

VI ENTECI

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA

15 A 17 DE JUNHO DE 2026

SALÃO DE ATOS - CAMPUS IJUÍ



País	Revista	Artículo	Cód.	Descriptor
Brasil	<i>Investigações em Ensino de Ciências</i>	Contribuições e limites da questão sociocientífica fosfoetanolamina nas aulas de ciências	BIE9	CSC, CTSA, PC
Brasil	<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)</i>	Adolescentes, Controvérsias Sociocientíficas e Experiências Museais	BPEC8	CSC, CTSA, PC
Chile	<i>Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana</i>	Articulación entre educación ambiental y educación científica: competencias en sostenibilidad	CHPE7	CSC, CTSA, PC, FPC
Colombia	<i>Praxis & Saber</i>	Alimentación y enfermedades neurodegenerativas: una cuestión sociocientífica para desarrollar la habilidad argumentativa	CPS3	CSC, PC, FPC, CTSA
Colombia	<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	Contribuição de uma controvérsia sobre transgenia para a formação crítica de alunos do ensino médio	CTED11	CSC, CTSA, PC
Colombia	<i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i>	Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: propuesta para cuestionar las pseudociencias	CTED12	CSC, PC, CTSA, FPC
España	<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	Facebook como herramienta para promover el activismo ambiental en las clases de ciencias	EEC11	CSC, PC, CTSA
España	<i>Didáctica de la Química</i>	Uso de pruebas y decisiones de profesores en formación inicial en un debate sobre prohibición de plásticos	MEQ22	CSC, PC, FPC
Portugal	<i>Investigação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia</i>	Revisitando orientações CTS/CTSA na educação e no ensino das ciências	PIP2	CTSA, CSC, PC, FPC

Fuente: Elaboración propia

Los estudios evidencian que las CSC, cuando se abordan de manera estructurada y contextualizada, contribuyen al fortalecimiento del pensamiento crítico y a la comprensión de las relaciones CTSA. En Brasil, Zambrano González y Pinto Neto (2024) demuestran que el abordaje de la controversia del coltán permite reflexionar sobre impactos ambientales, económicos y éticos de los dispositivos tecnológicos. Moreira (2020) muestra que la

IV SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

XXIV ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

VI ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA

15 A 17 DE JUNHO DE 2026
SALÃO DE ATOS - CAMPUS IJUÍ



fosfoetanolamina favorece procesos de reflexión argumentada, aunque requiere mediaciones didácticas claras; y Rocha et al. (2022) destacan el potencial de los museos como escenarios no formales para el diálogo científico entre adolescentes.

En Chile, Karelovic Vargas y Kong (2022) evidencian que articular educación ambiental y científica desde competencias en sostenibilidad favorece la comprensión crítica de problemas socioambientales. En Colombia, Cortés Parra y Rodríguez Cepeda (2021) muestran que las CSC relacionadas con la alimentación fortalecen la habilidad argumentativa; mientras que Spolidoro y Chrispino (2020) y Solbes (2019) profundizan en el potencial de las CSC para promover el pensamiento crítico. En España, García Bermúdez et al. (2022) señalan que herramientas digitales como Facebook pueden potenciar el activismo ambiental escolar, y Salcedo-Armijo et al. (2023) destacan la importancia de criterios claros para evaluar evidencia en debates sobre prohibición de plásticos. Finalmente, Martins (2020) aporta bases conceptuales para propuestas que integren CTSA con perspectivas críticas y reflexivas.

Ahora bien, en la Tabla 2 presenta la caracterización de las catorce tesis de posgrado revisadas, identificadas por código, país, repositorio y categorías analíticas.

Tabla 2. Caracterización de tesis de posgrado por país, repositorio y descriptores

Nº	País	Codificación	Repositorio	Categorías
1	Brasil	CBTED10	Capes Brasil	CSC, CTSA, FPC
2	Brasil	CBTED11	Capes Brasil	CSC, CTSA, FPC
3	Brasil	CBTED13	Capes Brasil	CSC, PC, FPC
4	Brasil	CBTED5	Capes Brasil	CSC, PC
5	Brasil	CBTED6	Capes Brasil	CSC, FPC
6	Brasil	CBTED7	Capes Brasil	CSC, FPC
7	Brasil	CBTED8	Capes Brasil	CSC, FPC
8	Brasil	CBTED9	Capes Brasil	CSC, FPC
9	España	DTD1	Dialnet	CSC, PC

En conjunto, las 24 fuentes analizadas revelan una coherencia en los distintos contextos iberoamericanos respecto a la articulación entre los descriptores: CSC-A, CTSA, pensamiento crítico y formación docente. Adicionalmente, creo relevante hacer una distinción geográfica de



estas fuentes, pues la asimetría geográfica del corpus es bien marcada en ambas tablas, donde Brasil concentra 11 de las 24 fuentes, es decir el 46% del total, lo que lo posiciona como el país con mayor producción sistematizada sobre CSCA en el período analizado. Colombia, por su parte, va en segundo lugar con seis fuentes, lo que la convierte en un polo emergente con producción diversificada tanto en el plano de la divulgación científica como en el de la investigación formativa, al igual que España que suma cinco fuentes, repartidas entre las bases Dialnet y Teseo. Por otra parte, Chile y Portugal solo tienen una fuente cada uno, generando la incógnita de si realmente hay tampoco interés o poco material respecto a estas estrategias de enseñanza de las ciencias en el aula. Estos hallazgos respaldan y justifican la importancia de diseñar propuestas didácticas que aborden controversias sociocientíficas contextualizadas, especialmente en temas tan actuales como los organismos genéticamente modificados (OGM), donde convergen distintas dimensiones desde las científicas, éticas, sociales hasta las ambientales.

CONSIDERACIONES FINALES

La revisión iberoamericana permite concluir que las CSCA constituyen un campo en consolidación, con producción académica sostenida en Brasil, Colombia, España, Chile y Portugal. Los estudios convergen en un hallazgo central: abordar pedagógicamente las controversias sociocientíficas fortalece el pensamiento crítico, la argumentación y la toma de decisiones informadas, tanto en estudiantes como en futuros docentes, en coherencia con los postulados del enfoque CTSA.

Al correlacionar categorías y países emergen perfiles diferenciados, Brasil, con la mayor producción, muestra una articulación sólida entre CSC y formación docente (FPC en el 73% de sus fuentes), aunque el pensamiento crítico y el marco CTSA tienen menor peso relativo. Colombia, en cambio, presenta el perfil más integrado, el PC aparece en el 83% de sus fuentes y CTSA en el 67%, lo que refleja una orientación hacia la transformación del aula desde una perspectiva crítica y contextualizada, favorecida además por revistas nacionales especializadas en educación en ciencias. España, por su parte, concentra su énfasis en la argumentación y las competencias cognitivas, con una presencia casi marginal del marco CTSA (20%), sugiriendo que su producción prioriza el desarrollo de habilidades de razonamiento por encima de la



reflexión socioambiental más amplia. Estos perfiles no se contradicen sino que se complementan, ofreciendo una mirada plural sobre las posibilidades pedagógicas de las CSCA y sentando bases sólidas para el diseño de propuestas didácticas contextualizadas.

REFERENCIAS

- ALCARAZ DOMÍNGUEZ, S. *Instrucción basada en cuestiones sociocientíficas*. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad de Salamanca, Salamanca, 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>. Acceso en: 10 mar. 2025.
- ANDRADE, M. Perspectivas CTSA e interculturales en la enseñanza de las ciencias. Tesis (Doctorado en Educación en Ciencias) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: EDUFBA, 2018.
- CONTELLI, R. Argumentação e controvérsias sociocientíficas no ensino de ciências. Tesis (Doctorado en Educación en Ciencias) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- CORTÉS PARRA, J.; RODRÍGUEZ CEPEDA, R. Alimentación y enfermedades neurodegenerativas: una cuestión sociocientífica para desarrollar la habilidad argumentativa. *Praxis & Saber*, Tunja, v. 12, n. 28, 2021.
- COSTA, A. Formação docente e questões sociocientíficas. Tesis (Doctorado en Educación en Ciencias) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- CUNHA, P. Perspectivas interculturais no ensino de ciências por questões sociocientíficas. Tesis (Doctorado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2023. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- GARCÍA BERMÚDEZ, S. et al. Facebook como herramienta para promover el activismo ambiental en las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 40, n. 1, p. 87-104, 2022.
- GÓMEZ, D. Las cuestiones sociocientíficas y la reflexión crítica en el aula. Tesis (Maestría en Educación) – Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2020.
- GÓMEZ PÉREZ, R. Proyectos de investigación escolar basados en CSC. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad de Sevilla, Sevilla, 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>. Acceso en: 10 mar. 2025.
- KARELOVIC VARGAS, B.; KONG, S. Articulación entre educación ambiental y educación científica: una mirada desde las competencias en sostenibilidad. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, Santiago, v. 59, n. 2, 2022.

IV SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

XXIV ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

VI ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA

15 A 17 DE JUNHO DE 2026

SALÃO DE ATOS - CAMPUS IJUÍ



Educação nas Ciências
MESTRADO E DOUTORADO
UNIJUI



- MARTINS, I. P. Revisitando orientações CTS|CTSA na educação e no ensino das ciências. *Investigação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, Lisboa, v. 1, n. 1, 2020.
- MONTSERRAT, A. Cuestiones sociocientíficas y motivación en física y química. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad de Valencia, Valencia, 2019. Disponible en: <https://www.educacion.gob.es/teseo>. Acceso en: 10 mar. 2025.
- MOREIRA, J. Contribuições e limites da questão sociocientífica fosfoetanolamina nas aulas de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 25, n. 3, 2020.
- MORENO, L. Cuestiones sociocientíficas y toma de decisiones informadas. Tesis (Maestría en Educación) – Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2024.
- PEREIRA, F. Argumentação em questões sociocientíficas no ensino médio. Tesis (Doctorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- ROCHA, M. et al. Adolescentes, controvérsias sociocientíficas e experiências museais: a mediação para catalisar diálogos sobre ciência e religião. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 22, 2022.
- SALCEDO-ARMIJO, A. et al. Uso de pruebas y decisiones de profesores en formación inicial en un debate sobre prohibición de plásticos. *Didáctica de la Química*, Madrid, v. 34, n. 2, 2023.
- SILVA, R. Questões sociocientíficas e formação de professores de ciências. Tesis (Doctorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- SOLBES, J. Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Bogotá, v. 45, 2019.
- SOSA QUINTERO, J. Formación en ingeniería desde un enfoque CTS. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad, España, 2018. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es>. Acceso en: 10 mar. 2025.
- SPOLIDORO, M.; CHRISPINO, A. Contribuição de uma controvérsia sobre transgenia para a formação crítica de alunos do ensino médio. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Bogotá, v. 47, 2020.
- TORRES, J.; SOLBES, J. Contribuciones de una intervención didáctica en la enseñanza de las ciencias. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, Valencia, n. 28, 2014.
- VILAS BOAS, T. Interdisciplinaridade e formação docente em questões sociocientíficas. Tesis (Doctorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponible en: <https://www.capes.gov.br>. Acceso en: 15 mar. 2025.
- ZAMBRANO GONZÁLEZ, A.; PINTO NETO, M. Na trilha do coltan: uma controvérsia científica para o ensino de química no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 29, n. 1, 2024.