



Finalidades del Conocimiento Escolar que promueve un Modelo de Investigación Escolar para la enseñanza de la biotecnología

Purposes of School Knowledge that promotes a School Research Model for the teaching of biotechnology

Finalidades da Conscientização Escolar que promove um Modelo de Pesquisa Escolar para o ensino de biotecnologia

Sonia Liliana González Tovar¹

Resumen

Este trabajo busca identificar las finalidades del conocimiento escolar que se promueven en un modelo de investigación escolar derivado de la propia trayectoria investigativa como maestra de la Secretaría de Educación del Distrito, a partir de la enseñanza de la biotecnología en educación media. En este sentido, se avanza en la comprensión en torno a las intencionalidades del conocimiento escolar a partir del abordaje de problemas relevantes y controversiales como la nanotecnología y las tecnologías de edición del ADN, desde una perspectiva de investigación escolar que reconoce la realidad del aula y su reflexión conjunta. El estudio se realiza a partir de un proceso sistemático implementado durante los últimos siete años en torno al desarrollo de la investigación-acción y sus momentos: planificar, actuar, observar y reflexionar. Como resultado, las finalidades del conocimiento escolar se encuentran relacionadas principalmente con la formación ciudadana, el pensamiento crítico, la comunicación y difusión de los avances científicos, el rol de la mujer en la ciencia, el papel de la biotecnología en el mejoramiento de la calidad de vida y sus limitaciones.

Palabras clave: investigación escolar, biotecnología, finalidades, conocimiento escolar.

Abstract

¹ Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias. Docente de la Secretaria de Educación del Distrito. Bogotá, Colombia. Contacto: slgonzalez@udistrital.edu.co



This work seeks to identify the purposes of school knowledge that are promoted in a school research model derived from her own investigative trajectory as a teacher of the District Education Department, from the teaching of biotechnology in secondary education. In this sense, progress is made in the understanding of the intentions of school knowledge from the approach of relevant and controversial problems such as nanotechnology and DNA editing technologies, from a school research perspective that recognizes the reality of the classroom and their joint reflection. The study is carried out based on a systematic process implemented during the last seven years around the development of action research and its moments: planning, acting, observing and reflecting. As a result, the purposes of school knowledge are mainly related to citizen education, critical thinking, communication and dissemination of scientific advances, the role of women in science, the role of biotechnology in improving the quality of life and its limitations.

Keywords: school research, biotechnology, goals, school knowledge.

Resumo

Este trabalho busca identificar as finalidades do conhecimento escolar que são promovidas em um modelo de pesquisa escolar derivado de sua própria trajetória investigativa como professora da Secretaria Distrital de Educação, a partir do ensino de biotecnologia no ensino médio. Nesse sentido, avança-se na compreensão das intenções do conhecimento escolar a partir da abordagem de problemas relevantes e polêmicos como a nanotecnologia e as tecnologias de edição de DNA, numa perspectiva de pesquisa escolar que reconhece a realidade da sala de aula e sua reflexão conjunta. O estudo é realizado com base em um processo sistemático implementado durante os últimos sete anos em torno do desenvolvimento da pesquisa-ação e seus momentos: planejar, agir, observar e refletir. Como resultado, os propósitos do conhecimento escolar estão principalmente relacionados à formação cidadã, pensamento crítico, comunicação e divulgação dos avanços científicos, o papel da mulher na ciência, o papel da biotecnologia na melhoria da qualidade de vida e suas limitações.

Palavras-chave: pesquisa escolar, biotecnologia, objetivos, conhecimento escolar.

Introducción



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

Las orientaciones curriculares para el campo de la Ciencia y Tecnología en los colegios públicos de Bogotá (García-Martínez y Pinilla, 2007) señalan horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales que permitan ampliar y sustentar los pilares pedagógicos de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales, la reflexión de los profesores en torno a las concepciones didácticas que orientan sus prácticas de aula, entre otros. Sin embargo, se identifica dentro de este referente teórico para el diseño, desarrollo y evaluación del conocimiento científico, implicaciones asociadas a las finalidades de las propuestas curriculares posibles a partir de rupturas epistemológicas que conlleven a incentivar cambios en la enseñanza de las ciencias. Así mismo, este planteamiento se presenta teniendo en cuenta un modelo de investigación escolar articulado a la enseñanza de la biotecnología en educación media que involucra a partir de la implementación de tres fases (contextualización, desarrollo de la pregunta de investigación, socialización del proyecto de investigación), reconocer la reflexión que hacen los profesores en torno al conocimiento escolar desde su propia naturaleza (García Pérez, 2015), su diferencia con respecto a otros tipos de conocimiento, su validez en contextos no escolares, su génesis en las disciplinas escolares y, en el proceso de construcción en la escuela a partir del abordaje de problemas sociales vinculados a la educación ciudadana.

La biotecnología se encarga comúnmente de usar organismos vivos, o productos sintetizados por los mismos, para el beneficio humano o del medio ambiente con el fin de desarrollar un producto o resolver un problema (Thieman y Palladino, 2010). En este orden de ideas, los productos de la biotecnología moderna involucran aplicaciones vanguardistas e innovadoras que reflejan las necesidades actuales del hombre, por ejemplo, la producción farmacéutica, la modificación genética de alimentos, la emergencia de nuevas tecnologías, como el ADN recombinante, la nanotecnología y el Crisper Cas9. Estas últimas de interés para el análisis de este trabajo, y de gran provecho para destacar la invención de productos biotecnológicos como el marcapasos realizada por Jorge Reynolds en Colombia, así como para revelar el reconocimiento de la mujer en la ciencia y sus descubrimientos, ya que Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier recibieron el Premio Nobel en el año 2020 por el estudio de las tecnologías para editar el ADN.

En este sentido, el modelo de investigación escolar de orden contextual, propuesto desde la propia experiencia como docente investigadora involucra elementos para entender la biotecnología a partir de las configuraciones demarcadas por los científicos a lo largo del tiempo, sacando a la luz aportes poco familiares para los estudiantes porque han sido llevados a cabo por colectivos poco relevantes, como las mujeres, o porque implican aspectos controversiales relevantes para situar la perspectiva ética. De este modo, las finalidades del



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

conocimiento escolar (Cárdenas, 2021) plantean reflexionar sobre el aporte de la educación científica en el siglo XXI, particularmente del papel que se le concede, así como de su relación con los diferentes conocimientos que emergen en la escuela, particularmente del conocimiento escolar.

Metodología

El trabajo se enmarca dentro de una metodología que reconoce los principios de la investigación-acción (Carr y Kemmis, 1988), pues se apoya en un proceso sistemático como maestra investigadora de más de diez años en el que se identifican cuatro momentos: planeación, acción, observación y reflexión. Se involucra una planeación que produce acciones acompañadas de reflexiones, en una dinámica continua donde hay participación activa de los estudiantes en la elaboración de sus proyectos de investigación escolar, y se ofrecen respuestas puntuales a las limitaciones que tienen lugar en el aula. Así, el proceso de observación de la acción de forma organizada y rigurosa, conlleva a comprender la práctica reflexiva que constituye la estructura del modelo de investigación escolar para la enseñanza de la biotecnología y sus finalidades.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados teniendo en cuenta el análisis de dos de los proyectos de investigación escolar realizados por los estudiantes de educación media: “El marcapasos” y “Tecnologías de edición del ADN”. Para ello, y como resultado de la implementación del modelo de investigación escolar propuesto, se tienen en cuenta las memorias de trabajo grupal consignadas por los estudiantes durante el desarrollo de las tres fases que componen el mismo (contextualización/construcción del problema, desarrollo de la pregunta de investigación, socialización del proyecto de investigación). De este modo, retomando a Martínez (2000) y Cárdenas (2021) se reconoce el conocimiento escolar como un conocimiento diferenciado y particular que involucra una perspectiva epistemológica, constructivista y crítica en su formulación, organización y producción, que integra la reflexión en torno al para qué de la enseñanza de las ciencias y su contribución en el entendimiento de las ideas de los estudiantes.



Dentro de las finalidades del conocimiento escolar que se promueven en el modelo de investigación escolar es posible considerar la reflexión en torno a los procedimientos utilizados para responder preguntas científicas, bien como ingenio o como invención de explicaciones, refiriéndose a Jorge Reynolds y al trabajo conjunto adelantado por Doudna y Charpentier. En este caso, los estudiantes pueden construir su comprensión en torno a cuáles son los dispositivos y cómo funcionan desde un ejercicio de simulación que orienta en torno a los usos y su aplicación en el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad, específicamente se acercan a fuentes de información de relevancia y confiabilidad (técnicas de diagnóstico) ofrecidas desde el análisis documental promovido en bases de datos y su comunicación.

Imagen 1. Revisión documental realizada por los estudiantes para comprender los desarrollos biotecnológicos y su aplicación.

También, conlleva a reconocer la influencia cultural involucrada en el desarrollo de la biotecnología, particularmente en la tensión de lo tradicional versus lo moderno, ya que puede limitar el proceso de creatividad e idealización de la ciencia, pues se imponen prácticas experimentales y evidencias desde la biotecnología moderna. Del mismo modo, busca identificar que el tipo de desarrollo biotecnológico que se hace está demarcado por factores sociales como las cuestiones de género, la financiación de la ciencia, la cultura, aspectos éticos y morales, entre otros.

Por otro lado, integra la identificación de la imaginación y la creatividad como aspectos esenciales para la formulación de ideas novedosas, especialmente en la comprensión de modelos complejos útiles para entender la realidad. Estos modelos permiten que los estudiantes a partir de construcciones propias identifiquen el papel de la idealización y la



creatividad en la ciencia, por ejemplo, partiendo de reflexiones en torno a ¿Cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo el marcapasos? ¿De dónde sacan los científicos esta estructura elaborada del Crisper Cas 9? Así mismo, desde este último interrogante, emerge el interés por reconocer el aporte de la mujer contemporánea con este desarrollo fundamentado desde Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier. No obstante, aunque los adelantos de la biotecnología y otras ciencias afines como la Ingeniería Genética y la Bioinformática han conllevado al entendimiento y modificación de la estructura molecular del ADN soportando el mejoramiento de la calidad de vida de la humanidad, han formulado debates controversiales en torno a sus limitaciones y efectos. Estos se abordan desde las indagaciones realizadas por los estudiantes y la emisión de argumentos promovida en el progreso de la actividad investigativa.



Imagen 2. Construcción de modelos por parte de los estudiantes para explicar la funcionabilidad del marcapasos y de la proteína Cas 9.

Finalmente, desde los aspectos y planteamientos considerados a lo largo de los proyectos de investigación escolar se asume una postura compleja y reflexiva de las condiciones que conllevan al descubrimiento del ADN, de la realidad de la mujer y sus causas, implicando una visión hacia la formación de ciudadanos con acciones, y hacia la retroalimentación de temáticas de actualidad que evocan una relación entre el conocimiento escolar y el modelo de investigación propuesto, ya que demarcan nuevas maneras de significar y dilucidar soluciones mediante la movilización en la construcción de ciudadanos críticos, propositivos, que pretenden buscar insistentemente mecanismos interdisciplinarios que conlleven a mejorar la calidad de vida de la sociedad y la inclusión de temáticas relevantes desde la perspectiva sociocrítica y medioambiental para el momento histórico actual.



Conclusiones

El modelo de investigación escolar propuesto se visualiza como una oportunidad y un espacio para responder a la iniciativa de promover un sujeto que piensa críticamente, que usa la biotecnología para innovar y socializar en la resolución de problemas de relevancia para el momento histórico actual desde la formación ciudadana, el rol de las minorías en los desarrollos biotecnológicos, las limitaciones y consecuencias éticas. Así mismo, conlleva a identificar las diferentes posturas que desde el Conocimiento Escolar se consideran fuentes científicas para explicar la realidad del individuo.

Se promueve la reflexión con relación a las perspectivas de ciudadano crítico que se construyen en las propuestas de conocimiento escolar en las instituciones educativas de Bogotá D.C. , para este caso, desde la enseñanza de la biotecnología y sus finalidades. Así mismo, los estudiantes realizan registro de memorias individuales y grupales como diario de trabajo metodológico, para apoyar el abordaje con grupos de investigación y de expertos que conlleven a visibilizar la aplicación de las relaciones CTS en la vida cotidiana.

Referencias

- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca.
- Cárdenas, A. (2021). El conocimiento escolar en los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias y derechos básicos del aprendizaje para el área de ciencias naturales en Colombia: estudio de caso. Tesis Doctoral. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cárdenas, A. (2021). Las finalidades del conocimiento escolar en ciencias en las orientaciones curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. *Praxis&Saber*. 12, (30).
- García-Martínez, A. y Pinilla J. (2007). *Orientaciones Curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología*. Bogotá, D.C., Secretaría de Educación Distrital. Imprenta Nacional de Colombia.
- García Pérez, F. (2015). El conocimiento escolar en el centro del debate didáctico. Reflexiones desde la perspectiva docente. *Con-Ciencia Social*, no. 9, pp. 49 – 62.



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

Martínez, C. (2000). *Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria*. Tesis Doctoral. Programa Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, un enfoque interdisciplinar. Universidad de Sevilla.

Thieman, W. y Palladino, M. (2010). *Introducción a la biotecnología*. Madrid, España: Pearson.