

**DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

Línea: Relaciones entre la historia y la filosofía de las ciencias y la didáctica de las ciencias

**DIRECTORES DE LA LÍNEA:** Álvaro García Martínez

Grupo: **DIDAQUIM**

---

### **Presentación**

La enseñanza de las ciencias se ha consolidado como una de las prioridades de formación en la escuela en el contexto nacional e internacional, ante lo cual han surgido diversos enfoques y orientaciones tanto teóricas como metodológicas de abordar su estudio. Esta línea de investigación relaciona de forma directa tres disciplinas, la Historia, la Filosofía y la Didáctica de las Ciencias, en torno a la generación de propuestas educativas para el desarrollo de lo que se conoce genéricamente como alfabetización científica. Ante esto se aborda el problema de la formación de una ciudadanía científicamente alfabetizada y de una adecuada formación de los profesores de ciencias como orientadores de dicho proceso soporta desde esta relación.

### **Antecedentes y Justificación**

La necesidad por el mejoramiento de la formación de los futuros ciudadanos en la escuela viene presionando al sistema educativo y a sus comunidades a que reflexionen, diseñen y generen diferentes tipos de propuestas que contribuyan a este logro. Formación de ciudadanos con una visión crítica y reflexiva sobre su sociedad, sobre su medio y todo aquello que los afecte, y capaces de afrontar retos de corto, mediano y largo plazo con propuestas concretas es una necesidad de formación de la escuela y obviamente de cada una de las áreas que en ella coexisten.

Desde la enseñanza de las ciencias surgen varias áreas de investigación que buscan a contribuir a estos propósitos, así una de las líneas que desde hace algunos años se viene desarrollando es la vinculación de la historia y la filosofía de las ciencias a los procesos educativos. En esta línea se observan algunos indicadores positivos sobre la incursión del uso de historia y la filosofía de las ciencias, que han marcado la creación y consolidación de una comunidad interesada en este ámbito de investigación; el primero, hace referencia al número de programas institucionales y estatales, que presentan como elemento indispensable para una formación en ciencias adecuada, un soporte en historia y en filosofía de las ciencias que fortalezca la estructura del futuro ciudadano para ser considerado “científicamente culto. En este contexto, la *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* propuso en 1985 un estudio nacional, proyecto 2061, encaminado a elevar el interés de las ciencias en las escuelas e institutos y luego de cuatro años de deliberaciones y consultas se publicaron las recomendaciones en un informe titulado “Science for all Americans” (AAAS, 1989). A pesar de estar al margen de las opiniones del NCC, el proyecto 2061 coincidía en la necesidad de que las ciencias en la primaria y en la secundaria estén más contextualizadas, sean más históricas y más filosóficas o reflexivas. “Science for All Americans” presenta doce capítulos, en el capítulo décimo sobre “Historical Perspective” se plantean dos

razones principales por las cuales hay que incluir conocimientos de historia. La primera es que “las generalizaciones sobre cómo procede la empresa científica quedarían vacías sin ejemplos concretos”. La segunda razón, es que algunos episodios en la historia del esfuerzo científico son de importancia capital para nuestra herencia cultural.

En algunos países como Gran Bretaña la tradición de incorporar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias ha sido larga. Así la British Association for the Advancement of Science (BAAS) planteó que la historia de la ciencia proporcionaba una solución a esa barrera artificial entre los estudios literarios y científicos, que establecen los horarios escolares. De esta experiencia se han generado varios materiales didácticos tales como “People in Science”, el cual es un software interactivo que vincula eventos de la historia de la ciencia mediante diversas actividades (Ellis, 2003), de igual manera se han publicado series completas tales como Reading in Science que llevan como títulos: Elements & atoms, Evolution & Genetics, Earth & Universe, Health & Disease, Electricity & Force y Earth & Environment (Ellis, 2003).

En Estados Unidos, después de la segunda guerra mundial, la historia de la ciencia figuró de forma destacada en cursos universitarios de ciencia para no científicos. James B. Conant influyó en gran medida, puesto que elaboró una serie de informes oficiales y libros de bolsillo, siendo el más conocido el Understanding Science: An Historical Approach. Sus dos volúmenes Histories in Experimental Science se convierten en el libro de texto de muchos cursos de ciencias. Gerald Holton cooperó con todo este proceso de incursión de la historia en el currículo de ciencias a comienzos de los años 60, al desarrollar el Harvard Project Physics Course para la enseñanza secundaria. Este ha sido el currículo educativo de ciencias basado en principios históricos y relacionado con la dimensión cultural y filosófica de la ciencia que más ampliamente se ha implementado en Estados Unidos. A pesar de los éxitos de este tipo de programas, se han presentado debilidades, en las cuales se destaca el fallo en la familiarización adecuada de los profesores con HFC, de manera que pudieran enfrentarse con el currículo de forma abierta y crítica.

Un segundo indicador son los congresos que se han realizado con el ánimo de fortalecer la relación historia y filosofía de la ciencia, HFC, y enseñanza de las ciencias, entre estos se destacan el Congreso Internacional sobre Historia, Filosofía de la Ciencia y Enseñanza de las Ciencias que se realizó por primera vez en Noviembre de 1989 en Florida y el último en junio de 2009 en Indiana (USA); el History of Physics and Physics Teaching o el History of Science and Teaching celebrado por primera vez en 1987. Este tipo de eventos, así como organizaciones internacionales como la IHPST GROUP han generado espacios para analizar la necesidad de una adecuada formación en la naturaleza de las ciencias y no solo en las ciencias mismas.

Un tercer indicador es la existencia de revistas especializadas que han venido orientando su temática central hacia la divulgación de este campo de trabajo, tal es el caso de la Science & Education. Este tipo de actividades han permitido generar programas para introducir la historia y la filosofía de la ciencia en la enseñanza de las ciencias en colegios e incluso llegando al punto de exigir a profesores de tomar cursos de HFC para poder acreditarse como profesor de ciencias. En otros ámbitos se han incluido cursos específicos de HFC en la formación inicial de los futuros docentes de ciencias como asignaturas propias en su plan de estudios, partiendo del presupuesto que la enseñanza de la ciencia se debe realizar no solo de la ciencia misma sino también sobre la ciencia, es decir sobre su naturaleza (Mosquera y García, 2001).

Se han generado diversas propuestas de cambio en los currículos de ciencias que buscan incorporar la HFC en estos; esta inclusión plantea que los estudiantes deberían mejorar su comprensión de las formas con que cambian las ideas científicas a través del tiempo y cómo la naturaleza de estas ideas y los usos a que se aplican son afectados por los contextos social, moral, espiritual y cultural donde se desarrollan (NCC, 1988; García y Pinilla, 2007). Otro argumento que se plantea es que no sólo se debe enseñar la ciencia misma sino los procesos inherentes a su construcción, es decir no solo el “qué”, sino que también el “cómo”. Al enseñar el que sin enseñar el cómo se corre un riesgo de proporcionar una enseñanza incompleta de las ciencias (Duschl, 1997).

En este sentido, esta línea cobra relevancia en la medida en que contribuirá a la formación de ciudadanos científicamente cultos y al desarrollo profesional de profesores de ciencias mediante la creación de propuestas de relación de estas disciplinas dirigidas hacia los diferentes niveles y contextos escolares, y soportadas en las experiencias investigativas que se han venido desarrollando en los últimos años en la comunidad académica. Esta ciudadanía científicamente alfabetizada sería capaz de los siguientes logros, entre otros: dar sentido a los fenómenos naturales por medio de modelos teóricos; tomar decisiones informadas en asuntos sociocientíficos relevantes; incorporar competencias tales como el pensamiento crítico, la autonomía intelectual, la solidaridad y el cuidado del medio ambiente; valorar las ciencias como producto cultural humano; establecer una vigilancia ética sobre los alcances y límites de la ciencia (Acevedo Díaz, 2004)

### **Referentes teóricos**

En los últimos años se ha visto cómo la historia y la filosofía de las ciencias ha venido cobrando gran importancia en la enseñanza de las ciencias, al punto de haberse superado numerosos cuestionamientos que se planteaban desde hace más de cien años; entre ellos se destaca la división en la evolución de las ciencias de la historia de la ciencia, situación que se ha presentado aunque parezca un poco raro a primera vista; el otro es el gran distanciamiento entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de las ciencias (Matthews, 1994). De esta forma se han venido adelantando diversas investigaciones que vinculan la historia, la filosofía y la didáctica de las ciencias en diferentes niveles educativos (De Berg, 2008; Furió y Dominguez, 2007; Izquierdo et. al., 2007; Iparraguirre, 2007; Quilez, 2007; Raviolo, 2007; Solsona, 2007, entre otros.)

Desde diferentes perspectivas se plantean argumentos a favor de la enseñanza de las ciencias haciendo uso de su historia, por ejemplo desde la tradición contextualista se afirma que la historia de la ciencia mejora la enseñanza de las ciencias porque: 1) motiva e interesa a los alumnos; 2) humaniza los contenidos; 3) proporciona una mejor comprensión de los conceptos científicos mostrando su desarrollo y perfeccionamiento; 4) tiene un valor intrínseco en la concepción de ciertos episodios cruciales de la historia de la ciencia: revolución científica, darwinismo, etc.; 5) demuestra que la ciencia es mutable y cambiante y que en consecuencia, el conocimiento actual es susceptible de ser transformado; lo que 6) de esta manera, combate la ideología científicista; y finalmente, 7) la historia permite un conocimiento más rico de la metodología científica y muestra las pautas del cambio de la metodología aceptada.

En este sentido, Brush (1989 citado por Raviolo, 2007) afirma que para mejorar la comprensión de la ciencia misma por parte de los alumnos se debe tratar al material histórico de forma tal que

ilumine ciertas características particulares de la ciencia, entre ellas: (1) el tratamiento de preguntas filosóficas amplias, que no están presentes en los libros de texto; (2) el rol de la creación de conceptos nuevos para describir y predecir hechos, teniendo en cuenta que la enseñanza tradicional suele poner demasiado énfasis en el papel del descubrimiento de hechos; y (3) rescatar las importantes contribuciones a la ciencia hechas por mujeres y algunas minorías, que por discriminación y factores sociales negativos las han mantenido en bajo número.

El estudio de la historia y la filosofía de la ciencia puede ser la ocasión para introducir a los estudiantes en los aspectos más significativos sobre cómo leer textos e interpretar los hechos, en los complejos problemas de la significación: los estudiantes saben, desde su vida cotidiana, cómo la gente ve las cosas de forma diferente, la historia de la ciencia es un vehículo natural para ilustrar cómo este hecho sucede en la ciencia misma. Pero no solo debe permitir conocer sobre los conocimientos científicos mismos, como lo hemos planteado anteriormente, debe, de manera paralela, formar en el cómo se construye este conocimiento. De esta manera se desarrollará una visión más amplia, completa y profunda de la ciencia misma, su naturaleza y sus procesos internos, creando una imagen más real y humana de los conocimientos científicos como producto de un proceso de construcción colectiva en momentos sociales y culturales particulares.

A estos argumentos se suman muchos más, entre los que se destaca Quintanilla (2005), al referirse que la “historia de la ciencia promueve una mejor comprensión de los conceptos y métodos científicos; los enfoques históricos conectan el desarrollo del pensamiento individual con el desarrollo de las ideas científicas; historia de las ciencias se hace necesaria para entender la naturaleza de la ciencia, su objeto y método estudio; la historia la ciencia cuestiona el cientificismo y dogmatismo que es común de encontrar en nuestras clases y textos de ciencia (y por tanto en nuestros discursos). Al examinar la vida y época de científicos (y científicas) individuales, la historia de la ciencia humaniza los contenidos propios de las ciencias, haciéndola menos abstracta y más cercana a los estudiantes y a la sociedad en general”.

Matthews (1994) planteaba que si bien la historia y la filosofía de la ciencias (HFC) no tienen las soluciones a la crisis generada por la falta de interés hacia las ciencias y de su decaimiento, que se observaba en ese momento, si puede generar algunas respuestas: “pueden hacer las clases más estimulantes y reflexivas, incrementando así las capacidades del pensamiento crítico; pueden contribuir a una comprensión mayor de los contenidos científicos; [...] pueden mejorar la formación del profesorado contribuyendo a una epistemología de la ciencia más rica y más auténtica, esto es, a un mejor conocimiento de la estructura de la ciencia y su lugar en el marco intelectual de las cosas”.

La ciencia que se enseña se hace de forma ahistórica, que por su tradición configura así un estereotipo en el que priman la supuesta objetividad, racionalidad, exactitud, precisión y formalización del conocimiento, como si los conceptos y fenómenos científicos se generaran de manera invariable en el tiempo, es decir, carentes de argumentación y complejidad histórica de su emergencia, construcción y evolución (Quintanilla, 2007).

### **Campos de interés de la línea de investigación**

La línea presenta diversidad de posturas sobre la forma de impactar en el medio social para mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, bien desde propuestas gubernamentales,

desde programas de formación profesional o de trabajo en las aulas de clase. En este sentido esta línea espera contribuir inicialmente en la elaboración de un estado del arte de las *perspectivas teóricas y metodológicas de las relaciones de la historia y la filosofía de las ciencias y la enseñanza de las ciencias, HFDC*. Posteriormente, es pertinente el analizar las *propuestas de diseño curricular*, en sus diferentes niveles, que se han generado en ámbitos nacionales e internacionales sobre esta relación HFDC, que va relacionado con otro ámbito frente al *qué Historia y filosofía de las ciencias enseñar en la escuela y con qué fin*. De aquí surgen las *imágenes que se presentan y se generan* cuando se hace este tipo de usos en ambientes escolares y *el tipo de propuestas de trabajo que se llevan a la escuela y en particular se desarrollan en el aula de clase*, así como, *qué materiales didácticos se diseñan soportados en la relación HFDC*. Finalmente, es pertinente estudiar el tipo de formación que debería darse hacia los profesores de ciencias, en formación o en ejercicio en los diferentes niveles educativos, para lograr un desarrollo profesional docente.

## Referencias

- García, M. A. y Pinilla G. J. (2007). *Orientaciones Curriculares para el campo de ciencia y tecnología*. Secretaría de Educación de Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-8312-37-8. Bogotá, D.C.
- Acevedo Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (1).

## Publicaciones

- Mosquera, S. C., Mora, P. W. y García, M. A. (2003). *Conceptos fundamentales de la química y su relación con la formación profesional del profesorado*. Fondo de Publicaciones de la Universidad Distrital. ISBN: 958-8175-47-X.
- García, M. A. y Pinilla G. J. (2007). *Orientaciones Curriculares para el campo de ciencia y tecnología*. Secretaría de Educación de Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia. ISBN: 978-958-8312-37-8. Bogotá, D.C.
- García, M. A. (2007). Prácticas experimentales e instrumentos científicos en la construcción del conocimiento científico escolar. En: Quintanilla, M. (compilador). *Historia de la Ciencia. Propuestas para su divulgación y enseñanza Vol. II*. Editorial Arrayán. ISBN: 956-240-573-7. Santiago de Chile.
- García, M. A. Izquierdo, A. M y Adúriz-Bravo, A. (2005) In-service chemistry teacher education, supported from the relationship between HPS and science education. *Memories Eighth International History, Philosophy and Science Teaching Conference*. Leeds, UK.
- García, M. A. Izquierdo, A. M y Adúriz-Bravo, A. (2007). Using the relations between HPS and science education in in-service university chemistry teacher education. *Memories Ninth International History, Philosophy and Science Teaching Conference*. Calgary, Canadá.
- García, M. A. e Izquierdo, A. M (2009). Scientific instruments and experiments from the eighteen century used as tools in a training program of chemistry teachers in higher education. *Memories Tenth International History, Philosophy, and Science Teaching conference*. Notre Dame, Indiana (USA).

García, M. A. (2009). Aportes de la historia de la ciencia a la formación permanente del profesorado universitario. Un caso en el área de la fisicoquímica. *Memorias VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Número Extra Revista Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona (España).

García, M. A. (2009). La formación de profesores de ciencias a través de su interacción en Comunidades de Desarrollo Profesional. *Numero Extra Revista TED. IV Congreso internacional de formación de profesores de ciencias*. Conferencia. Bogotá.

## **Bibliografía**

Adúriz-Bravo, A (2005) *.Una introducción a la naturaleza de la ciencia: epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* México: Fondo de Cultura Económica.

Cardozo, C. y Pérez, H. (1977). *Los métodos de la historia*. Barcelona: Editorial Grijalbo.

Galagovsky, L. (2008). *¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales?* Buenos Aires: Editorial Biblos.

Krag, H. (1989) *Introducción a la historia de la Ciencia*. Barcelona: Editorial Crítica.

Martínez, S. y Guillaumin G. (2005). *Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Perales F. y Cañal. P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.

Shortland, M. y Warwick, A. (1989). *Teaching the history of science*. The British Society for the History of Science. Oxford: Basil Blackwell Ltd.

Topolsky, J. (1973). *Metodología de la Historia*. Madrid: Cátedra