



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

---

## **Desafíos en la enseñanza de la historia de las ciencias: Experiencias y uso de controversias**

**Challenges in teaching the history of science: Experiences and use of controversies**

**Desafios no ensino da história das ciências: Experiências e utilização de controversias**

Quira Alejandra Sanabria Rojas<sup>1</sup>

### **Resumen**

Esta es la sistematización de una experiencia de aula que se usó en un curso introductorio de historia de las ciencias en la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Cuyo principal objetivo fue promover en el profesorado en formación inicial conocimientos fundamentales en la interpretación y uso de la historia de las ciencias naturales como componente fundamental del pensamiento epistémico a través de la interpretación de controversias conocidas. Metodológicamente se asumió el trabajo de organización de las actividades de aula en función de la propuesta de Latour, la cual es una estrategia favorable para derribar la idea del conocimiento científico como un producto lineal y fortalecer la comprensión del saber científico como producto cultural que incide en la sociedad en la que se desarrolle.

**Palabras clave:** Controversias científicas, formación de profesores, historia de las ciencias.

### **Abstract**

This is the systematization of a classroom experience used in an introductory course on the history of science in the Bachelor's Degree in Natural Sciences and Environmental Education at the Pedagogical and Technological University of Colombia. Its main objective was to promote in teachers in initial training fundamental knowledge in the interpretation and use

---

<sup>1</sup> Docente programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Correo: [quira.sanabria@uptc.edu.co](mailto:quira.sanabria@uptc.edu.co) ORCID: [orcid.org/0000-0002-7005-9353](https://orcid.org/0000-0002-7005-9353)



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

---

of the history of natural sciences as a fundamental component of epistemic thinking through the interpretation of known controversies. Methodologically, the organization of classroom activities was based on Latour's proposal, which is a favorable strategy to overthrow the idea of scientific knowledge as a linear product and strengthen the understanding of scientific knowledge as a cultural product that affects the society in which it is developed.

**Keywords:** scientific controversies, teacher education, history of science.

### **Resumo**

Esta é a sistematização de uma experiência de sala de aula que foi utilizada num curso introdutório de história da ciência na Licenciatura em Ciências Naturais e Educação Ambiental da Universidade Pedagógica e Tecnológica da Colômbia. O seu principal objetivo foi promover nos professores em formação inicial conhecimentos fundamentais na interpretação e utilização da história das ciências naturais como componente fundamental do pensamento epistémico através da interpretação de controvérsias conhecidas. Metodologicamente, o trabalho de organização das actividades de sala de aula baseou-se na proposta de Latour, que é uma estratégia favorável para derrubar a ideia do conhecimento científico como um produto linear e reforçar a compreensão do conhecimento científico como um produto cultural que afecta a sociedade em que se desenvolve.

**Palavras-chave:** controvérsias científicas, formação de professores, história da ciência.

### **Objetivos**

- Promover en el profesorado en formación inicial del programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental conocimientos fundamentales en la interpretación y uso de la historia de las ciencias naturales como componente fundamental del pensamiento epistémico.
- Presentar algunos avances resultado del trabajo colegiado para construcción de conocimiento a través del debate con respecto al desarrollo de las disciplinas en concordancia con elementos de la naturaleza de las ciencias.

### **Marco Teórico**



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

---

Esta es la sistematización de una experiencia de aula que se usó en un curso introductorio de historia de las ciencias en la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Como lo cita Matthews (1991) el interés por disminuir la brecha entre los historiadores de las ciencias, los filósofos de las ciencias y los profesores de las ciencias radica en que la mayor cooperación posible entre estos actores se ve reflejado en mejores productos diseñados para la enseñanza, ya sea en forma de libros de texto, guías u otro tipo de recursos, toda vez que se supera la mirada ingenua de una enseñanza basada en la pregunta como si ella sola fuera suficiente para promover el entendimiento. A cambio, se hace énfasis en la dinámica que produce el conocimiento; la actividad científica, la cual se produce en el seno de una comunidad académica que se plantea retos, cuestionamientos y apuesta por estrategias y metodologías que requieren esfuerzos colectivos más que esfuerzos individuales con el fin de plantear rutas de solución a problemas comunes.

Perfilar la relación entre el diseño curricular y las ciencias produce reflexiones profundas que superan una mirada instrumental por la actividad científica, toda vez que se convierte en el puente de conexión entre los resultados provenientes de las comunidades de especialistas y el interés y posibilidad de aprendizaje de los nuevos aspirantes a científicos, en este caso, el profesorado en formación en ciencias. Tal como lo menciona Khun (2003), el aprendizaje de los más jóvenes por parte de los especialistas es lo que garantiza la existencia de las técnicas, y las explicaciones del mundo tal y como se haya interpretado. Es el rostro humano de un accionar particular, falible, el cual también presenta estancamientos en sus procesos, no solo, los éxitos, dinámica que aporta en el concepto de progreso científico. En este devenir de las interpretaciones sobre el mundo y su comportamiento se expone la correspondencia con la naturaleza humana, así como la emisión de juicios de valor sobre los sujetos y sus prácticas.

En este sentido, devolverle la condición falible al conocimiento humano y en particular al conocimiento científico, el cual no produce verdades, sino explicaciones, en tanto que los experimentos y el abordaje de los problemas técnicos y tecnológicos en el marco de una teoría que los hace posible son resultados creativos a problemas particulares. Este es el propósito de la enseñanza de las ciencias, que las nuevas generaciones sean capaces de leer y construir argumentos que validen los sistemas teóricos con relevancia para el desarrollo científico entendiendo la dinámica que les da origen. Se pone el acento en escenarios para que el discurso crítico sobre los conocimientos y los procesos que se reconocen en el campo de las ciencias, se comprendan desde su complejidad, y disminuir las ideas de un pensamiento inductivo ingenuo, que desmitifique la idea de la lógica de los descubrimientos como evidencia de progreso. Lo cual a través del tiempo en los libros de texto y diseños curriculares



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

libres desdibujó la potencia problematizadora que plantea una enseñanza por medio de los experimentos cruciales como respuestas a situaciones particulares en el campo del conocimiento especializado. Como se comprende hay un amplio valor en las trayectorias, los problemas y las explicaciones en campos como la química y la biología por su complejidad. Toda vez que se debaten mayoritariamente en escenarios de la filosofía de las ciencias y por ende no se corresponden ni teórica, ni metodológicamente con la trayectoria fenomenológica que caracteriza a la física. Sin desconocer de este último el valor que posee en la conformación de la cultura científica.

Se trata de visualizar como escenario problematizador los momentos históricos en los que se han registrado los hitos de las disciplinas científicas, más allá de una imagen rotunda de éxito. Puesto que los sistemas de representación y organización social, política y económica son relevantes para que ingresaran al círculo público (sociedades de conocimiento, publicaciones, eventos, entre otros) y ahora en este momento histórico (en la formación del profesorado de ciencias), -dicho sea de paso, sin tener el mismo valor-. Generando lecturas de historia recurrente como lo menciona Bachelard (2005) interpretar la historia pasada desde la comprensión del presente, lo cual produce más confusión que claridades sobre lo relevante de la teoría, sus técnicas, sus experiencias. Por lo anterior las preguntas son las que se vuelven relevantes; ¿qué motivó el estudio? ¿qué se resolvió en el momento? ¿qué nuevos problemas, nichos de investigación nacieron? ¿cómo impactó a las sociedades en su momento? ¿cómo impacta en la actualidad más reciente?

Comprender los desarrollos, problemas, limitaciones, de un sistema teórico como lo llama Giré, es lo que permite al profesorado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en este caso, fortalecer sus habilidades científicas sobre las diversas rutas de construcción de las teorías que ha aprendido. Preguntarse cuándo y cómo se idearon los conceptos fundantes de los marcos teóricos actuales que se consideran valiosos como base de la enseñanza de las ciencias así como también darle el lugar que le corresponde a los elementos sociológicos y culturales (Latour, 1991), la importancia del abordaje del sentido ético de la actividad científica, de su lenguaje, sus prácticas y el impacto social y ambiental, reconocer la importancia de la representación científica como el lenguaje propio de las ciencias, el cual no es estático, a cambio se transforma, no siempre en positivo y rápido. Las comprensiones que se entretienen se cristalizan a medida que se dinamizan los problemas, el discurso y los sistemas teóricos; son interacciones que producen representaciones (modelos) con lenguaje propio, que cambia, se complejiza y requiere de diversos niveles de comprensión y saber (Chalmers, 1987; Dieguez Lucena, 1998; Gieré, 1992; Lombardi et al., 2016).



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

En síntesis, este curso de historia de las ciencias se compromete con robustecer las reflexiones de los sujetos en torno a la desmedida fe del progreso científico, de una grado de perfección que no posee, de unas implicaciones políticas que plantean el valor de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, sobre las cuales muchas veces se legitiman escenarios de marginalización y exclusión social y cultural en los escenarios educativos.

¿Cómo abordar metodológicamente esta situación? Elegí las controversias científicas desde la mirada de Latour, quien concibe a éstas como problemas del campo de las ciencias desde el punto de vista de los actores-comunidades de especialistas- que plantean situaciones manifiestas y que generan desacuerdos, tensiones, antagonismos entre sus integrantes. Cuyos resultados técnicos, teóricos, producen impactos significativos en la sociedad.

La manera como se caracteriza una controversia está relacionada estrechamente con la polémica que desate entre las comunidades de especialistas, basada en el rechazo de sus metodologías, técnicas y explicaciones. Este rechazo puede ser a) explícito: de carácter público, por ejemplo, reportado en revistas, en libros, premios, experimentos, informes, queda su rastro para generaciones posteriores. O, b) implícito: al interior de las comunidades, de modo que no queda rastro de los aspectos, procesos, afirmaciones que produjo la tensión (Latour, 1991).

Una de las preocupaciones en la formación docente de acuerdo con Tardiff (2004) es lo referido a los saberes para la investigación educativa situada, que en el caso que nos ocupa, plantea una preocupación por la formación disciplinar, e integral, del actor social llamado profesor/a.

Para este caso particular se eligieron controversias mixtas en tanto que éstas muestran tensiones teóricas, experimentales y sociales. Esta combinación exige del grupo de profesores en formación un esfuerzo por comprender elementos de la historia de las ciencias en un contexto sociocultural, además de elaborar argumentos inductivos y deductivos propios del saber generado en los últimos dos siglos.

## **Metodología**

El enfoque investigativo es cualitativo y la pretensión de este estudio es exploratoria, con una población escogida a conveniencia.

Se asumió el trabajo de organización de las actividades de aula en función de la propuesta de Latour.



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

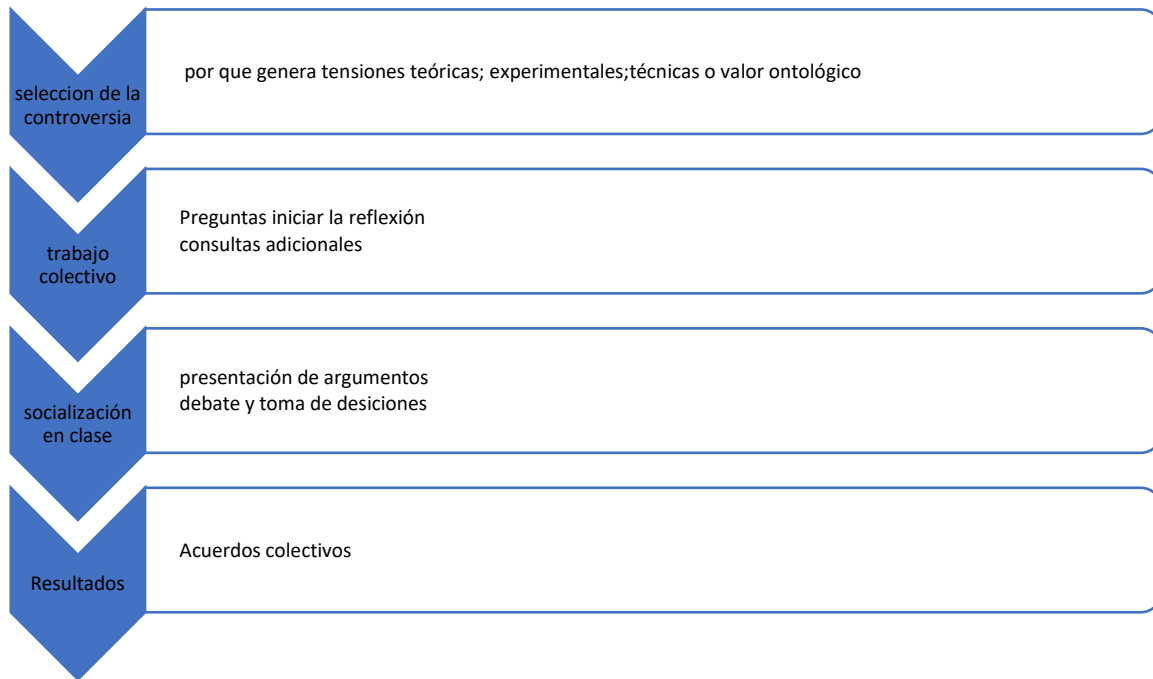


Figura 1. Ruta de trabajo en clase

Las controversias seleccionadas fueron:

Atomismo-energetismo

Flogisto-oxidación

Generación espontánea-evolución

A continuación se muestran algunos de los resultados alcanzados a lo largo del curso sobre aquellos elementos fundamentales en la comprensión epistémica del conocimiento científico.

## Resultados

Lo primero que se consolidó fue los elementos teóricos que permiten inferir las intenciones teóricas, experimentales, y socioculturales de las comunidades de científicos. El siguiente



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

mapa mental representa las relaciones que se establecen entre las explicaciones que a modo de juicio exponen la aceptación o rechazo de un sistema teórico de interés.



Figura 2. Mapa mental E1.

La siguiente imagen recoge la organización teórica sobre las categorías epistémicas que conforman el discurso científico.



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



Figura 3. Mapa mental E16.

La siguiente imagen representa la síntesis del análisis de la controversia atomismo-energetismo que desarrollaron los grupos desde la selección y organización como grupos naturales que se mantuvo a lo largo de todo el trabajo.





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

4)

A pesar de todos los descubrimientos de la época se levantó la bandera del antiatomismo en 1887 e incluso incluso max planck en ese momento se mostró reticente a expresar su creencia en el átomo porque faltaba evidencia para corroborar el modelo.

5)

**Joseph John Thomson**

Realizó la determinación de la carga y la masa del electrón en 1899 pero en 1910 Robert Andrews Millikan perfeccionó la determinación de la masa

6)

**Jean Baptiste Perrin**

Diagram labels: B, Cátodo de aceleración, Resistencia emisora, Haz de electrones, Recubrimiento conductor, Pantalla, Punto brillante.

Figura 4. Organizador gráfico atomismo-energetismo. G4

Esta imagen muestra la resistencia a cambiar las maneras de pensar con respecto al concepto de historia de las ciencias como una actividad distante de la disciplina.



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

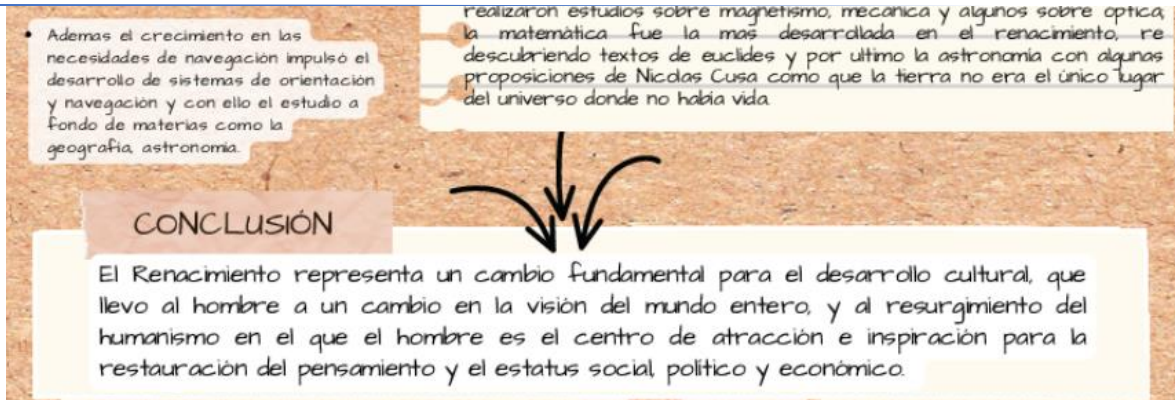


Figura 5. Organizador gráfico atomismo-energetismo. G7

## Reflexiones finales

El uso de controversias en un curso introductorio de historia de las ciencias para licenciados en ciencias Naturales y Educación Ambiental que deben aprender conceptos fundantes de campos teóricos como la biología, física, química y educación ambiental es una estrategia favorable para derribar la idea del conocimiento científico como un producto lineal y evolutivo. En el que el saber de las ciencias de la naturaleza se integra para comprender la visión del mundo que les rodea.

Muestra que el conocimiento científico es un producto cultural que incide en la sociedad en la que se desarrolle, hecho por personas y por ende, genera emociones, las cuales distan mucho de ser individuales, y en las que los medios de comunicación juegan un papel preponderante.

Cuestiona el estereotipo de “científico/a” como actor individual, al contrario, facilita la comprensión de las acciones humanas como decisiones comprometidas con las ideologías que se movilizan en el momento histórico, producto de colectivos humanos, en los que la visibilidad pública instala valores en las sociedades que las reconoce, que las aprende y que las enseña.

Promueve las habilidades comunicacionales sostenida en ejercicios de búsqueda de información sistemática.

## Referencias

Aduíz Bravo, A. (2012). Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química. *Educación Química*, 23, 248-256. Obtenido



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

---

de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-893X2012000600002&lng=es&nrm=iso)

- Bachelar, G. (2005). *El compromiso Racionalista*. Argentina: Siglo Ventiuno editores.
- Chalmers, A. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos* (5 ed.). Colombia: SigloXXI Editores.
- Dieguez Lucena, A. (1998). Los compromisos del realismo científico. *Contrastes*. doi:<http://dx.doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v0i0.1539>
- Latour, B. (1991). PASTEUR Y POUCHET: HETEROGÉNESIS DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS. En M. (. SERRES, *Historia de las ciencias* (págs. 477-502).
- Lombardi, O., Acorinti, H., & Martínez, J. C. (2016). Modelos científicos: el problema de la representación. *scientia zudia*, 14(1), 151-174.
- Matthews, M. R. (1991). Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias. *Comunicación, lenguaje y educación*, 3(11-12), 141-156.
- Tardiff, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.