

Naturaleza de las ciencias

La naturaleza de las ciencias en un proceso de sistematización

Andrés Julián Carreño Díaz¹

Resumen

Desde el campo CTSA, la Naturaleza de las Ciencias (NdC) es considerado un elemento central para lograr una mejor alfabetización científica de todos los estudiantes. Pero, ¿cómo lograr una mejor enseñanza de las NdC; el presente escrito muestra algunas reflexiones sobre la sistematización de experiencias que un grupo de profesores de colegios distritales, mediante estrategias de apoyo, intercambio de saberes y reconocimiento de su trabajo profesional, realizaron acerca de su práctica y en especial sobre la enseñanza de la NdC.

Introducción

El campo de la Educación en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA), desde sus inicios hace más de 40 años, ha pretendido avanzar hacia una sociedad con una mejor alfabetización científica y tecnológica que no solo forme parte integral de la educación básica, sino que sea general para todas las personas. La alfabetización científica dentro de la educación CTSA, es un objetivo amplio que rebasa la escuela, donde todas las fuerzas sociales se deben comprometer, pero sus bases y principios deben establecerse en el ámbito escolar, apuntando hacia una formación permanente y autónoma (Marco-Stiefel, 2001).

1 Acompañante de la línea Naturaleza de las Ciencias, estudiante Doctorado Interinstitucional Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia). Contacto: anjucadi@gmail.com

En un principio, la alfabetización científica se plantea en la necesidad de brindar a los estudiantes una herramienta básica que les permita saber leer la realidad, una realidad concreta marcada por el desarrollo científico, técnico y ambiental, que sea útil para tomar y participar en decisiones, tanto individuales como grupales, en una sociedad universalizada (Marco Stiefel, 2010).

Son múltiples los esfuerzos que durante décadas se han realizado para implementar en la enseñanza de las ciencias una mejor alfabetización científica desde la NdC, pero de acuerdo con Acevedo (2009) solo una buena comprensión de la NdC es insuficiente, aunque necesaria, para que el profesorado de ciencias traslade al aula determinados contenidos de NdC adecuadamente. De esta manera, profesores que han conseguido una comprensión actualizada de algunos aspectos básicos de la NdC no intentan enseñarlos luego de manera explícita y reflexiva, o adoptan enfoques poco adecuados para ello (Acevedo, 2009; Lederman, 2006, 2007). Un buen conocimiento de la NdC por parte de los profesores es absolutamente necesario, pero no suficiente.

La formación del profesorado para una enseñanza de la NdC eficaz es un aspecto crucial de la didáctica de las ciencias. Dadas las múltiples tareas y la variedad de estudiantes que el profesor debe enfrentar en el ejercicio de su profesión, se requieren profesionales cualificados capaces de establecer un ambiente de aprendizaje efectivo que permita una mejor alfabetización científica desde la NdC.

Iniciando el primer semestre de año 2015, se realizó la convocatoria pública: “Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas. El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento”, para profesores de ciencias de colegios distritales, del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico – IDEP, en el marco de las acciones de cooperación entre el IDEP y el énfasis del Doctorado en Ciencias de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), con una línea especial sobre la Naturaleza de las Ciencias.

Con la convocatoria se buscó que los docentes presentaran experiencias de aula o institucionales, en desarrollo o en sus inicios, relacionadas con la naturaleza de las ciencias, con la finalidad de efectuar ejercicios de sistematización. En total se presentaron 21 propuestas de profesores de ciencias del Distrito, de las cuales se seleccionaron 13 experiencias en enseñanza de las ciencias naturales, física y química.

Naturaleza de la ciencia

Vildósola (2009) plantea que no hay consenso para definir con exactitud y de manera específica la naturaleza de las ciencias (NdC), pero desde la didáctica de las

ciencias se han establecido numerosos aportes que han enriquecido su descripción (ver tabla 1).

Tabla 1. Algunas definiciones de la naturaleza de la ciencia aportadas por la didáctica de las ciencias (Vildósola, 2009)

Autor (es)	Algunas definiciones de la naturaleza de la ciencia, aportadas por la investigación en didáctica
Lederman y Zeidler (1987); Lederman (1992); Abd-El Kalick <i>et al.</i> (1998).	La naturaleza de la ciencia comúnmente se refiere a la epistemología de la ciencia, como vía de conocimiento, que incluye los valores y creencias inherentes al desarrollo del conocimiento científico.
Acevedo <i>et al.</i> (2004).	La naturaleza de la ciencia es un metacocimiento que surge de la reflexión sobre la propia ciencia, y hace referencia a los contenidos epistemológicos de la ciencia, es decir, la forma específica en que ésta llega a obtener sus conocimientos, junto con los valores, supuestos y creencias que la sustentan.
Bartholomew <i>et al.</i> (2004).	La naturaleza de la ciencia se emplea para referirse a un amplio grupo de cuestiones filosóficas y epistemológicas acerca de la naturaleza del conocimiento científico.
Schwartz <i>et al.</i> (2004).	La naturaleza de la ciencia hace referencia a los valores y afirmaciones que son intrínsecos al conocimiento científico, incluyendo las influencias y limitaciones que resultan de la ciencia como una empresa humana.
Adúriz-Bravo <i>et al.</i> (2005).	Conjunto de ideas metacientíficas con valor para la enseñanza de las ciencias naturales.
Vázquez <i>et al.</i> (2007).	La naturaleza de la ciencia incluye la reflexión sobre los métodos para validar el conocimiento científico, los valores implicados en las actividades de la ciencia, las relaciones con la tecnología, la naturaleza de la comunidad científica, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico y las aportaciones de éste a la cultura y al progreso de la sociedad. Este constructo, frase o concepto, hace referencia a cuestiones como: ¿qué es la ciencia?, ¿cuál es su funcionamiento interno y externo?, ¿cómo se construye y desarrolla el conocimiento que produce la ciencia?, ¿qué métodos usa ésta para validar este conocimiento?, ¿cuáles son los valores implicados en las actividades de la ciencia?, ¿cuál es la naturaleza de la comunidad científica?, ¿cuáles han sido y son las relaciones de la ciencia con la tecnología hasta constituir el actual sistema tecnocientífico?, ¿cuáles son las relaciones de la sociedad con este sistema?, ¿cuáles son las aportaciones de éste a la cultura y al progreso de la sociedad?

Del mismo modo, para García (*et al.*, 2012), existen fundamentalmente dos posturas sobre la naturaleza de la ciencias, desde la didáctica de las ciencias; una reduccionista tendiente a identificarla con la epistemología de la ciencia, especialmente con los valores y las características filosóficas inherentes al conocimiento científico; y otra, que la asume como un concepto amplio que engloba multitud de aspectos, incluyendo cuestiones como: ¿qué es la ciencia?; ¿cuál es su funcionamiento interno y externo?; ¿cómo construye y desarrolla el conocimiento que produce?; ¿qué métodos emplea para validar y difundir este conocimiento?; ¿qué valores están implicados en las actividades científicas?; ¿cuáles son las características de la comunidad científica?; ¿qué vínculos tiene con la tecnología, la sociedad y la cultura? etc.

Para Vázquez & Manassero (2012) esta última postura es mucho más holística y completa, ya que incorpora aspectos epistemológicos, sociológicos y psicológicos, presentes tanto en la ciencia como en la tecnología, fundamentalmente los vínculos de interacción e interdependencia entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. De esta forma, pensamos que los principios que orientan la NdC son un meta-conocimiento sobre ciencia y tecnología referido al qué, el cómo, el por qué y el para qué de las actividades científicas. Así mismo, los principios propios de la ciencia para la validación del conocimiento deben empapar e impregnar toda la educación científica, de modo que la NdC ofrece el andamiaje global que da sentido y coherencia a toda la enseñanza de las Ciencias desde un enfoque CTSA.

La sistematización de experiencias

De acuerdo con Jara (2012), muchas veces se confunde la sistematización con la mera recopilación de datos o con la narración de eventos, o aún con la producción de un informe síntesis de una experiencia; pero desde otras miradas, menos comunes y más complejas, nos resulta necesario comprender que las experiencias son procesos históricos en los que intervienen diferentes actores y se realizan en un contexto económico-social determinado y en un momento institucional del cual formamos parte.

Para Jara (2012) la sistematización de experiencias debería estar libre de las limitaciones administrativas y permitir que las personas se acerquen a su práctica con una actitud crítica, autocrítica, reflexiva y dispuesta a aprender de lo que sucedió en la experiencia para así poder construir nuevo conocimiento. La sistematización, entonces, supone realizar un ejercicio de abstracción a partir de la práctica o desde la práctica y poder realizar procesos de investigación en el aula.

Este proceso de sistematización e investigación se ha venido desarrollando desde el reconocimiento del profesor como sujeto de conocimiento, ya que es él quien mediante su experiencia en aula, construye saberes que transforman realidades, reconociendo que no está solo en el arduo trabajo del conocimiento escolar y es el encuentro, el que le permite reflexionar sobre su práctica.

La convocatoria buscó sistematizar prácticas, consolidando pares de docentes (de diferentes colegios en distintas localidades de la ciudad, como El Destino, Nueva Deli, José Francisco Socarras, la Toscana Lisboa, Tibabuyes Universal, entre otros), mediante el compartir leyendo y socializando sus experiencias; realizando un análisis crítico que le aporte al otro para poder describir o explicar mejor las ideas, teniendo en cuenta puntos de vista que posiblemente no se habían concebido, descubriendo experiencias comunes y aprendiendo del otro sin temor a ser

juzgado. Todo esto, con el fin de extraer aprendizajes de utilidad para la investigación docente. Ya que compartiendo la inquietud de Jara:

Cuántas veces nos habremos encontrado con compañeros que tienen una gran experiencia de trabajo de muchos años, pero que nunca la han podido evaluar ni sistematizar. Con ello han permitido que otros caigan en sus mismos errores y no han permitido que otros aprendan de sus avances. La única manera que tenemos para avanzar en este debate es que lo hagamos desde las prácticas concretas que realizamos, partiendo de los aportes particulares a una construcción colectiva (Oscar Jara, 2012).

Por lo cual, hemos considerado que la sistematización de experiencias es una gran posibilidad para que se expresen, desarrollen y divulguen los conocimientos y saberes locales que tienen mucho que aportar al enriquecimiento del pensamiento científico; pues procuramos que nuestra propuesta de sistematización tenga un sentido de carácter transformador. No sistematizamos para informarnos de lo que sucede y seguir haciendo lo mismo, sino para mejorar, enriquecer y poder transformar nuestras prácticas.

De acuerdo con Jara (2012), cuando hablamos de producción de conocimiento transformador, no estamos hablando de un conocimiento con un “discurso” transformador. Hablamos del proceso realizado por sujetos sociales con capacidad de construir conocimiento crítico vinculado a los dilemas de una práctica social y a los saberes que ella produce y, que por tanto, desarrollan –como un componente de la propia práctica– la capacidad de impulsar y pensar acciones transformadoras. Esto se puede realizar a través de esfuerzos específicamente investigativos, evaluativos o de sistematización de experiencias en la medida en que están vinculados a los procesos y desafíos de la práctica social. En nuestro caso el nodo de ciencias y matemáticas ha permitido avanzar hacia este camino.

Reflexión final

Dada la variedad de tareas y de estudiantes que el profesor debe enfrentar en el ejercicio de su profesión, se requiere que este sea un profesional cualificado capaz de establecer un ambiente de aprendizaje efectivo. Un componente central en este proceso es la capacidad para realizar juicios de valor bien informados que le permitan finalmente desarrollar una propuesta educativa en el marco CTSA (Duschl, 1997). Asumir la sistematización de experiencias docentes como un método de investigación implica por parte de quienes elaboran sus experiencias, perder el miedo a la crítica y permitirse construir y aprender entre pares. La sistematización de experiencias contribuye a una formación docente con sentido transformador, y

hace posible una toma de conciencia de lo hecho y dicho. Para lograr un aporte enriquecedor entre pares, el nodo no solo plantea como única estrategia el chequeo del documento escrito de la sistematización, sino un compartir esa experiencia en el que cada uno le enseñe al otro desde la práctica.

Referencias

- Acevedo, J. (2009a). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): El marco teórico. En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 6, No. 1, 2009, pp. 21-46
- Acevedo, J. (2009b). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (II): Una perspectiva. En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol. 6, No. 2, pp. 164-189.
- Acevedo, J. (2010). Formación del profesorado de ciencias y enseñanza de la naturaleza de la ciencia. En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 7, No. 3, pp. 653-660.
- Duschl, R. (1997). «*Renovar la Enseñanza de las ciencias*». Madrid: Narcea.
- García, E. E., González, J., López, J., Luján, J., Martín Gordillo, M., Osorio, C., y otros. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1997). *La nueva Producción del Conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Marco-Stiefel, B. (2001). *Alfabetización Científica y Enseñanza de las Ciencias. Estado de la Cuestión*. En P. Membiela, *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia - Tecnología - Sociedad* (págs. 33-46). Madrid: Narcea, S.A.
- Jara, O. (2012). Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos. Recuperado de: <http://educacionglobalresearch.net/wp-content/uploads/02A-Jara-Castellano.pdf>
- Iovanovich, M. (2007). *Una propuesta metodológica para la sistematización de la práctica docente en educación de jóvenes y adultos*. *Revista Iberoamericana de Educación* n.º 42/3 – 25 de marzo de 2007 Edita: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

Vildósola, X. (2009). *Las actitudes de profesores y estudiantes y la influencia de factores del aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria*. (Tesis Doctoral). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/1325>

