



Reflexiones acerca de la actividad experimental y su contribución a la enseñanza de la ciencia

Reflections on experimental activity and its contribution to science education

Reflexões sobre a atividade experimental e o seu contributo para a educação científica

Carol Mildred Gutiérrez¹

Resumen

El presente escrito busca fortalecer en el contexto educativo de la enseñanza de las ciencias, la necesidad de reivindicar la actividad experimental en la enseñanza de las ciencias, en donde entender la ciencia como una actividad humana, compleja, dinámica y cambiante que pone en entredicho el problema de decidir entre lo verdadero y lo falso, ya que entran en juego muchos factores que hacen de la actividad científica una actividad a la cual como docentes debemos familiarizar a nuestros estudiantes, pero para ello debemos comprender cuales son las contribuciones la actividad experimental en las relaciones que se establecen en el aula de clase y que trascienden más allá de ellas.

Para ello se busca entender que implica pensar la ciencia desde una perspectiva cultural y de esta manera poder conjeturar lo que implica tanto para estudiantes como docentes estas miradas innovadoras, que buscan acercarnos a la actividad científica e incidir de manera positiva en la imagen de la ciencia desde una posición más contextualizada y cercana a las reflexiones de la comunidad científica.

Palabras Claves: Ciencia- Enseñanza de la Ciencia- Perspectiva Cultural

¹ Docente Universidad del Cauca. Correo: carolgutierrez@unicauca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6571-4774>



Abstract

This paper seeks to strengthen in the educational context of science teaching, the need to vindicate the experimental activity in science teaching, where science is understood as a complex, dynamic and changing human activity that calls into question the problem of deciding between the true and the false, since many factors come into play that make the scientific activity an activity to which as teachers we must familiarize our students, but for this we must understand what are the contributions of the experimental activity in the relationships that are established in the classroom and that transcend beyond them.

To do this, we seek to understand what it means to think about science from a cultural perspective and in this way be able to guess what these innovative views imply for both students and teachers, which seek to get closer to scientific activity and positively influence the image of science. from a more contextualized position and close to the reflections of the scientific community.

Keywords: Science- Science Teaching- Cultural Perspective

Resumo

Este artigo procura reforçar no contexto educativo da educação em ciências, a necessidade de reivindicar a atividade experimental na educação em ciências, onde entender a ciência como uma atividade humana, complexa, dinâmica e mutável que desafia o problema de decidir entre o verdadeiro e o falso, uma vez que entram em jogo muitos factores que fazem da atividade científica uma atividade à qual como professores devemos familiarizar os nossos alunos, mas para isso devemos entender quais são as contribuições da atividade experimental nas relações que se estabelecem na sala de aula e que transcendem para além delas.

Para tal, procuramos compreender o que significa pensar a ciência numa perspetiva cultural e assim poder conjecturar o que implicam para alunos e professores estas abordagens inovadoras que procuram aproximar-nos da atividade científica e ter um impacto positivo na imagem da ciência a partir de uma posição mais contextualizada e mais próxima das reflexões da comunidade científica.

Palavras-chave: Ciência - Educação Científica - Perspetiva Cultural



Introducción

Dado las exigencias evidentes de un mundo globalizado, en donde la información fluctúa sin barreras, las instituciones educativas, y los docentes se ven llamados a generar estrategias que permitan otorgar la importancia que tiene la ciencia no solamente en el contexto escolar, sino para la cultura; lo que conlleva a que el docente necesite en su proceso de formación y durante el ejercicio de su profesión replantear ciertas concepciones asociadas a la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje; ampliar las visiones de mundo y considerar los cambios que actualmente lo caracterizan; incorporar en la práctica, y establecer relaciones entre la pedagogía, el currículo y la didáctica situadas en el contexto en el que actúa de cara a unas necesidades globales.

Para empezar a trabajar en ello el entender la ciencia desde la perspectiva cultural implica entender que la cultura se conforma en una red dinámica continua de enriquecimiento entre las experiencias, los lenguajes, los conocimientos y que ésta posibilita organizar la realidad en elementos, relaciones y estructuras desde que nacemos y es lo que nos permite conocer la realidad y transformarla (Ver figura 1)

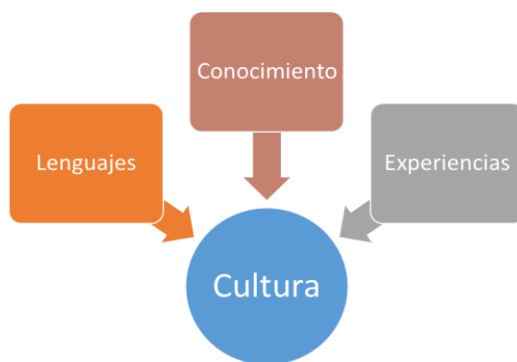


Figura 1. Red de elementos de la Cultura. Elaboración Propia

Se destaca entonces la importancia de reflexionar sobre el papel central que adquiere las discusiones acerca del saber disciplinar y la naturaleza de las ciencias como estrategias para fundamentar e implementar una formación en y sobre la ciencia, tal como lo expone Mathews (2015); Hodson (2003) al afirmar que *“Una educación en ciencias adecuada y pertinente a los contextos sociales implica necesaria y complementariamente procesos de*



enseñanza y aprendizaje en ciencias, a la vez que sobre las ciencias y del hacer ciencias”, lo que conlleva indiscutiblemente a la familiarización con la actividad científica, es decir, la generación de procesos de diálogos, argumentos, debates de ideas, explicaciones, generación de consensos, aspectos que difícilmente son apropiados por los docentes en sus prácticas de aula, y dentro de sus procesos de formación han sido desvalorizados y no asumidos con la importancia que se requiere.

El presente escrito por lo tanto busca proveer a los docentes elementos de discusión, análisis e interpretación, para la construcción de una visión crítica de su conocimiento disciplinar que les permita comprender la naturaleza histórica y social de la actividad científica, conllevando a la fundamentación, diseño e implementación de prácticas y discursos que establezcan alternativas para la educación en ciencias centradas en procesos sociales y contextuales, en donde la ciencia como parte de la cultura, nos permita tomar decisiones informadas, argumentadas sobre la ciencia y sus implicaciones.

Aportes de la Perspectiva Cultural de la Ciencia

La actividad científica es una de las formas de producción de conocimiento que la humanidad ha construido, con la que se busca comprender e intervenir en aspectos del universo en que se vive. Desde sus inicios hasta nuestros días se puede decir que la ciencia ha realizado grandes y múltiples aportes a la humanidad (García, 2014). Por ello, la enseñanza y preservación de la ciencia es incuestionable para el hombre moderno.

Los enfoques socioculturales buscan poner en evidencia que la producción de conocimiento científico es producto de la diversidad de contextos, de formas de pensar y resolver los problemas, de métodos de investigación que se validan e imponen, y de la producción de instrumentos, aparatos y artefactos con sentidos específicos, validados por unos y desestimados por otros (García, 2014). Dichos aspectos no son evidentes en las publicaciones científicas o en los libros de texto para la enseñanza de la ciencia en donde no se muestra la diversidad de métodos de investigación, así como tampoco se explicitan controversias y pugnas por defender puntos de vista y modelos teóricos, o experimentos para defender perspectivas, elaboraciones y discursos teóricos. Estos son controvertibles e históricamente se transforman, lo que conlleva a enseñar la ciencia como si hubiera un acuerdo tácito sobre lo que ella significa (Quintanilla, 2017). Según Mora y Parga (2008; 2014; 2021), esto obedece a carencias del conocimiento didáctico del contenido del



profesorado, en el cual los componentes sintáctico y metadisciplinar son poco favorecidos cuando enseñan determinado contenido.

Debe añadirse que la ciencia genera aportes al desarrollo del conocimiento, brindando explicaciones sobre el mundo que rodea a los seres humanos. Desde ahí el hombre se relaciona con ese universo en el que vive, por lo que se hace cada vez más relevante reflexionar sobre cómo se concibe y se habla de ciencia, partiendo de que no existe un producto terminado y consolidado sobre lo que es ciencia. Es así que en la historia de la ciencia se presentan diversidad de explicaciones e interpretaciones del mundo, métodos investigativos y demostraciones que dan cuenta de posturas o discursos que defienden una manera de construir conocimientos que durante el tiempo se transforman, pero que no son tenidos en cuenta a la hora de enseñar ciencia.

Bajo esta idea, cobra sentido el papel de los enfoques socioculturales puesto que, desde esta perspectiva, lo que se pretende es mostrar que la diversidad de explicaciones e interpretaciones sobre los fenómenos o los discursos que defienden una postura no son estáticos. Por el contrario, cambian o mutan con el paso del tiempo y son insumos para la construcción del conocimiento científico, en donde el hombre responde a contextos, a diversas formas de pensar su relación con la naturaleza. Lo anterior lleva a la intervención y transformación del mundo y, por qué no, de la sociedad.

Igualmente, Cubero y Santamaría (1992) hacen relación a que el ser humano no solo se apropia de las palabras, sino de las experiencias históricas y sociales que son la base de su contexto cultural, por lo que al interiorizarlas lo reproduce. Este proceso de apropiación es la forma de acceder al conocimiento técnico-social que es elaborado por los diferentes grupos culturales y que, en el ámbito educativo, se caracteriza por propiciar entre sus miembros formas de pensamiento. De una u otra manera, estas han sido aceptadas por un grupo cultural, constituyéndose de ese modo en una de las principales instituciones que dota de nuevas formas de enfrentar los problemas a través del desarrollo de artefactos culturales comunes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede resumir que una enseñanza de las ciencias en donde prevalezca una perspectiva cultural requiere fortalecer el uso de valores científicos, y tener en cuenta aspectos sociales que permitan la comprensión de lo que es la ciencia y como se desarrolla (Ver Figura 1)

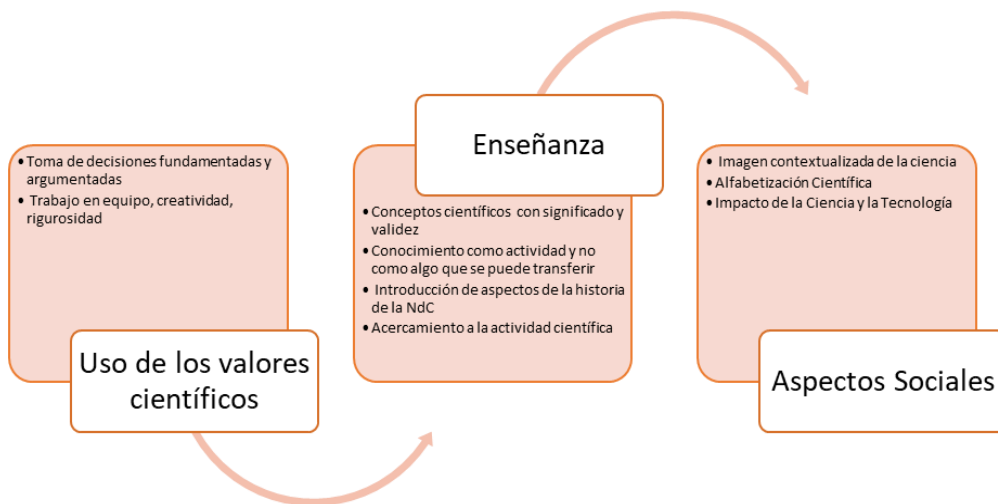


Figura 2. Aportes de la perspectiva cultural de la ciencia. Elaboración propia

La Actividad Experimental en la enseñanza de las ciencias:

El desarrollo de la producción científica históricamente ha estado muy asociada al desarrollo de modelos teórico – empíricos, dándole a la ciencia una naturaleza de carácter experimental, es así como igualmente dentro de la enseñanza de las ciencias se ha buscado darle un carácter práctico a la enseñanza, ya que tradicionalmente se ha mantenido el consenso de una enseñanza de las ciencias naturales ampliamente vinculada a la experimentación.

Una perspectiva de la experimentación fundamentada en una mirada sociocultural sobre la construcción de conocimiento científico contribuye a compartir significados y representaciones. Por ende, permite dotar de sentido los productos de la actividad científica.

La actividad experimental lleva a los estudiantes a ampliar sus experiencias y organizarlas teniendo en cuenta el contexto histórico, lo que facilita la generación de nuevas formas de interrogar a la naturaleza, en donde estas experiencias se complejizan y se amplían los discursos para explicar el fenómeno. Lo anteriormente expuesto finalmente evidencia que la actividad experimental no solamente cumple un papel subsidiario y demostrativo de la teoría.



A partir de los aportes de Ian Hacking y Domínguez (1996), se busca recuperar las diversas funciones que desempeña el experimento en la HdC. Con ello se intenta trascender las limitaciones que se han impuesto al experimento: “El experimento posee una vida propia ya que no tiene como única función la contratación de teorías científicas” (Hacking y Domínguez 1996, p.61), toma todo el sentido y, por lo tanto, le es posible recibir un tratamiento filosófico independiente de su función en la puesta a prueba de las teorías. Ello lleva a reevaluar la ciencia experimental, como lo indica Zuppone (2011).

Las reflexiones sobre el método experimental, la experimentación y el experimento empiezan a exigir un estudio de la naturaleza donde intervienen nuevos factores, orientados a enriquecer el valor epistémico de la práctica experimental. Consecuentemente, aquellas conllevan a evaluar el modo en que los experimentos transforman, modifican o crean fenómenos, así como posibilitan el diseño de instrumentos y otros elementos importantes en el quehacer científico.

Conclusiones

En los procesos de enseñanza desde las diferentes áreas curriculares, es importante la implementación de actividades experimentales, en todos los niveles académicos con el fin de generar un aprendizaje crítico y significativo. Esta integración debe realizarse de acuerdo a los objetivos a cumplir por grado y por área, desde la planeación y con el fin de desarrollar el pensamiento crítico y las competencias en las diferentes áreas.

Para la planificación y realización de actividades experimentales, los docentes pueden acceder a información de diferentes y variadas fuentes, ya sean físicas o virtuales; desde textos, guías de laboratorio y material audiovisual. Sin embargo, el docente puede investigar y ser creador de sus propios contenidos para la realización de actividades experimentales, siendo creativo, innovador, elaborando sus propias guías, planteando una estructura organizativa dependiendo del objetivo a alcanzar y las competencias que debe desarrollar.

Representar es más que tener una imagen, es una red conceptual que se amplía y complejiza, una estructura que tiene sentido, y en donde el pensamiento construye representaciones que parecieran que para la ciencia quedan limitadas a aspectos prácticos, esto es desde la experiencia, pero que realmente implican otros elementos importantes de abordar en la enseñanza de las ciencias.



La actividad experimental se vuelve una opción para movilizar al estudiante en todas sus dimensiones acercándolo a lo que implica la actividad científica y en donde docentes y estudiantes reflexionan sobre el fenómeno, sus procedimientos, contextos históricos de relevancia para el conocimiento científico.

Se requiere reivindicar el papel del experimento a través de la implementación de actividades experimentales en donde se tengan conocimiento de la experimentación a nivel histórico y se pueda generar espacios para interrogar a la naturaleza a través de la actividad experimental, en donde una formación pertinente y actualizada es fundamental.

Referencias

- Cubero, M. y Santamaría, A. (1992). Una visión social y cultural del desarrollo humano. *Infancia y Aprendizaje*, (35), 17-30.
- García, E. (2014). Análisis histórico-crítico del fenómeno eléctrico. Hacia una visión de campo. *Física y Cultura*, (9), 1-29.
- Hacking, I. y Domínguez, S. (1996). *Representar e intervenir*. Paidós.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International journal of science education*, 25(6), 645-670.
- Matthews, M. (2015). *Science teaching: the contribution of history and philosophy of science*. New York Routledge.
- Mora, W. y Parga, D. (2021). *El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente*.
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/ES_7326e3d6645719b7859bf67869f5f
- Mora, W. y Parga, D. (2014). Aportes del CDC desde el pensamiento complejo. En A., Garritz, S. Daza, y M. Lorenzo (eds.), *Conocimiento didáctico del contenido: una perspectiva iberoamericana* (pp. 100-143). Editorial Académica Española.
- Mora, W. y Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido / histórico – epistemológicas con las tramas de contexto / aprendizaje. *Tecné, Epistémé y Didaxis: TED*, (24), 56- 81.
- Quintanilla, M. (2017). La historia de la ciencia y su aporte a la investigación didáctica, la



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

formación del profesorado y el aprendizaje de las ciencias. La historia de la ciencia en la investigación didáctica (pp. 1-104). Editorial Bellaterra.

Zuppone, R. (2011). La vida propia del experimento. Un análisis crítico de la autonomía de la experimentación y su relación con la constitución y la justificación de la evidencia empírica [tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina].