



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Enfoque CTSA como estrategia educativo-ambiental en la escuela. *Reflexiones en la formación inicial de investigadores en ciencias*

**CTSA approach as an educational-environmental strategy in the school.
Reflections on the initial training of researchers in science**

Abordagem CTSA como estratégia educacional-ambiental na escola. Reflexões sobre a formação inicial de pesquisadores em ciências

Natalia Díaz Censio¹

Suany Palomino Montalvo²

Yesica Yeneris García³

Elvira Patricia Flórez Nisperuza⁴

Resumen

La investigación en curso que aquí se presenta trata acerca de los aprendizajes y competencias investigativas que en progreso adelantan los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba-Colombia, desde el componente “Pedagógico-Investigativo”, en particular, el micro currículo de “Seminario de investigación”. Tales desarrollos y reflexiones investigativas se traducen en mostrar las construcciones ganadas en relación con la pertinencia pedagógica de implementar en el aula el estudio de las estrategias educativo-ambientales con enfoque CTSA, teniendo en cuenta del reconocimiento de un abordaje reduccionista que origina problemáticas ambientales como el perjuicio y deterioro de recursos naturales en los planteles educativos. Si bien, el enfoque CTSA puede ser adaptado como una estrategia educativo ambiental en la Institución Educativa José María Córdoba-Colombia, permite a su vez la integración de conocimientos y la aplicación práctica de los mismos, tratando de comprender de manera integral los desafíos ambientales y sus respectivas soluciones sostenibles.

¹ Universidad de Córdoba.

² Universidad de Córdoba.

³ Universidad de Córdoba. Correo: yesicayeneris24@gmail.com

⁴ Universidad de Córdoba. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4621-8382> Correo: epatriciaflorez@correo.unicordoba.edu.co



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

La metodología a utilizar es de corte cualitativo, la cual permitirá relacionar y contrastar la conducta observable en la Institución, con lo que se dice o se encuentra explícito, técnicas como la entrevista y revisión documental ayudarán a comprender el papel de enfoque CTSA en las prácticas educativo ambientales de la Institución y su implementación como estrategia educativa bajo enfoque CTSA para mitigar la problemática ambiental y promover la participación de la misma en el trabajo docente.

Palabras Claves: investigación formativa, CTSA, estrategia educativo-ambiental, interdisciplinariedad, integralidad.

Abstract

The ongoing research presented here deals with the learning and investigative skills that the students of the Bachelor of Natural Sciences and Environmental Education of the University of Córdoba-Colombia are in progress, from the "Pedagogical-Investigative" component, in particular, the micro-curriculum of "Research Seminar". Such investigative developments and reflections translate into showing the constructions gained in relation to the pedagogical relevance of implementing in the classroom the study of educational-environmental strategies with a CTSA approach, taking into account the recognition of a reductionist approach that causes environmental problems such as damage and deterioration of natural resources in educational establishments. Although the CTSA approach can be adapted as an environmental educational strategy in the José María Córdoba-Colombia Educational Institution, it also allows the integration of knowledge and its practical application, trying to comprehensively understand the environmental challenges and their respective sustainable solutions.

The methodology to be used is qualitative, which will allow relating and contrasting the observable behavior in the Institution, with what is said or is explicit, techniques such as interviews and document review will help to understand the role of the CTSA approach in practices. environmental education of the Institution and its implementation as an educational strategy under the CTSA approach to mitigate environmental problems and promote its participation in teaching work.

Keywords: formative research, CTSA, educational-environmental strategy, interdisciplinarity, comprehensiveness

Resumo



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Esta pesquisa em andamento tem como foco a necessidade e a importância da implantação de estratégias educativo-ambientais com abordagem CTSA nas instituições de ensino, tendo em vista que essas práticas são abordadas a partir de uma visão reducionista, que acarreta problemas ambientais como o desmatamento. estabelecimentos. No entanto, a abordagem CTSA pode ser adaptada como uma estratégia de educação ambiental na Instituição Educacional José María Córdoba, permitindo a integração do conhecimento e sua aplicação prática, tentando entender de forma abrangente os desafios ambientais e dando soluções sustentáveis.

A metodologia utilizada é qualitativa, o que nos permitirá relacionar e contrastar o comportamento observável na Instituição, com o que é dito ou explícito, técnicas como entrevistas e revisão documental nos ajudarão a entender qual o papel que a abordagem CTSA desempenha na educação ambiental práticas da Instituição e quão viável seria a implementação de uma estratégia com abordagem CTSA para minimizar os problemas ambientais e promover sua participação no trabalho docente.

Palavras-chave: pesquisa formativa, CTSA, estratégia educacional-ambiental, interdisciplinaridade, integralidade

Introducción

La investigación formativa en la educación superior es un tema-problema pedagógico. Aborda en efecto, el problema de la relación docencia-investigación o el papel que puede cumplir la investigación en el aprendizaje de la misma investigación y del conocimiento, problema que nos sitúa en el campo de las estrategias de enseñanza y evoca concretamente la de la docencia investigativa o inductiva o también el denominado aprendizaje por descubrimiento. Restrepo (1999). En este sentido, la formación de investigadores y en particular, de maestros en formación en ciencias constituye una premisa central en cuanto a los retos que se le ofrecen al maestro en el contexto actual. Para Walker (1992) el término de investigación formativa se refiere a la investigación-acción o a aquella investigación realizada para aplicar sus hallazgos sobre la marcha, para afinar y mejorar los programas mientras están siendo desarrollados, para servir a los interesados como medio de reflexión y aprendizaje sobre sus programas y sus usuarios. Asimismo, Sell (1996), refiriéndose a investigación formativa en la educación a distancia, afirma que: "la investigación formativa puede concentrarse en las fortalezas y debilidades de un programa o curso buscando hacer un diagnóstico de lo que puede cambiarse en estos para mejorar y si los cambios que se introducen realmente producen mejoramientos.



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

Otra forma de trabajar la investigación formativa es el trabajo de los estudiantes con el profesor que investiga, aprendiendo a formular problemas y proyectos, a idear hipótesis, a diseñar su metodología, a saber: recopilar información, a procesar datos, a discutir, argumentar, interpretar, inferir y defender resultados.

Estos presupuestos sitúan a la presente investigación proyectada en docentes investigadores potenciales en el campo de la enseñanza de las ciencias, signada por los pilares de aprender a investigar investigando. A continuación, se comparten los desarrollos investigativos logrados en un primer momento en el contexto de la investigación formativa con y desde los estudiantes. integrando el dominio teórico, metodológico y la experiencia, nicho para la creación de una escuela investigativa en ciencias.

El enfoque CTSA, es considerado hoy día, uno de los enfoques transversales más relevantes por buscar la integralidad disciplinar, superando las barreras tradicionales del aprendizaje y promoviendo una visión global de los conocimientos. Su aplicación fomenta la conexión entre la ciencia, tecnología, sociedad, ambiente, para abordar desafíos sociales y ambientales desde una perspectiva amplia y multidimensional. Al respecto, Solomon (1993); Yager (1993); Ainkenhead (1994); Santos y Mortimer (2000), señalan que su objetivo es promover una educación científica y tecnológica a todos los ciudadanos, ayudando al alumno a construir sus conocimientos, habilidades y valores necesarios para la toma de decisiones responsables sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología y las implicaciones de estas en la sociedad y en el ambiente. Asimismo, que el docente debe ser un profesional crítico comprometido con el estudio social de la ciencia, capaz de construir estrategias pedagógicas y didácticas, alternativas que promuevan en los estudiantes la responsabilidad social frente a la toma de decisiones.

A partir de estos planteamientos teóricos, el equipo investigador de la presente propuesta de investigación evidenció en sus ejercicios de práctica pedagógica realizados en la institución Educativa José María Córdoba de Montería a partir del año 2022, la implementación de prácticas educativo ambientales desde una mirada tradicionalista y reduccionista. Pese a que la institución cuenta con profesores formados en todas las disciplinas que interfieren en las CTSA, el desarrollo de estas prácticas se da solo desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de tal manera que no se están brindando los conocimientos en concordancia con las problemáticas sociales. Igualmente, estas preocupaciones fundaron a los proponentes de esta investigación abrir un debate en torno a la necesidad de reconocer hasta qué punto el enfoque CTSA colabora en el fortalecimiento de estrategias educativo ambiental teniendo en cuenta el buen ejercicio



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

de los contenidos disciplinares, su aplicación y adaptación a las necesidades y recursos del contexto escolar. Además, se debe considerar la implementación de acciones concretas, como la siembra de árboles, la creación de áreas verdes, sensibilización de la comunidad educativa y la adopción de prácticas sostenibles en el uso y conservación de recursos naturales.

De acuerdo a esto, la pregunta que aquí interesa resolver es ¿Cómo desarrollar una cultura científica en los estudiantes desde la enseñanza de las ciencias y través de estrategias educativo-ambiental basadas en el enfoque CTSA? En este orden, el objetivo general de la investigación está asociado a valorar los aportes teóricos y metodológicos del enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias en la Institución educativa José María Córdoba, que conlleve a indagar las prácticas pedagógicas de los docentes relacionados con este enfoque; describir las concepciones y prácticas, que incluya la revisión de diferentes formas de organización y de funcionamiento, planes de área, lineamientos y mallas curriculares, ejes transversales y la práctica pedagógica y didáctica en el aula. Para dar paso al diseño de una estrategia educativo-ambiental basada en el enfoque CTSA que favorezca la minimización de problemáticas y a la vez potencialice la enseñanza de las ciencias.

La idea de incluir las CTSA como estrategia educativo-ambiental nace de la necesidad de darle ese valor agregado a los conocimientos y acontecimientos, entender el por qué y para que, de las situaciones, y como a partir del cuestionamiento poder asumir una posición crítica e integral en nuestra sociedad. Según, Acevedo, las dimensiones de los cursos, proyectos y estrategias con enfoque CTSA ayudan a entender la Naturaleza de la ciencia y la tecnología, a conocer aspectos epistemológicos y a comprender las relaciones y diferencias entre estas dos disciplinas, cuestiones filosóficas, históricas y sociales internas a las comunidades. Dicho esto, al articular este enfoque con la siembra de árboles, se promueve una comprensión científica más profunda de los beneficios ambientales de esta actividad, al igual que el fomento de la colaboración interdisciplinaria y la aplicación de los conocimientos en un contexto real.

Metodología

La investigación es cualitativa, ya que se orienta a la producción de datos descriptivos, como son las palabras y discursos de personas, quienes los expresan de forma hablada y escrita, además, de la conducta observable (Taylor, S.J. y Bogdan R.,1986). Es decir, el reto aquí sería acceder a esa realidad escrita teniendo presente la observación para



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

verificar que tan aplicable es lo que se dice o se encuentra explícito con la realidad educativa.

Para materializar la propuesta, el equipo investigador proyecta que los objetivos relacionados con indagar y describir las concepciones y prácticas pedagógicas de los docentes relacionados con el enfoque CTSA; además de la valoración de los aportes teóricos y metodológicos, se lograrán a partir de la implementación de la entrevista considerada por Canales (2006) la define como "la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto". En particular, se hará uso de la entrevista semiestructurada, a partir de las consideraciones metodológicas hechas por Flick (2007) en que su uso ofrece un grado de flexibilidad aceptable, a la vez que mantienen la suficiente uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio. Asimismo, se asocian con la expectativa de que es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista, de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario". Así las cosas, entre las preguntas que servirán de puente investigativo se encuentran: ¿qué conocimientos y experiencias de enseñanza de su disciplina tienen respecto al enfoque CTSA? ¿Qué actividades educativo-ambientales se han llevado en su institución y desde su área bajo este enfoque? ¿Dentro de los planes de curso qué tipo de contenidos son asumidos bajo este enfoque? ¿Teniendo en cuenta las problemáticas ambientales de su institución qué experiencias se han implementado para su mejora y prospectiva?

En este orden de ideas, también se prevé el uso de la revisión y análisis documental, entendida por Hurtado (2008) como una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando esta relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente. En particular, la revisión de los planes educativos, de área y de clase como expresión del diseño mesocurricular y microcurricular emitirán luces teóricas y metodológicas que descifran el trabajo docente y las diferentes formas de organización y funcionamiento respecto a las prácticas educativas relacionadas con el enfoque CTSA.

Concomitante a lo expuesto, la estrategia educativo ambiental proyectada gozará del trabajo articulado de directivos, docentes y estudiantes de la Institución Educativa señalada, bajo las siguientes precisiones metodológicas:



- a. Fomento de la interdisciplinariedad para la generación de conocimientos que respondan a los desafíos sociales y ambientales.
- b. Participación activa y constructiva de actividades como siembra de árboles, conservación de los recursos naturales y talleres formativos fundados en el enfoque CTSA.
- c. Fortalecimiento de competencias tecnológicas basadas en el uso de blogs que promuevan la comprensión científica y el debate epistemológico de la naturaleza de las ciencias y su relación con el enfoque CTSA. .
- d. Mejora de las condiciones ambientales y cuidado de los espacios verdes en la institución y contexto escolar.
- e. Visibilización del contexto de enseñanza de las ciencias bajo enfoques educativos integradores de valor para las prácticas pedagógicas potenciadoras.

Resultados esperados

Con la interpretación de los hallazgos, el equipo investigador pretende fortalecer la enseñanza de las ciencias desde el enfoque CTSA que pone en consideración teórica y metodológica lo educativo ambiental como pieza formativa central, que privilegie el aprendizaje y la participación colegiada de todos sus actores. Para ello se prevé la integración de actividades lúdico-prácticas, la tecnología y la participación interdisciplinar que promueve los conocimientos científicos articulados al contexto social y ambiental.

Entre los resultados esperados se precisan los siguientes:

- ❖ Comprensión de las concepciones y prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias en relación con el enfoque CTSA.
- ❖ Reconocimiento de la importancia y relevancia del enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias.
- ❖ Potenciar estrategias de enseñanza Educativo-Ambientales que esté alineada con los principios y enfoques del enfoque CTSA.

En consecuencia, se proyecta la articulación del enfoque CTSA con la siembra de árboles en la Institución, donde los estudiantes pueden investigar, comprender y hacer uso de la tecnología participando activamente en un blog educativo para el seguimiento, evidencia



y evaluación continua de la estrategia, los estudiantes, docentes y demás comunidad educativa podrán observar y monitorear el desarrollo de los árboles a lo largo del tiempo y participar en aportaciones que favorezcan el enriquecimiento de los conocimientos acerca de la educación ambiental y el enfoque CTSA. Esto implica registrar en el blog aportaciones teóricas, fotos e ideas para analizar los resultados y evaluar el éxito de la estrategia, el docente será considerado el líder, facilitador del aprendizaje guiando a los estudiantes en la comprensión de los conceptos científicos y promotor de la participación comunitaria.

Conclusiones

La experiencia investigativa en curso resalta el avance académico e investigativo en la formación de maestros investigadores a partir de experiencias de investigación formativa articuladas al microcurrículo del pregrado

El enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias en la Institución Educativa CONALCO ha demostrado hasta el momento, ser una estrategia educativa valiosa, capaz de promover una conexión significativa y contextualizada entre los contenidos científicos y la realidad cotidiana de los estudiantes, al mismo tiempo se pudo evidenciar como este enfoque colabora para la articulación de estrategias educativo-ambiental para dar respuesta a problemáticas o necesidades sociales.

Referencias

- Ainkenhead, G. (1994). A review of research into the outcomes of sts teaching. In. K. Boersma, K, Kortland and J, Van Trommel (eds): proceedings of the 7th IOSTE Symposium. Pp. 13-24.
- Budar, M. D. R. V., & Belmonte, J. A. T. (2012). Técnicas de investigación social. Las entrevistas abierta y semidirectiva. *Revista de investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, (1).
- Canales, M. (2006). Metodologías de la investigación social. Santiago: LOM Ediciones. pp. 163-165.
- Dos Santos, W. L. P. (2008). Educação científica humanística en una perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia*, 1(1), 109-131.
- Flick U. (2007). Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata Paideia. pp. 89-109.
- Hurtado, J. (2008). Guía para la comprensión Holística de la ciencia, Unidad III, Capítulo 3, PP. 45 a 65
- Restrepo, B. (1999). Maestro Investigador, Escuela Investigadora e Investigación de Aula. En: Cuadernos Pedagógicos No. 14, Universidad de Antioquia: Medellín.



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la
Biología y su enseñanza. Año 2023; Número
Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

-
- Santos, W; & Mortimer, E. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162.
- Secundaria, C. E. L. E. (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *researchgate.net*.
- Sell, G. R. (1996). Using Technology and Distance Instruction to Improve Postsecondary Education. University of Northern Iowa.
- Serrano, E. L., & Rodríguez, O. A. R. (2014). Identificación de las variables de contexto que promueven la calidad de la enseñanza en educación superior. *RAES: Revista Argentina de Educación Superior*, (9), 91-109.
- Solomon, J. (1993): *Teaching science, Technology and society*. Buckingham: open university Press.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de Investigación. Paidós: Barcelona.
- Walker, D. F. (1992). Methodological issues in educational research. In: Jackson, Philip W. (1992). *Handbook of Research on Curriculum: A Project of the American Educational Research Association*. New York: Macmillan.
- Yager, E. (1993). *The science, Technology, society movement*. Washington: national science teachers association.