

## HISTORIA, EPISTEMOLOGIA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS; CASO MECANICA DE FLUIDOS

**GARCIA ARTEAGA, E. (1)**

Educación en Ciencias. Universidad del Valle [edwingermangarcia@hotmail.com](mailto:edwingermangarcia@hotmail.com)

---

### Resumen

El documento presenta la síntesis del proyecto de investigación sobre “historia, epistemología y enseñanza de las ciencias desde una perspectiva sociocultural; un caso en mecánica de fluidos”, donde a partir del análisis histórico-epistemológico de los escritos originales de Galileo, Torricelli, Pascal y Boyle se recontextualizan las experiencias y problemáticas sobre la naturaleza del vacío, el equilibrio de los líquidos y la presión atmosférica en la edad media y se muestran los aspectos relevantes para su enseñanza a nivel universitario en la formación inicial de profesores.

---

### Objetivos

1. Rescatar el uso de la historia y epistemología de las ciencias desde perspectivas socioculturales en las que se considera que las representaciones de la naturaleza que elaboran los científicos (caso la mecánica de fluidos) no interactúan en un espacio abstracto, sino que el contenido social de la actividad científica

interviene en la construcción de sus significados, esto es tener en cuenta las explicaciones sobre cómo y por qué funcionan las cosas (Dushl R 1997)

2. Mostrar las implicaciones que tiene para la enseñanza de las ciencias (en los programas de formación de profesores) las perspectivas socioculturales en la construcción social de significados.

3. Proponer elementos para la enseñanza de la mecánica de fluidos derivados del análisis sociocultural de la historia de las ciencias

### **Marco teórico**

En las últimas décadas se ha cuestionado ampliamente las dificultades en la enseñanza de la física, dada la falta de comprensión por parte de los estudiantes de los conceptos fundamentales. Los nuevos enfoques o tendencias coinciden en considerar que la manera como se enseña ciencias hace que ésta no resulte significativa para el estudiante, contribuyendo así para que éste asuma la ciencia como una serie de verdades absolutas e incontrovertibles que requieren ser aprendidas y terminar por considerarla como un asunto abstracto, ininteligible y carente de significado para su vida. (Driver 1998)

Los libros de texto, que juegan un papel preponderante en la enseñanza, se centran fundamentalmente en la transmisión de los contenidos como productos de la actividad científica, (leyes y teorías) y no consideran relevante el proceso mismo de la actividad científica, tales como las problemáticas, necesidades e intereses propios de la comunidad científica, esto es, no consideran la importancia del contexto sociocultural. De acuerdo con Kuhn este tipo de libros tergiversan el sentido de la historia y hacen que la imagen de ciencia sea como una constelación de hechos, teorías y métodos que no corresponden a las preocupaciones e intereses que han movido el conocimiento científico a lo largo de su desarrollo. (Kuhn 1962)

Las investigaciones en didáctica que encuentran en la dimensión histórica de las ciencias una fuente de criterios para orientar los procesos de enseñanza, poco consideran la validez de la perspectiva sociocultural de la ciencia.

Para el caso particular de la neumática, se ha identificado que las dificultades de comprensión por parte de los estudiantes después de haber recibido un curso introductorio no logran elaborar elementos conceptuales que les permitan articular una imagen del fenómeno atmosférico para dar cuenta de él. Si bien se le enseñan algunos modelos teóricos y se le dan herramientas matemáticas para la resolución de problemas, este enfoque no parece proveer las condiciones para tener una comprensión del mismo y que permita relacionarla con su propio contexto.

Para esta investigación es claro que la alternativa del uso de la historia de la ciencia desde perspectivas socioculturales con fines pedagógicos, permite identificar elementos para una propuesta sobre la enseñanza de la neumática y la hidrostática (mecánica de fluidos) a partir del estudio crítico de los trabajos desarrollados en torno a esta ciencia. Por ejemplo, la problemática teológica sobre el vacío establecida desde los griegos y defendida por los peripatéticos, y los trabajos para superarla, como son los límites de la acción del vacío establecida por Galileo, la acción del peso del aire en contra del vacío defendida por Torricelli, la analogía entre el comportamiento del aire y los líquidos establecido por Pascal y la caracterización de la elasticidad del aire propuesta por Boyle son los aspectos centrales sobre los cuales se desarrolla la propuesta.

Como recurso para el docente se considera la recontextualización de los saberes históricamente determinados. Esto permite poner las situaciones, los problemas y experimentos derivados de la actividad científica en un nuevo contexto (el del aula) transformándolos para elaborar una nueva selección y organización de los “contenidos” a enseñar que sean expresión de la comprensión que tiene el maestro del fenómeno y que posibilite al estudiante construir el fenómeno como tal. Con la propuesta se espera que el estudiante pueda comprender las problemáticas que dieron paso de la concepción vacuista a la concepción plenista en lo relacionado con los fenómenos neumáticos e hidrostáticos, involucrarse en la construcción y organización de la experiencia sensible (jeringas, sifones, tubos, vasos comunicantes...) y elaborar modelos explicativos confrontando las problemáticas y la experiencia, (la elasticidad del aire, la presión en los líquidos...). teniendo en cuenta los aspectos socioculturales que las promovieron (García E 2009)

## **Metodología**

Inicialmente se explora el pensamiento de estudiantes universitarios (futuros docentes) sobre experiencias de neumática e hidrostática para indagar que tanto juega en sus modos de explicación: a) la inactividad del vacío, b) el comportamiento del aire en condiciones de reposo, c) el comportamiento de los líquidos en equilibrio y d) el comportamiento elástico del aire. Paralelamente se hace el análisis histórico-epistemológico desde la perspectiva sociocultural (Shapin 2002) del pensamiento de los Griegos, Galileo, Torricelli, Pascal y Boyle sobre la neumática e hidrostática (el problema del vacío, los límites de la fuerza de vacío, la inactividad del vacío, la acción del peso del aire, la ley del equilibrio de los líquidos, la prensa hidráulica y la ley de elasticidad del aire). Posteriormente se realiza un trabajo de recontextualización y se elabora la propuesta de un núcleo de actividades - en un libro de texto - sugeridas para orientar la enseñanza de la mecánica de fluidos. En cada una de las etapas relacionadas con las actividades se presentan preguntas, problemáticas o situaciones que permitan hacer seguimiento y valoración del proceso de construcción del conocimiento, así como el afianzamiento de los procesos fenomenológicos abordados.

## Conclusiones

Se puede afirmar que lo que se pretende desde esta perspectiva alterna de enseñar ciencias va más allá de mostrar un uso adecuado de la teoría de la mecánica de fluidos -ya sea en la solución de problemas o explicación de fenómenos- o de una comprensión adecuada de la misma. Se tiene la firme convicción desde una visión histórica-epistemológica de las ciencias que la actividad del científico es una actividad cultural que se desarrolla en torno a la comprensión del mundo y depende, por lo tanto, de las personas que ejercen dicha actividad. En este sentido el conocimiento se establece en la necesidad de construir una imagen en torno al fenómeno que responda a criterios de organización del individuo, que pueda confrontar y socializar con su entorno, esto es desde una perspectiva sociocultural. En consecuencia, no hay, en sentido estricto, conocimiento separable de los individuos y colectividades que lo producen sino una construcción y validación del mismo que le generan significados (Ayala 1989).

## Referencias Bibliograficas

DUSCHL, R. Renovar la enseñanza de las ciencias, importancia de las teorías y su desarrollo. Narcea S. A. ediciones. Madrid. 1997

DRIVER, R. un enfoque constructivista para el desarrollo de currículos en ciencias. Rev. Enseñanza de las ciencias, Vol. 6 No 2. Barcelona. 1998

KUHN, T. la estructura de las revoluciones científicas. Ed. Fondo de cultura económica. Breviarios. México 1962

GARCIA, E Historia de las ciencias en textos para la enseñanza; neumática e hidrostática. Editorial universidad del valle. Cali. 2009

AYALA, M. et. Al. La enseñanza de las ciencias como mediación cultural. Desde una perspectiva constructivista. Revista física y cultura Vol. 1No. 1, Universidad pedagógica Nacional. Bogotá. 1989

## CITACIÓN

GARCIA, E. (2009). Historia, epistemología y enseñanza de las ciencias; caso mecánica de fluidos. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1255-1259

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1255-1259.pdf>