



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

Evaluación de la Incidencia de las Temáticas Biotecnológicas como Cuestiones Sociocientíficas en la Formación Inicial de Maestros en Ciencia

Evaluation of the Incidence of Biotechnological Themes as Socio-scientific Issues in the Initial Training of Science Teachers.

Avaliação da Incidência de Temas Biotecnológicos como Questões Sócio-científicas na Formação Inicial de Professores de Ciências

Angie Viviana Meneses¹

Alejandro Leal Castro²

Resumen

Esta ponencia se deriva de un proyecto de investigación que se está realizando a nivel de Maestría, específicamente en Educación orientada hacia la línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología, por lo tanto, el objetivo es mostrar avances en términos de antecedentes y como estos fundamentan la pertinencia de ahondar en como las CSC son una herramienta potencial en la formación inicial de maestros de ciencias (MFIC). Además, como a partir de los objetivos planteados se logra bosquejar unas futuras proyecciones frente a la incidencia que se lograría al integrar la biotecnología como una CSC, entendiendo que esta temática reúne aspectos de la ciencia como de otras disciplinas. También se presenta como desde la Investigación Acción Educativa (IAE) se logrará una comunicación donde los MFIC no se sientan observados, manipulados o como objetos de investigación y, a la vez que puedan verse involucrados en dinámicas investigativas.

Palabras clave

Biotecnología; Maestros en formación inicial en ciencias; Cuestiones Sociocientíficas.

¹ Universidad del Cauca. Correo: avmeneses@unicauca.edu.co

² Universidad del Cauca. Correo: alejoleal@unicauca.edu.co



Abstract

This paper is derived from a research project that is being conducted at the Master's level, specifically in Education oriented towards the line of Science and Technology Education, therefore, the objective is to show progress in terms of background and how they support the relevance of delving into how CSC are a potential tool in the initial training of science teachers (MFIC). In addition, as from the stated objectives it is possible to outline future projections regarding the impact that would be achieved by integrating biotechnology as a CSC, understanding that this topic brings together aspects of science as well as other disciplines. It is also presented how Educational Action Research (EAR) will achieve a communication where MFICs do not feel observed, manipulated or as objects of research and, at the same time, they can be involved in research dynamics.

Key words

Biotechnology; Initial teacher education in science; socioscientific issues.

Resumo

Este artigo é derivado de um projeto de investigação que está a ser realizado a nível de Mestrado, especificamente em Educação orientada para a linha de Ensino de Ciências e Tecnologia, portanto, o objetivo é mostrar os progressos em termos de antecedentes e como eles suportam a relevância de aprofundar a forma como os CSC são uma ferramenta potencial na formação inicial de professores de ciências (MFIC). Além disso, com base nos objetivos estabelecidos, é possível delinear projeções futuras em termos do impacto que poderia ser alcançado através da integração da biotecnologia como um CSC, entendendo que este tema reúne aspectos da ciência e outras disciplinas. Também se apresenta como a Investigação-Ação Educativa (EAR) conseguirá uma comunicação em que as MFIC não se sintam observadas, manipuladas ou como objectos de investigação e, ao mesmo tempo, possam ser envolvidas nas dinâmicas de investigação.

Palavras-chave

Biotecnología; Formação inicial de professores de ciencias; Questões socio-científicas.



Introducción

La siguiente ponencia resulta de un proyecto de investigación que se está realizando a nivel de maestría, específicamente en educación orientada hacia la línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología, considerando categorías como las CSC, FIMC y biotecnología. A continuación, se encontrarán avances en términos de antecedentes, y los aportes significativos que pueden generar la ejecución de esta investigación, como desarrollar transformación en su pensamiento como futuros maestros y su compromiso social en la enseñanza de las ciencias, utilizando la metodología de la IAE.

Metodología

La presente investigación está orientada hacia el diseño cualitativo, con el cual se logra un acercamiento a los sentidos y la comprensión de las realidades sociales, teniendo en cuenta que, este diseño se nutre de los paradigmas sociocrítico y naturalista: el primero, expresa que el conocimiento siempre se construye desde los intereses y necesidades de los grupos, con la intención de alcanzar la autonomía racional y liberadora del ser humano; este último intenta comprender la realidad, más no transformarla y el sujeto es visto desde el punto interactivo y comunicativo.

Los métodos adoptados por este diseño tienen su fin en “explorar la experiencia humana, en donde no se interfiere en el escenario a investigar ni se ejerce un control de influencias externas o en el diseño de experimentos” (Araya, 2011, p. 54), profundizando en las causas de los fenómenos sociales retomados a partir de los significados que se le agregan desde su cotidianidad. Ahora bien, dentro de los múltiples enfoques que hoy recoge lo cualitativo este trabajo se fundamenta en la Investigación Acción Educativa IAE, aclarando que la IAE, no es un método exclusivo del diseño cualitativo, también tiene sus desarrollos en lo cuantitativo. Sin embargo, al tomarla a partir de lo cualitativo se busca reposar especialmente en procesos reflexivos y de transformación colectiva, los cuales contribuyen a dar respuesta a fenómenos presentes en la acción cotidiana, problematizando las situaciones de un grupo de personas o hecho

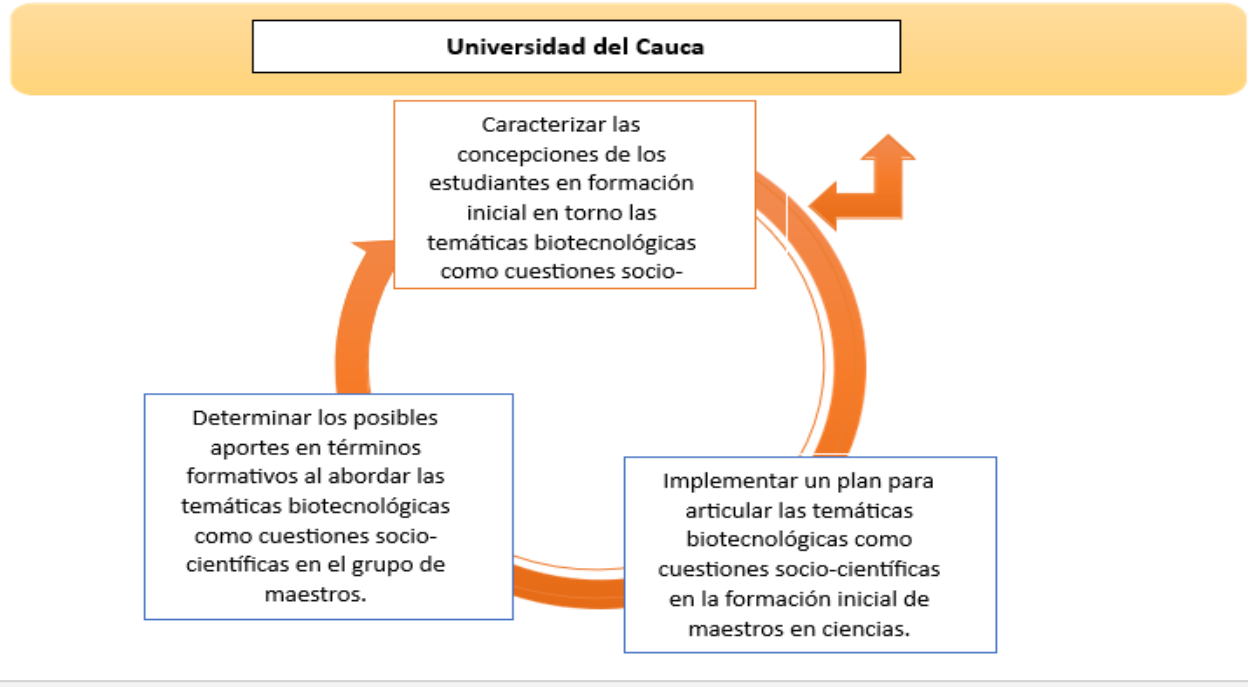


educativo, como es en este caso en los futuros licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Resulta significativo posicionarse desde el enfoque de la IA ya que permite a los maestros en formación inicial comunicarse sin sentirse cuestionados, observados o manipulados como objetos de investigación y, a la vez comienzan a verse involucrados en dinámicas investigativas como el conocer, interpretar y transformar la realidad del objeto de estudio por medio de las acciones propuestas por ellos; siendo este un vacío en los múltiples trabajos donde se ha implementado la IA, como lo afirma Núñez et al. (2022):

Los estudios analizados dan cuenta de un avance de la aplicación de la investigación acción para mejorar la práctica docente y la innovación educativa en la enseñanza de las materias en las aulas, por tanto, contribuye a la mejora de las competencias docentes; sin embargo, queda pendiente realizar estudios de investigación acción en la formación de maestros para fortalecer la competencia investigativa y formar un maestro investigador capaz de resolver problemas y generar conocimiento científico que aporte a la comunidad científica. (p. 135)

Por lo anterior, la IAE contribuye directamente a que los futuros docentes tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación curricular, es decir, que comprendan y participen activamente en integrar la biotecnología como una CSC en su formación, viendo en esta la oportunidad para transfigurar la enseñanza de las Ciencias Naturales, es decir, que miren el proceso educativo desde lo dialógico y analítico, para que al momento de trabajar con los estudiantes temas de las ciencias estén en la capacidad transversalizarlos por las demás asignaturas, permitiendo así que se rompa con la linealidad en la cual se ha basado la educación. Es así como se postulan los siguientes momentos de investigación:



Además, Álvarez-Gayou (como se citó en Hernández, et al., 2014) postula tres perspectivas que destacan en la investigación-acción: La visión técnico-científica, deliberadora y emancipadora, siendo esta última un fuerte más para trabajar desde este enfoque, pues, se resalta en la emancipación para la IAE el ir más allá de resolver problemas o desarrollar mejoras a un proceso, pues se pretende que los participantes generen un profundo cambio social por medio de la investigación, mostrando entonces como los futuros licenciados crearán conciencia sobre sus circunstancias educativas y actuarán en pro de mejorar su calidad de contenidos.

Ahora bien, los instrumentos escogidos de la IAE para la ejecución de este trabajo se direccionan a la encuesta, grupos de discusión, talleres y grupos focales, los cuales se diseñarán en relación a los intereses de la investigación, ya que la idea general es que estos instrumentos sean abiertos, genéricos, es decir, facilitadores.

Resultados

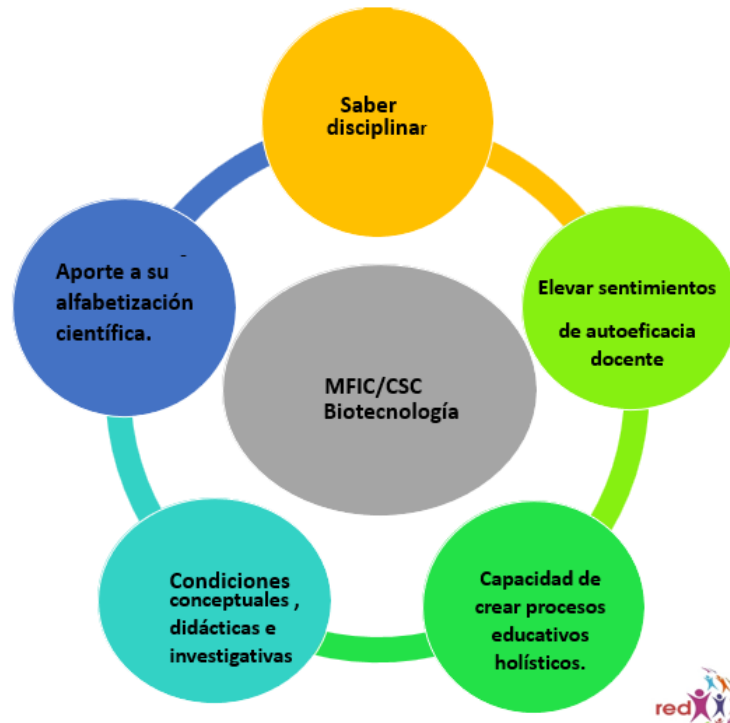


Se espera que con esta investigación los futuros licenciados puedan aplicar y fortalecer su saber disciplinar sobre las Ciencias Naturales al trabajar la biotecnología, pero a la vez desde las CSC desarrollen procesos holísticos para su práctica como profesional. También, generar confianza en el manejo de estos temas denominados controversiales, pues como lo postulan Sibic y Topcu (2020), existe un vacío sobre la poca creencia de autoeficacia de los futuros profesores de ciencias en el manejo e integración de las CSC en el aula de clases, debido a los pocos acercamientos tanto teóricos como prácticos que tienen en su formación.

Los futuros maestros de ciencias, desde su formación inicial podrán contar con las condiciones conceptuales, metodológicas e investigativas para afrontar desde su práctica pedagógica las características de la actual sociedad, que van desde la incidencia tecnológica, política, científica, etc. Por ello, los MFIC giran en torno a una perspectiva de aprendiz, investigador e intermediario estratégico para la trascendencia de los conocimientos que están evolucionando continuamente. Reflejando entonces, que resulta trascendental pensar en una transformación de los planes de estudios donde este actor social sea debutante, del mismo modo, que en las investigaciones se logre dilucidar las necesidades y desafíos de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.

Potenciar las CSC desde la biotecnología en los estudiantes de profesorado, es posible que se potencialicen pautas conceptuales, metodológicas y actitudinales en relación a su énfasis académico, las ciencias naturales. Además, al tener en claro que al nivel de Colombia los maestros se enfrentan a las necesidades institucionales donde trabajan, haciendo que deban manejar múltiples disciplinas, lo que hace notar como desde la biotecnología se podría contribuir a esta situación, ya que en esta innovación científico-tecnológica confluyen numerables áreas del conocimiento, convirtiéndola en un tema lo suficientemente enriquecido que abarcaría desde aspectos sociales, éticos, matemáticos, químicos, religiosos, etc.

Aportes esperados desde la biotecnología como CSC en la formación inicial de maestros de ciencias



Nota. Elaboración propia

Lo anterior, logra fundamentarse en la idea de que en los contextos didácticos que están dentro de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad en la educación científica colombiana, según Álvarez, et al. (2021), se trabaja el enfoque CTS, y este parte de contenidos curriculares que se articulen a cuestiones socio-científicas (CSC). En ese sentido, resulta pertinente precisar que dentro de la literatura en Colombia se reconoce el papel y valor de las CSC, y que es menester continuar con los procesos de enriquecimiento de esta línea para propiciar el desarrollo de la alfabetización científica desde las aulas de clase, y que un grupo adecuado para hacer relevante esta contribución, es en la formación inicial de docentes en ciencias.

Desde los aspectos metodológicos se pretende que estos estudiantes de profesorado alcancen una perspectiva de reflexión en la práctica para la reconstrucción social Pérez (2000), es decir, que dimensionen que en los docentes activos y en formación recae un caudal de esperanza en la búsqueda del mejoramiento de la sociedad, esto debido a su compromiso político-social, lo cual implica que sean capaces de desarrollar procesos de reflexión, reconstrucción, experimentación y análisis de su entorno.



Ahora bien, en términos de antecedentes revisados muestran que, las CSC van conectada a la alfabetización científica, por lo tanto, es necesario introducirlas en espacios académicos formales, tal es el caso de los niveles universitarios, con la plena intención de apoyar la poca creencia de autoeficacia que manifiestan estos futuros profesores de ciencias sobre el manejo e integración en el aula de clases temáticas de las ciencias marcadas por la tecnología, la cultura, lo religioso, social o educativo. Por ello encuentran que participar en un curso de CSC contribuiría positivamente en la mejora de sus habilidades para el trabajo con sus futuros estudiantes, ya que se muestran resultados positivos para la planificación, el desarrollo y la solución de problemas relacionados con la instrucción de CSC. Es de aclarar que enseñar desde esta estrategia no depende solamente de los problemas conceptuales, sino que se ve afectada por la desvalorización de la práctica docente.

Autores encuentran que los materiales didácticos muestran ser claves para una adecuada imagen de ciencia y un mejor tratamiento de las CSC, del mismo modo, los entornos de aprendizaje fuera del aula, contar con expertos en el tema, capacitación y un plan de estudios especial para CSC se suman como elementos cruciales para tener más éxito en el nivel universitario, encontrando en los futuros maestros grandes dificultades para tomar decisiones, argumentar y percibir la ciencia en su cotidiano. Los contenidos entorno a biotecnología por lo docentes en ejercicio destaca la ingeniería genética y sus aplicaciones, buscando fomentar una participación ciudadana, debido a como estas temáticas brindan las condiciones adecuadas para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

Un estudio mostró como estudiantes de secundaria no logran vincular los procesos de biotecnología tradicional pues tenían un mayor acercamiento a la biotecnología moderna. Los medios de comunicación también mostraron ser un rol determinante, ya que por la difusión de información inadecuada generan numerosas concepciones erróneas de lo que significa biotecnología.

Reconociendo entonces que las temáticas biotecnológicas tienen un desarrollo a nivel escolar las investigaciones en biotecnología deben alejarse del mero mapeo de conceptos como conocimientos y actitudes, para evitar que los docentes promuevan la tecnocracia, es decir, que consideren eficaz y veraz las publicaciones científicas sin una discusión argumentada. Otros resultados encuentran que es menester introducir las CSC a lo largo de toda la carrera del maestro, de forma integrada y desde el currículo acompañada de unidades temáticas de la bioética.



Discusión

Los hallazgos de estas investigaciones exponen como actualmente esta apuesta de trabajar las temáticas biotecnológicas como CSC, en la formación inicial de maestros en ciencias es latente en diversos partes del mundo. Se logra identificar que las CSC y la enseñanza de la biotecnología es de gran interés, sin embargo, para los futuros maestros según lo expuesto en los materiales encontrados existen sentimientos de temor, es decir, no se sienten capacitados para trabajar estas temáticas, ya que en su pregrado no contaron con unidades o asignaturas prolongadas y específicas para trabajar CSC o biotecnología, o la convergencia de estas.

Por lo tanto, al no contar con acompañamiento de profesionales en estos aspectos tan actuales como es la biotecnología, y mucho menos la realización de prácticas que los acercaran a una realidad sobre esta forma de enseñar ciencias, no les proporciona eso que en un antecedente definen como autoeficacia para el manejo e integración de las CSC y la biotecnología en el aula de clases.

Pese a la relevancia que les dan a las temáticas biotecnológicas desde las CSC existen maestros que en la práctica pedagógica se remiten exclusivamente a la dinámica de cumplir con contenidos, debido a que, como bien lo declaran algunos, es por la falta de tiempo, la compleja situación de trabajar aspectos que tocan vértices morales y éticos, lo que conlleva a tensiones con el resto de órganos del gobierno escolar, o como bien ya se ha mencionado, por falta de manejo conceptual. Esto último genera que, si es necesario trabajar aspectos bioéticos en el aula, se remitan a actividades convencionales como desarrollo de guías, exposiciones, lecturas sin un análisis ni reflexión alejando el desarrollo de pensamientos críticos o de indagación.

Conclusiones

En definitiva, se muestra que hay un interés por mejorar los planes de estudios, realizar investigaciones teniendo como foco al maestro en formación, involucrándolo en el análisis y reflexión de su futuro que hacer. En relación al énfasis de las ciencias naturales, se resalta la incidencia de las CSC como un mecanismo para crear una nueva apuesta en la enseñanza de las ciencias, generando aspectos como pensamiento crítico y argumentativo, teniendo en cuenta que en la sociedad global contemporánea el



desarrollo científico y tecnológico se presenta como uno de los centros hacia donde gira la vida de los ciudadanos, esto independiente de la ubicación geográfica, cultura, religión, etc., es así como se concluye resaltando como mirar la biotecnología como una CSC en la formación inicial de maestros contribuiría para dilucidar los aportes, dificultades y retos del abordaje de este tema controversial desde una herramienta didáctica emancipadora, y destacando la emergencia del abordaje de CSC como problemática de investigación, y las correspondientes intenciones didácticas de su abordaje.

Referencias

- Álvarez-Tobón, Y. N., Arroyave-Giraldo, D. I., y García-Carmona, A (2021). Relaciones ciencia-tecnología-sociedad en la educación científica colombiana: una revisión del estado de la cuestión (2017-2021). *Revista Científica*, 42(3), 353-367.
- Araya, R. G. (2011). El papel de la teoría crítica en la investigación educativa y cualitativa. *Revista Electrónica Diálogos Educativos. REDE*, 11(21), 53-70.
- González, C. R., López-Banet, L., & Fernández, E. A. (2020). Conocimientos y valoraciones de estudiantes de bachillerato sobre la utilización de aplicaciones biotecnológicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1).
- Hernández, S. R.; Fernández-Collado, C. & Baptista, L. P. (2006). Diseños del proceso de investigación cualitativa, pp. 685-720. México: Mc Graw Hill.
- López Ríos, S. Y., & Jiménez Narváez, M. M. (2020). Profesores de Ciencias: reflexiones, desafíos y retos para la Educación en Ciencias Naturales.
- Núñez-Rojas, Nemecio, Orrego-Zapo, Julissa, Noriega-Sánchez, César A., & Alejandría, Ysidoro. (2021). Formación de competencias docentes desde la investigación acción. *Formación universitaria*, 14(4), 133-142.
- Martínez Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. L. (2013). El problema discursivo de la formación de profesores de ciencias en cuestiones sociocientíficas. *Discurso*



ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: aportes para la formación del profesorado. (1723). Universidad Pedagógica Nacional.

Ocelli, M., García-Romano, L., & Valeiras, N. (2018). La enseñanza de la biotecnología y sus controversias socio-científicas en la escuela secundaria: un estudio en la ciudad de Córdoba (Argentina). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (43), 31-46.

Pérez Gómez, Ángel (2000): «Capítulo XI. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas», en José Gimeno Sacristán y Ángel Pérez Gómez, *Comprender y transformar la enseñanza*, 9.ª ed., Madrid, Morata.

Sadler, T. D. (2004). Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy.

Senior, F. (2020). La biotecnología como estrategia pedagógica en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en básica secundaria. *Revista Q*, 11(22).

Sibic, O. & Topcu, M.S. (2020). Pre-service science teachers' views towards socio-scientific issues and socio-scientific issue-based instruction. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(4), 268-281.

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377.