

## **INFLUENCIA DE LAS CONCEPCIONES DE CIENCIA Y AMBIENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

### **INFLUENCE OF THE CONCEPTIONS OF SCIENCE AND ENVIRONMENT IN THE TEACHING OF BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION**

Mg. Norma Luz García-García<sup>1</sup>

Mg. Carlos Váquiro-Capera<sup>1</sup>

#### **Resumen**

Este ejercicio surge a partir de la necesidad de reconocer las concepciones sobre la ciencia y el ambiente de los docentes en formación, que laboran en diferentes establecimientos educativos. En este sentido, se aplica un proceso de formación sobre aspectos relacionados en ciencia, cultura científica, ambiente y pensamiento ambiental, que permita mejorar las concepciones de los docentes, mediante estrategias didácticas elaboradas dentro de sus procesos de enseñanza, con el propósito de incidir, de igual forma, en las concepciones de los estudiantes de las instituciones educativas. Para el desarrollo de esta propuesta investigativa, se aplicó en los estudiantes un ejercicio tipo test, como actividad exploratoria para indagar las concepciones de ciencia, ambiente y las relaciones de éstas con la sociedad y la tecnología, lo que permitió tener una valoración inicial como punto de partida. De esta prueba diagnóstica se construyeron unidades didácticas desarrolladas en contextos educativos con estudiantes de primaria o secundaria con el fin de fortalecer el pensamiento ambiental y científico. La naturaleza de la investigación es cualitativa, identificando las características explícitas e implícitas que sostienen los estudiantes, la cual se analizó mediante la técnica de análisis de contenido. Los resultados obtenidos nos permitieron intervenir mediante la formulación de unidades didácticas, el acercamiento de los estudiantes a concepciones más evolucionadas de la ciencia y el ambiente y a su vez al desarrollo de un conocimiento científico y un pensamiento ambiental, lo cual favorece los procesos de enseñanza y aprendizaje de la biología y la educación ambiental. Se destaca la influencia de las unidades didácticas en las concepciones de estudiantes, sus actitudes y posturas, utilizando el análisis de cuestiones socio-



---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Didáctica de las Ciencias (DIDCI), Departamento de Psicopedagogía, Facultad de Educación. Universidad del Tolima. [nlgarciag@ut.edu.co](mailto:nlgarciag@ut.edu.co); [civaquiroc@ut.edu.co](mailto:civaquiroc@ut.edu.co)

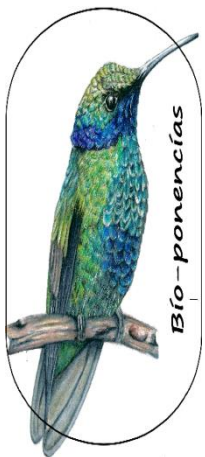
científicas para determinar la toma de decisiones y la forma como se apropian de los conocimientos científicos y ambientales.

**Palabras Claves:** Concepciones, Ciencia, Ambiente, Tecnología, Sociedad, Docentes en Formación.

### **Abstract**

This exercise arises from the need to recognize the conceptions of science, society, technology and the environment of teachers in training, who work as science teachers in educational establishments. In this sense, a training process is applied on related aspects of science, scientific culture, environment and environmental thinking, which allows teachers to improve their conceptions, through didactic strategies elaborated within their teaching processes, with the purpose of influencing the same way in the conceptions of the students of the educational institutions. For the development of this research proposal with teachers in training, a test-type exercise was applied in the students, as an exploratory activity to investigate the conceptions of science, environment, society and technology and the relationships between them, which allowed for an assessment Initial as a starting point. From this diagnostic test, didactic units developed in educational contexts with primary or secondary students were built in order to strengthen environmental and scientific thinking. The nature of the research is qualitative, identifying the explicit and implicit characteristics that the students maintain, which was analyzed using the content analysis technique. The results obtained allowed us to intervene through the formulation of didactic units, the approach of students to more evolved conceptions of science and the environment and in turn to the development of scientific knowledge and environmental thinking, which favors the teaching processes and learning biology and environmental education. The influence of didactic units stand out on the conceptions of students, their attitudes and postures, using the analysis of socio-scientific issues to determine decision-making and how they appropriate scientific and environmental knowledge.

**Key Words:** Conceptions, Science, Environment, Technology, Society, Teachers in Training.



## Introducción

Los programas de ciencias en las instituciones educativas han fundamentado su enseñanza en un aspecto disciplinar y la han convertido en un proceso de retener datos, memorizar teorías, aplicar recetarios de laboratorio, que hacen ver las ciencias con apatía y displicencia. De igual manera, las problemáticas ambientales se han convertido en el centro de grandes discusiones mundiales, foros internacionales y múltiples acuerdos que buscan trabajar por la conservación del planeta. Dentro de estos planes de acción para el cuidado del ambiente, la educación ha resultado un eje fundamental. Sin embargo, a pesar de los múltiples llamados y medidas en materia de educación ambiental el panorama no parece mejorar. Los docentes de ciencias naturales son quienes vienen asumiendo la formación ambiental en las instituciones educativas, pero desafortunadamente la educación ambiental se ha convertido en el desarrollo de actividades sin propósitos y enfoques teóricos definidos. Se ha concebido de manera instrumentalista, limitada a la toma de conciencia del manejo y el uso de los recursos naturales (Eschenhagen, 2006). Según Leff, (2002), los principios del ambientalismo se han incorporado únicamente a relaciones ecológicas y sociales donde se destacan problemas de degradación ambiental, como la contaminación de los recursos naturales y servicios ecológicos, el manejo de la basura y la disposición de desechos industriales. Por tanto, cada vez es mayor el consenso en cuanto a la necesidad de incorporar a los procesos de enseñanza de las ciencias, propósitos como mejorar la alfabetización científica de la ciencia y la tecnología, y reconocer las interacciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA), que conducen a tener mayor conciencia y reflexión frente a sus avances (Acevedo *et al.*, 2003; Spector *et al.*, 1998). De acuerdo con Quintanilla (2006), se busca entonces una educación con apropiación de los contenidos científicos, que persiga la finalidad de la alfabetización científica y tecnológica en todas las personas, los estudiantes han de aprender una ciencia que tenga sentido para sí mismos y para comprender el mundo, para que se desenvuelvan como ciudadanos activos, actores y autores protagónicos y responsables de las transformaciones sociales.

Para lograr este propósito se requiere inicialmente tener como marco contextual, las concepciones que tienen los docentes en proceso de formación, sobre el ambiente, la ciencia, y sus relaciones con la tecnología y la sociedad. Es importante estudiar a profundidad las ideas de los estudiantes sobre estos componentes básicos para un proceso de conciencia del individuo frente a la



comprensión de la revolución tecnocientífica y las relaciones que establece con la naturaleza y la sociedad en busca del bienestar común. Bajo esta perspectiva se establece como pregunta de investigación: ¿De qué manera influye una propuesta didáctica, en la evolución de concepciones sobre la ciencia y el ambiente ions CTSA y la enseñanza de las ciencias?

### **Aspectos metodológicos**

El propósito del estudio que se expone, es evaluar las concepciones de los estudiantes, profesores en formación, sobre la ciencia y el ambiente y las relaciones con la tecnología y la sociedad; para tal fin, se toma como población 8 Licenciados en Ciencias Naturales que ejercen como docentes, 4 son estudiantes de la maestría en Educación Ambiental y 4 de la maestría en Educación. Acorde con los resultados obtenidos en este diagnóstico, se determina una intervención pedagógica que permita propiciar, mediante ejercicios de metacognición acompañados de procesos teóricos, una enseñanza de la biología y la educación ambiental más centrada en el desarrollo de habilidades científicas y del pensamiento ambiental, con la elaboración de 8 unidades didácticas, una por cada docente en formación, diseñadas a partir de ideas más evolucionadas sobre el ambiente y la ciencia y aplicadas a los estudiantes de primaria y secundaria de las instituciones educativas donde ejercen su labor docente en poblaciones de 30 a 40 estudiantes.

En la Fase I de Identificación de Concepciones, los docentes en formación construyen cuestionarios sobre la ciencia y el ambiente con preguntas abiertas, y preguntas cerradas para aplicarlos con sus estudiantes; dichos cuestionarios y el estudio de los resultados, mediante la estrategia de análisis de contenido, dan razón de la evolución que estos tienen sobre sus propias concepciones. Cabe anotar que previo a la aplicación, los cuestionarios son avalados por los integrantes del Grupo de Investigación de Didáctica de las Ciencias (DIDCI) de la Universidad del Tolima.

Posteriormente en la Fase II, como resultado de este diagnóstico se inicia un proceso de formación a los estudiantes de primaria grados 3°, 4° y 5°, y secundaria 7°, 8° y 10°, sobre aspectos relacionados con concepto de ciencia, ambiente, características de la ciencia, cultura y alfabetización científica, pensamiento ambiental, y conflicto ambiental. Posterior a este proceso, los



docentes en formación que hacen parte del proceso, construyen las unidades didácticas relacionadas con el pensamiento ambiental latinoamericano, las competencias científicas y las relaciones CTSA.

En la Fase III, se determinan los avances en la evolución de las concepciones actuales de ciencia y ambiente que tienen los estudiantes de las instituciones escolares. Este análisis permite evidenciar a su vez los avances de las concepciones de los estudiantes en formación docente y su incidencia en las prácticas pedagógicas, acorde con los desarrollos obtenidos en las unidades didácticas aplicadas. Los resultados permiten evidenciar la evolución en las concepciones y desarrollo de pensamiento ambiental y científico, bases importantes para una enseñanza de la ciencia y la educación ambiental de calidad, formadora de individuos críticos analíticos y reflexivos frente a la toma de decisiones, y capaces de incursionar frente a los avances de la ciencia y la tecnología, para la sociedad y el ambiente (Solbes & Vilches, 2004).



## Resultados

En la actividad diagnóstica se encuentra que la mayoría de los estudiantes de las instituciones educativas, asumen la ciencia como un estudio del entorno, realizado por personajes prodigiosos, aislados y dedicados; un estudio con verdades absolutas e incambiables e inclusive algunos solo reconocen como ciencia a las ciencias naturales, además asumen que la ciencia surge a partir de la observación y la experimentación dando crédito al conocido método científico. Esto se evidencia en las siguientes definiciones descritas por los estudiantes:

- *“Es el estudio de nuestro entorno, de todo lo que nos rodea y los avances en todos los campos”.*
- *“Es una rama encargada de estudiar los fenómenos físicos, biológicos y químicos”.*
- *“Es una adquisición de conocimiento a partir de la observación y la experimentación”.*
- *“Es lo que nos permite conocer la causa de los procesos naturales y soporta su veracidad en la formulación de teorías comprobadas”.*
- *“Conjunto de conocimientos que son verificables, que son obtenidos a través de un método científico”.*



Este análisis elaborado por los docentes en formación, permite deducir la evolución de éstos en sus concepciones de ciencia, los cuales afirman la necesidad de llevar a las aulas de clase una enseñanza diferente de la biología, que incluyan componentes epistemológicos, sociológico e históricos, donde se reconozca, no solo los productos de la ciencia sino su procedencia, la forma como han surgido, cómo se relacionan con otras formas de conocimiento, pero sobre todo, de qué manera son avalados por la comunidades científicas y la sociedad y por tanto su forma de participación como miembros de dicha sociedad en la aprobación de los avances científicos y tecnológicos.

Según Quintanilla (2006), la enseñanza de los docentes de ciencias, carece de un movimiento crítico con dominio disciplinar, que fortalezca el desarrollo científico y tecnológico sustentable y de alfabetización digital en las prácticas experimentales, para lograr que los niños y jóvenes se apropien con este saber fascinante en constante transformación.

En cuanto a las concepciones de ambiente se evidencia un desconocimiento casi total sobre las relaciones entre la sociedad y la naturaleza que constituyen el ambiente; la mayoría de los estudiantes ven el ambiente como el conjunto de elementos naturales que hacen parte de nuestro entorno. Manifiestan la necesidad de cuidar y proteger, "...porqué lo que conforma el ambiente es indispensable para la vida...", es decir, solo ven los factores naturales como recursos que deben ser utilizados y aprovechados. Estas son algunas descripciones de las concepciones de los estudiantes sobre el ambiente: *"el ambiente es todo lo que nos rodea, el agua, el sol, la naturaleza; el ambiente es todo lo que debemos cuidar y proteger; es el lugar donde habitamos y que debemos preservar para poder vivir"*. Esto permite comprobar que la asignación del trabajo ambiental en las instituciones educativas en el área de ciencias naturales, y la desarticulación de otras disciplinas en el currículo, ha fomentado una visión fragmentada del ambiente, dificultando la formación de ciudadanos preparados para responder a un mundo complejo y en constante cambio. El abordaje de la Educación Ambiental desde la clase de ciencias o de ecología, se queda generalmente en la transmisión de conceptos sobre temas como el calentamiento global, el reciclaje, el cuidado del agua, entre otros temas; con actividades que distan mucho del carácter crítico que se requiere para estudiar los conflictos ambientales; para analizar la realidad y para promover actitudes responsables en los estudiantes y ciudadanos en común.



A partir de este diagnóstico se propone la construcción y aplicación de unidades y/o secuencias didácticas con enfoque CTSA y la incorporación de los componentes socio-científicos que permitan a los estudiantes de las instituciones educativas, acercarse hacia concepciones más contextualizadas y determinar cómo estas influyen directamente en la toma de decisiones frente a contextos que afectan a la sociedad y el ambiente (Solbes, 2013; García, 2015). A continuación citamos tres de las 8 unidades didácticas desarrolladas: “Desarrollo de pensamiento ambiental latinoamericano en estudiantes de grado octavo de la institución educativa Francisco de Paula Santander Ibagué-Tolima” (Ayala, 2017); con conclusiones como: *“El enfoque CTSA facilitó el abordaje de los problemas ambientales y la generación de espacios de discusión entre los estudiantes para analizar las implicaciones de la ciencia y la tecnología sobre el ambiente, así como para reflexionar sobre la racionalidad y el contexto en el que se han desarrollado muchos productos; la importancia de la participación ciudadana en la precaución de lo que genera la industria y la responsabilidad social que implica el consumo de las producciones científicas y tecnológicas”; “La implementación de la secuencia didáctica permitió la aproximación de los estudiantes de grado 8-1 al pensamiento ambiental latinoamericano, reconociendo nuevas formas de relación ser humano – naturaleza, basadas en el respeto y aprecio por la vida, con la construcción de ideas que aporten al cuidado ambiental”.*



Otra experiencia significativa fue, el trabajo titulado: “Unidad didáctica para la formación del pensamiento ambiental en el grado 3-4 de la Normal Superior de Ibagué-Tolima, (Andrade, 2017), obteniendo resultados como: *“Se logró en la aplicación una oportunidad de abrir espacios para pensar, argumentar y a través de la crítica y la reflexión crear nuevos conocimientos sobre la complejidad y el pensamiento ambiental, dándose relaciones entre el que aprende y lo que se quiere aprender.”* ; *“Se logró en los estudiantes el avance en la construcción y habilidades de pensamiento sobre la concepción de ambiente, El ambiente representa además una categoría social constituida por comportamientos, valores y saberes”.*

Una tercera experiencia fue: “Influencia de una secuencia didáctica en las concepciones de NdC y en el desarrollo de la argumentación de estudiantes de educación media” (Vera, 2017). En este ejercicio se concluyó: *“la aplicación de esta estrategia didáctica sirvió para que los estudiantes reconocieran características de lo que se puede denominar trabajo científico y en igual medida,*

*los procesos básicos de una investigación científica. Esto indica que los resúmenes de artículos científicos son documentos que pueden ser de gran importancia para generar una mejor comprensión de cómo funciona la ciencia internamente”.*

## Conclusiones

El ejercicio aplicado con docentes en formación de la Maestría en Educación y Maestría en Educación Ambiental de la Universidad del Tolima, arroja resultados satisfactorios en cuanto a la evolución de sus propias concepciones mediante la lectura crítica de sus propios contextos, lectura crítica de documentos y el trabajo asesorado y dirigido (Gil & Vilches, 1999; Díaz & Jiménez, 2013). Experimentan la oportunidad de elaborar sus propias propuestas pedagógicas para estudiantes de básica primaria y secundaria incorporando los nuevos elementos aprendidos, La Naturaleza de la Ciencia, las relaciones CTSA, el pensamiento científico y el desarrollo de un pensamiento ambiental complejo que involucra el hombre, su historia e incidencia en la transformación de la naturaleza. Es importante desarrollar estos ejercicios investigativos con docentes en formación, ya que los resultados obtenidos invitan a la reflexión y la transformación en la práctica docente, lo cual es un requerimiento propio del ejercicio de la enseñanza de la biología y la educación ambiental. Como resultado tanto los docentes en formación como los estudiantes de primaria y secundaria donde se aplicaron las propuestas didácticas, evolucionaron sus concepciones, y se desarrollan elementos importantes de pensamiento ambiental y pensamiento científico.



## Referencias bibliográficas

- Acevedo Díaz, J.; Vázquez Alonso, Á. & Manassero, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, Nº 2, 80-111
- Andrade, E. (2017). Trabajo de grado: “*Secuencia didáctica para la formación del pensamiento ambiental en el grado 3-4 de la Normal Superior de Ibagué-Tolima. 2017*”.
- Ayala, J. P. (2017). Trabajo de grado: “*Desarrollo de pensamiento ambiental latinoamericano en estudiantes de grado octavo de la institución educativa Francisco de Paula Santander Ibagué-Tolima.*”



- Díaz-Moreno, N., & Jiménez-Liso, R. (2013). Las controversias sociocientíficas como contexto en la enseñanza de las ciencias. *Departamento de Educación. Universidad de Almería*.
- Eschenhagen, M., L. (2006). "Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental", en Oasis 2006-07, núm. 12, Centro de Investigaciones y Proyectos Especiales, CIPE, Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales. Universidad Externado de Colombia, pp. 39-76.
- García, J. E. (2015). ¿Es posible una didáctica de la Educación Ambiental? Hacia un modelo didáctico basado en las perspectivas constructivista, compleja y crítica. *REMEA-Revista Electrónica do Mestrado em Educação Ambiental*, (1), 4-30.
- Gil, D. & Vilches, A. (1999). Problemas de la educación científica en la enseñanza secundaria y en la universidad: contra las evidencias. *Revista Española de Física*, 13(5), 10-15.
- Quintanilla, M. (2006 b) La ciencia en la escuela. Un saber fascinante para aprender a 'leer el mundo'. *Revista Pensamiento Educativo*. Facultad de Educación, PUC (en prensa)
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI.
- Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2).
- Solbes, J., & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 338
- Spector, B., Strong, P., & La Porta, T. (1998). Teaching the nature of science as an element of science, technology and society. In *The Nature of Science in Science Education* (pp. 267-276). Springer, Dordrecht.
- Vera, J. (2018). Trabajo de Grado: "Influencia de una secuencia didáctica en las concepciones de NdC y en el desarrollo de la argumentación de estudiantes de educación media".

