



P07-103: Controversia flogisto vs oxígeno: alternativa de articulación entre formación científica y ciudadana

María Daniela Arenas Álvarez mdaniela.arenas@udea.edu.co, Universidad de Antioquia.

Ángel Enrique Romero Chacón angel.romero@udea.edu.co, Universidad de Antioquia.

RESUMO. Se presentan resultados parciales de una Tesis de Maestría, que pretende analizar los aportes de las controversias histórico científicas a la articulación de la formación científica y formación ciudadana. Estudio fundamentado en una perspectiva socio cultural de la ciencia. Se implementó una propuesta pedagógica con un grupo de profesores de la licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia, con los cuales se desarrollaron reflexiones meta-científicas en la controversia de las teorías flogisto y oxígeno. De este modo se encontró que cuando se favorecen en la enseñanza reflexiones sobre la ciencia en correspondencia con ámbitos de la ciudadanía sobresalen aspectos de la formación ciudadana como la flexibilidad intelectual y el respeto por las diferencias.

PALABRAS CLAVE. Reflexiones meta-científicas, formación científica, formación ciudadana, controversias histórico-científicas.

INTRODUÇÃO

El mundo contemporáneo plantea a la educación retos para el desarrollo de competencias para la interacción pacífica de los sujetos. En la medida que en nuestro País se ha instaurado desde hace varias décadas, múltiples formas de violencia que ponen de manifiesto las dificultades que tienen los sujetos para mantener la convivencia (Barrera, 2021). Esto conlleva a cuestionarse sobre los procesos educativos dado que las experiencias en la vida escolar tienen influencia en la adquisición de cualidades psíquicas que constituyen la base temperamental y del carácter (La Marca, 2007), por lo que la formación ciudadana se ha planteado como un objetivo transversal a las diferentes áreas de formación y niveles educativos (MEN, 2001). Sin embargo, la formación ciudadana y la educación científica parecieran estar desarticuladas, por lo que múltiples estudios insisten en la necesidad de transformar los enfoques y metodologías de la enseñanza.

De igual manera se han diseñado propuestas para incluir las competencias ciudadanas en los planes de estudio de Ciencias Naturales en educación formal y superior (MEN, 2001), pero esto parece ser insuficiente, “la forma como se trabaja la formación ciudadana en muchas instituciones educativas tiene limitaciones que pueden hacer que esta formación no

tenga mucho impacto en la vida de los estudiantes” (Chaux, Lleras & Velásquez, 2004, p.15). Surgen, en este sentido, preguntas como: ¿cuál es el aporte de la enseñanza de las ciencias a la formación ciudadana?

En este sentido, algunos estudios han venido declarando una crisis en la enseñanza de las ciencias, debido al dominio en la enseñanza de una ciencia absoluta y verdadera desde la transmisión de conceptos, escenario poco favorecedor para el desarrollo de habilidades ciudadanas (Duschl, 1995). Este tipo de enseñanza tradicional ha permeado los programas de formación de Maestros, por lo que se torna interesante cuestionarse sobre otras alternativas de enseñanza de la ciencia, que vincule aspectos reflexivos; según Flores, Gallegos y Reyes “la concepción de ciencia influye de manera significativa en sus formas de enseñanza, pero sobre todo en la imagen de ciencia que desarrollan sus estudiantes” (2007, p.3). Sobre las anteriores consideraciones es de interés indagar ¿Cómo el uso de controversias histórico científicas favorece la relación entre la formación científica y la formación ciudadana en la enseñanza de las Ciencias?

Objetivos. Analizar los aportes de las controversias histórico científicas al desarrollo de la relación formación científica y formación ciudadana. (1) identificar contenidos meta-científicos de la controversia flogisto y oxígeno que permiten la relación entre formación científica y ciudadana;(2) caracterizar aspectos de la formación ciudadana en los discursos de los profesores cuando discuten contenidos meta-científicos de la controversia entre flogisto y oxígeno.

REFERENTES TEÓRICOS

Una perspectiva socio cultural de la ciencia otorga un sentido más abarcante a la enseñanza, dado que propone que la enseñanza de las ciencias no se limita a los saberes disciplinares, sino que se debe incluir asuntos del contexto cultural, social y político que permean la construcción del conocimiento. Estos otros conocimientos son brindados por disciplinas como la historia, epistemología y sociología, las cuales son consideradas metaciencias, que proveen de una serie de conocimientos que permiten enseñar y aprender mejor las ciencias, y son utilizadas como “herramientas *auxiliares* para comprender el contenido científico y el escenario de producción de hechos científicos” (Aduriz-Bravo & Ariza, 2012, p.85) permitiendo trazar los vínculos entre el saber científico y otros ámbitos de la vida.



De igual manera en este estudio se toma la perspectiva de ciudadanía global de Cortina (1997), en la que los ciudadanos se construyen en procesos de deliberación colectiva, lo que justifica que se incluya en esta investigación contenidos reflexivos *sobre* la ciencia en relación con otras esferas de la actividad humana, por ende, se espera que los estudiantes pongan en práctica habilidades en un entorno de debate (Acevedo, 2009, Chaux et., al 2004)

En esta misma línea, las controversias histórico científicas se han catalogado el eje articulador que permite explicitar reflexiones de y sobre la ciencia simultáneamente con dimensiones concernientes a la formación ciudadana. En el desarrollo de la controversia del flogisto y del oxígeno, perspectivas teóricas debatidas por la comunidad científica del s.XVIII, se retoman aspectos como el rol de la comunicación entre las comunidades científicas, la incidencia de la sociedad en la producción de hechos científicos, contenidos meta-científicos que consideramos permiten el intercambio dialógico.

METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca en un paradigma cualitativo (Hernández, Fernández & Batista, 2014), cuyo método es el estudio de caso instrumental (Stake, 1994). Son los discursos de un grupo de maestros en formación inicial de las Ciencias Naturales, los que permiten la comprensión del objeto de estudio. El grupo de maestro se seleccionó debido a que estos tenían una iniciación teórica en química, ya que se encuentran en semestres avanzados, lo que favoreció que emitieran argumentos sobre el estudio de fenómenos químicos, asunto que trataba la controversia. Los maestros pertenecían al curso de práctica VI, lo que facilitó los encuentros ya que no fue necesario ajustar los tiempos a la disponibilidad de cada participante. La implementación de los instrumentos se realizó con su previo consentimiento. Durante tres sesiones se aplicaron las mismas técnicas de forma secuencial: Grupos de discusión, Plenarias generales y Observación No participante. De los instrumentos aplicados se obtiene registro escrito y oral. Se realizó análisis de contenido y categorial atendiendo a los planteamientos de Cisterna (2005). Se presenta la descripción de uno de los instrumentos aplicados y algunas preguntas realizadas a los maestros.

Tabla 4. Descripción de instrumentos.

Instrumentos	Preguntas
Lectura fragmentos sobre procedimientos experimentales en la perspectiva del Flogisto y Oxígeno.	¿Qué clase de instrumentos de instrumentos utilizarías para comunicar la perspectiva asignada?



Instrumentos	Preguntas
Defensa de una perspectiva.	¿Qué criterios tuvieron presente para la comunicación?

RESULTADOS

Con la intencionalidad de abordar el objetivo propuesto, se indagó por aspectos del conocimiento científico que se podían corresponder con ciertas habilidades ciudadanas. Como resultado de tal indagación, se lograron identificar ciertas dimensiones asociadas con contenidos meta científicos, puestos en estrecha relación con aspectos relevantes de la formación ciudadana.

Tabla 5. Relación entre las categorías con los indicios.

Categorías	Indicios	Unidad de análisis
La experimentación como escenario de pluralismo	Valora las estrategias discursivas que utilizan los científicos para convencer otros sobre sus ideas. Identifica la flexibilidad intelectual como motor de desarrollo científico.	Una de las preguntas la resolvimos juntos dos personas se basaron desde lo textual, y solo una estuvo en desacuerdo, pero en la discusión la convencimos de lo que queríamos decir y pudimos presentar nuestra idea.

Se concluye que en escenarios de discusión sobre aspectos de la ciencia emergen argumentos y discursos de los estudiantes que denotan habilidades ciudadanas como lo es el reconocimiento de las diferencias de opinión y la manifestación del conflicto como un elemento positivo que permite la construcción de conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(3), 355- 386. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013010004.pdf>
- Aduriz-Bravo, A. y Ariza, Y. (2012). *Importancia de la filosofía y la historia de la ciencia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. En Nasr, Sánchez, Díaz De León, Enseñanza de las ciencias, (pp.79-92).
- Barrera, A. (2021). Formación ciudadana en Colombia: balance de la cuestión, retos y tensiones. *Praxis*, 17(1), 99-110. <https://doi.org/10.21676/23897856.4040>
- Chaux, E., Lleras, J. y Velásquez, A. (2004). *Competencias ciudadanas: De los estándares al Aula. Una propuesta de integración a las áreas académicas*. Uniandes.



- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa, *Theoria*, 14(1), 61-71.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107>
- Cortina, A. (1997). Hacia una teoría de la ciudadanía. *Ciudadanos del mundo*.
<https://www.redalyc.org/pdf/138/13851511.pdf>
- Duschl, R. (1995). Más allá del conocimiento: *Los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual*. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(1), 3-14
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21388>
- Flores, F., Gallegos, L. y Reyes, F. (2007). Perfiles y orígenes de las concepciones de ciencia de los profesores mexicanos de química. *Perfiles Educativos*, 29(116), 60-84.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211604>
- Garay. (2011). Perspectivas de historia y contexto cultural en la enseñanza de las ciencias. *Ciênc. Educ.*, 17(11), 51-62.
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/RXw644JDKNdWRtB4Zt5YQhw/?lang=es>
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2014). *Metodologías de la investigación*. McGraw Hill Interamericana <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- La Marca, A. (2007). Educación personalizada y formación del carácter. *Estudios sobre educación*, 13, 113-131 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2498504>
- Ministerio de educación Nacional de Colombia. (MEN). (2001). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. La formación en Ciencias: ¡el desafío! Estándares Nacionales de Educación, 96-147.
https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Stake, R. (1994). *Investigación con estudio de casos*. Edición Morata.
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>