



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

Contribuciones filosóficas, pedagógicas y didácticas para promover la racionalidad axiológica de la actividad científica en la enseñanza de las ciencias

Philosophical, pedagogical and didactic contributions to promote rationality axiology of scientific activity in science teaching

Contribuições filosóficas, pedagógicas e didáticas para promover a axiologia da racionalidade da atividade científica no ensino de ciências

César Augusto Gutiérrez Salazar¹
Yovana Alexandra Grajales Fonseca²

Resumen

La actualidad de las ciencias destaca la importancia de incluir elementos éticos y axiológicos en sus procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación, y contribuir a la formación integral de los sujetos en este contexto educativo. Se pretende con esta investigación, abordar un enfoque metodológico cualitativo-descriptivo de tipo análisis documental; que permitirá establecer un contraste entre las ideas de la filosofía de la ciencia contemporánea y la enseñanza de las ciencias naturales, con respeto a la inclusión de los valores, la dimensión ética en el hacer científico y el contexto educativo, como posibilidades para transformar las prácticas didáctico-pedagógicas, al tiempo que se promueve hacia una emergente racionalidad axiológica y plural en términos valorativos desde el campo científico escolar. Este análisis, dio como resultado diferentes aproximaciones filosóficas y didácticas, que permitirán la reflexión para la formación ética, científica y ciudadana. Estos elementos destacan los valores de la actividad científica, la noción de sujeto y la visión sociocultural de la ciencia, como aspectos que pueden contribuir en las prácticas sociales que por con siguiente pueden promover una cultura para la ciencia y la sustentabilidad, desde la resignificación y humanización de didáctica científico escolar.

¹ Doctor en Educación. Grupos de investigación ECOBIO y CIEDUS. Universidad Santiago de Cali. Docente de la Secretaría de Educación Municipal de Palmira. Valle del Cauca. Correo: cesar.gutierrez01@usc.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7963-648X>

² Doctora en Educación. Grupo de investigación CIEDUS. Docente de la Universidad Santiago de Cali. Correo: yovana.grajales01@usc.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2684-6210>



Palabras Clave: axiología de la actividad científica; conocimiento científico escolar; enseñanza de las ciencias naturales; formación científica ciudadana; racionalidad axiológica.

Summary

The news of the sciences highlights the importance of including ethical and axiological elements in their teaching-learning-evaluation processes, and contributing to the integral formation of the subjects in this educational context. It is intended with this research, to address a qualitative-descriptive methodological approach of documentary analysis type; that will allow to establish a contrast between the ideas of the philosophy of contemporary science and the teaching of natural sciences, with respect to the inclusion of values, the ethical dimension in scientific doing and the educational context, as possibilities to transform practices didactic-pedagogical, while promoting an emerging axiological and plural rationality in evaluative terms from the school scientific field. This analysis resulted in different philosophical and didactic approaches, which will allow reflection for ethical, scientific and citizen training. These elements highlight the values of scientific activity, the notion of the subject and the sociocultural vision of science, as aspects that can contribute to social practices that can therefore promote a culture for science and sustainability, from the resignification and humanization of scientific school didactics.

Keywords: axiology of scientific activity; school scientific knowledge; teaching of natural sciences; citizen science training; axiological rationality.

Resumo

As novidades das ciências destacam a importância de incluir elementos éticos e axiológicos em seus processos de ensino-aprendizagem-avaliação, e contribuir para a formação integral dos sujeitos neste contexto educacional. Pretende-se com esta pesquisa, abordar uma abordagem metodológica qualitativo-descritiva do tipo análise documental; que permitirá estabelecer um contraste entre as ideias da filosofia da ciência contemporânea e o ensino das ciências naturais, no que diz respeito à inclusão de valores, a dimensão ética no fazer científico e o contexto educacional, como possibilidades de transformar as práticas didático-pedagógicas, ao mesmo tempo que promove uma emergente racionalidade axiológica e plural em termos valorativos do campo científico escolar. Dessa análise resultaram diferentes abordagens filosóficas e didáticas, que permitirão a reflexão para a formação ética, científica



e cidadã. Esses elementos destacam os valores da atividade científica, a noção de sujeito e a visão sociocultural da ciência, como aspectos que podem contribuir para práticas sociais que podem, portanto, promover uma cultura para a ciência e a sustentabilidade, a partir da ressignificação e humanização da escola científica didática.

Palavras-chave: axiologia da atividade científica; conhecimento científico escolar; ensino de ciências naturais; formação em ciência cidadã; racionalidade axiológica.

Introducción

En la actualidad es urgente realizar una reflexión profunda sobre la dimensión ética del conocimiento y hacer científico en la enseñanza de las ciencias (Echeverría, 2014) para una significativa formación científica ciudadana. Para esto, se debe ampliar la perspectiva sobre los valores de la ciencia que se han tenido en cuenta en el desarrollo de su historia, que normalmente han estado limitados al conocimiento y la aplicación de este en la sociedad, idea que se expresa bajo la concepción heredada de la ciencia y que restringe la dimensión ética de la actividad científica a los productos de su conocimiento y una epistemología sin sujeto (Macías, Bujardón y Mendoza, 2010); aspectos que reflejan una visión ética y axiológica de la ciencia aséptica a las valoraciones, perspectiva socioculturales (Salazar, 2018) y valores propios de la actividad científica (Echeverría, 1998).

La educación científica debe incluir estrategias para el aprendizaje social de participación ciudadana (Acevedo, et al., 2005), y para esto es preponderante la creación constante de lineamientos y materiales educativos que favorezcan a una enseñanza socialmente contextualizada de la ciencia, la tecnología y los procesos de innovación, y hagan posible la participación en el aula y en el contexto social, donde se ponga de manifiesto una adecuada alfabetización científica sustentada en la formación humana y procesos de pensamiento crítico y reflexivo (Valencia, 2009). Es necesario en la actualidad, desarrollar desde el campo educativo una axiología de la ciencia, escenario en el cual se debe analizar los valores de la actividad científica vinculados a la enseñanza de las ciencias (Echeverría, 1998), elementos que pueden ser expresados por el discurso del maestro en las relaciones didácticas que se establecen en el aula de clase, aspecto que se torna muy relevante si se considera la enseñanza de las ciencias como uno de los contextos más significativos para una formación científica ciudadana integral (Acevedo et al., 2005).



Una de las preguntas más frecuentes en epistemología y actualmente en la enseñanza de las ciencias, es sobre la discusión de la influencia de los valores y la ética en la ciencia (Echeverría, 2015). Esto significa, que existe una necesidad cada vez mayor, de que las escuelas y específicamente en la enseñanza de las ciencias, ofrezcan oportunidades para discusiones sobre temas relacionados con las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, y se propicie una formación científica ciudadana (Arroyo y Finkel, 2019).

Este trabajo, pretende establecer un marco de referencia conceptual que permita construir bases para la formación científica ciudadana desde la transformación didáctico-pedagógica de las ciencias naturales, tomando como eje fundamental la dimensión ético-axiológica de la actividad científica en los procesos educativos. Con esto, se espera reconocer la importancia de la formación científico escolar en el desarrollo de la dimensión ética de los sujetos que hacen parte del campo educativo, pues en el transcurrir de un nuevo siglo, los enfoques y objetivos de este contexto, deben estar dirigidos a la construcción de una sociedad sustentable, justa y democráticamente constituida (Gutiérrez-Salazar, 2018), que responda a la pluralidad axiológica que actualmente se presenta en las relaciones tecnocientíficas con la sociedad y la cultura. Estos elementos, son insumos para reflexionar significativamente cómo la educación científico escolar desde enfoques socioculturales emergentes, se proyecta hacia el futuro, con prácticas educativas acordes con el devenir del mundo contemporáneo, en las que docentes y estudiantes participan en relaciones creativas, innovadoras y formativas que resignifiquen la subjetividad y las relaciones ciencia-sociedad (Macías Llanes, Bujardón y Mendoza, 2010).

Metodología

Para esta investigación se llevó a cabo bajo un enfoque de investigación cualitativo, de tipo Hermenéutico-interpretativo (Fernández Collado, Baptista Lucio y Hernández Sampieri, 2014), en la que deseaba explorar elementos conceptuales de la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias que permitan comprender la importancia de retomar la dimensión ética y los valores de la actividad científica como elementos que pueden contribuir de manera significativa a la formación científica ciudadana y la transformación de las prácticas didáctico-pedagógicas de las ciencias naturales (Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz y Manassero-Mas, 2005).



La secuencia metodológica que se llevó a cabo en este trabajo, se justifica en un análisis de contenido (Penagos, Becerra y Carrillo, 2004), que se tomó como una estrategia donde se retomaron numerosos artículos de enseñanza de las ciencias y textos de filosofía de la ciencia contemporánea, de las últimas dos décadas, para estudiar algunos fundamentos conceptuales que permiten comprender la importancia de tener presente la dimensión ética y los valores de la actividad científica; como posibilidades que contribuyen de manera significativa a los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las ciencias naturales (Echeverría, 1998).

El desarrollo de la investigación visualmente se expresa en la Figura 1 y se sustenta en algunos pasos específicos que se resumen a continuación:

- Revisión y elección de los textos de filosofía de la ciencia y artículos de enseñanza de las ciencias que retoman la dimensión axiológica en el contexto de la actividad científica.
- Elaboración y aplicación de un cuestionario de análisis de contenido hermenéutico de contenido a los textos seleccionados.
- Análisis y contraste de los elementos filosóficos y didácticos sobre la dimensión axiológica de la ciencia y su relación con la enseñanza de las ciencias naturales.
- Elaboración de elementos de reflexión en la enseñanza de las ciencias que permitan favorecer la transformación de las prácticas pedagógicas desde una racionalidad axiológica de la actividad científica.

Figura 1. Paneo general del diseño metodológico de la investigación.





Los aportes de la investigación se pueden configurar como orientaciones que pueden contribuir a la humanización y transformación de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva sociocultural y axiológica del quehacer de la ciencia y su conocimiento.

Resultados

A partir de las categorías y elementos comunes identificados desde la sistematización de la información, los contrastes y análisis exhaustivo de los textos en filosofía de la ciencia y didáctica de las ciencias que se tuvieron en cuenta para esta investigación; y los elementos teóricos en el campo pedagógico y filosófico expresados en las diversas respuestas de los cuestionarios analíticos a los documentos, y la indagación profunda de los contenidos de los textos desde las diferentes preguntas orientadoras, se plantean como resultado de la investigación algunos elementos de reflexión que se pueden tener en cuenta en el desarrollo de propuestas de enseñanza de las ciencias para la formación científica ciudadana. Propuestas de educación alternativas que puedan tomar como eje fundamental la dimensión ética y axiológica de la actividad científica. Aspectos que se expresan a partir de algunas reflexiones teóricas de este análisis y que pueden llevarse a la práctica en el contexto educativo tomando en cuenta las siguientes ideas:

- a. Insistir en la formación de profesores en el contexto de la educación científico escolar, en la necesidad de comprender la importancia de crear propuestas educativas que rompan la hegemonía de los procesos sociales imperantes y un modelo de ciencia particularmente objetivista y racionalista propio de la tradición positivista. En este sentido, promover la dimensión ético-axiológica es una estrategia importante para vincular la racionalidad axiológica a las clases de ciencias naturales. La dimensión ética de la ciencia se enfoca en los valores orientan la actividad científica. Los estudiantes pueden aprender sobre la importancia de la integridad científica, la honestidad y la transparencia en la investigación, y comprender la pluralidad de valores que permean la ciencia como actividad humana, a la vez que comprenden sobre las responsabilidades de la ciencia hacia la sociedad y el medio ambiente; y se reconfiguran las prácticas pedagógicas a estos nuevos escenarios.
- b. Destacar el proceso de enseñanza de las ciencias y la actividad científica, como dos ámbitos de la actividad humana, plurales axiológicamente, que corresponden a actitudes de pensamiento, acción y transformación del mundo social, y natural. La ciencia no es una



actividad aislada, sino que está intrínsecamente ligada a la sociedad y a sus valores. Enseñar a los estudiantes y comprender la relación entre la ciencia y la sociedad puede ampliar la visión sobre cómo la ciencia puede tener un impacto en la sociedad y cómo puede ser influenciada por los valores sociales y culturales, y se plantea como un valor fundamental para la humanidad en la transformación y entendimiento del mundo.

c. Es importante reconocer que estamos en escenarios de revolución cultural, de transformación social, y expuestos como humanidad, a modelos complejos de interpretación de la realidad y emocionalmente complejos, pues somos seres multidimensionales, así es el conocimiento, el pensamiento y la realidad natural. La ciencia es un campo interdisciplinario que a menudo requiere diversas miradas en su contexto de desarrollo. Enseñar a los estudiantes sobre la importancia de la interdisciplinariedad puede ayudarles a desarrollar una comprensión más amplia y profunda de cómo la ciencia se relaciona con otras disciplinas, la sociedad, la cultura y cómo puede abordar problemas complejos.

d- Promover integraciones en la formación científica de docentes y colectivos de investigación en didáctica de las ciencias naturales con una formación filosófica y política que contribuya a la transformación colectiva y significativa de nuestros contextos, el pro del cuidado de sí, de los otros y del ambiente desde una perspectiva sociocultural de la ciencia. Una de las estrategias más importantes para vincular la racionalidad axiológica a las clases de ciencias naturales es la enseñanza de la filosofía de la ciencia, sus elementos sociales y culturales. Partir de este enfoque, puede proyectar las clases hacia el análisis crítico de los valores, las creencias y los supuestos que subyacen a la actividad científica. Al aprender sobre aspectos propios de la naturaleza de la ciencia, se puede reflexionar y comprender cómo los valores influyen en el desarrollo de la ciencia y cómo estos valores pueden afectar los resultados de la investigación científica, sus procesos internos y sus productos. De esta manera, es importante que los estudiantes puedan desarrollar una mayor conciencia de los valores que subyacen a la actividad científica y cómo estos valores pueden influir en la toma de decisiones científicas, y cómo estas afectan la sociedad, la cultura y el medio ambiente.

e. Poner como eje fundamental el lenguaje, las emociones, los valores y la dimensión ética como elementos ineludibles de la ciencia y la educación como actividades humanas, y que pueden contribuir fundamentalmente a la objetividad del conocimiento y didácticas de la tradición heredada, que limitan la creatividad y libertad de los sujetos, actitudes innatas que posibilitan el goce del espíritu humano. La ética científica es esencial para garantizar que la investigación científica se lleve a cabo de manera responsable y respetuosa. Enseñar a los



estudiantes sobre los valores éticos fundamentales en la ciencia, como la honestidad, la integridad y la responsabilidad, puede ayudarles a desarrollar una comprensión profunda de cómo la ciencia puede tener un impacto positivo en la sociedad.

Conclusiones

Bajo las ideas descritas anteriormente, se hace necesario destacar la importancia de incluir los valores de la actividad científica en los procesos de enseñanza de las ciencias. La dimensión axiológica de la ciencia contemporánea o los valores contextuales favorecen a la didáctica de las ciencias naturales al fomentar una actitud crítica y reflexiva en los estudiantes y al situar la ciencia en su contexto social, político y cultural. Los valores de responsabilidad social, colaboración y diversidad, innovación y creatividad, y transparencia y apertura, y el sinnúmero plural axiológico que se proyecta desde la ciencia contemporánea son fundamentales para la práctica científica y deben ser valorados y promovidos en el aula de ciencias naturales.

El contexto axiológico y ético de la actividad científica, se propone entonces como una alternativa para superar concepciones tradicionales sobre la ciencia y la tecnología, y lograr así, una significativa formación integral de los sujetos desde las prácticas pedagógicas en el contexto científico escolar. Donde se promueva desde las relaciones de conocimiento que se llevan a cabo en el aula, una imagen de ciencia desde la perspectiva sociocultural, un conocimiento más humanizado, coherente con las dinámicas actuales del devenir del conocimiento y quehacer científico. En el que pueda expresarse desde los escenarios valorativos, una visión ética de la realidad y el conocimiento de la ciencia, como posibilidades para conocer, pensar, comprender y actuar en el mundo, que les permita a los sujetos pensarse a sí mismos y a sus semejantes desde las relaciones complejas entre ciencia-sociedad-naturaleza.

Referencias

Arroyo Menéndez, M., y Finkel Morgenstern, L. (2019). Valores e implicación ciudadana con la ciencia y la tecnología. *Percepción social de la ciencia y la tecnología*. 213-233



- Acevedo, J. A. Vázquez, A; Martín-Gordillo, M., Oliva, J. M; Acevedo, P., Paixão, F; Manassero, M. A (2005). La naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 2(2). 121-140.
- Echeverría, J. (1998). *Ciencia y valores*. Ediciones Destino.
- Echeverría, J. (2015). De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecno-ciencias e innovaciones. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 10(28), 105-114.
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., y Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.
- Gutiérrez-Salazar, C. A. (2018). Elementos de reflexión sobre los valores de la actividad científica en la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva sociocultural. *Praxis Educación y Pedagogía*, (1). 6-27.
- Penagos, R. Á., Becerra, A. J., & Carrillo, A. T. (2004). *La práctica investigativa en ciencias sociales*. U. Pedagógica Nacional.
- Macías Llanes, M. E. Bujardón, Mendoza, A. (2010) La educación en Valores desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Didascalía: Didáctica y Educación*. Número 4, pág. 31-46.
- Valencia González, G.; Cañón, L. Y Molina, C (2009). Educación cívica y civilidad: una tensión más allá de los términos. *Pedagogía y Saberes*, (30). 81-90.
- Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. A., & Manassero-Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), 1-30.