



Los aportes de la historia y la filosofía para mejorar la enseñanza de la Física

The contributions of history and philosophy to improve the teaching of Physics

Os aportes da história e da filosofia para melhorar o ensino da Física

Vicente Menéndez

Ex docente Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Univ. de Buenos Aires

titomenendez411@gmail.com

0000-0003-0199-1291

→ **Recibido:** 27 / 09 / 2025
→ **Aceptado:** 01 / 12 / 2025
→ **Publicado:** 20 / 01 / 2026

→ **Artículo Dossier**
"Filosofía y Fundamentos de la Física"
© 2026 Vicente Menéndez CC BY 4.0

→ **Cómo citar:** Menéndez, V. (2026).
Los aportes de la historia y la filosofía para mejorar la
enseñanza de la Física. *Culturas Científicas*, 6(1), pp.
223-229. doi.org/10.35588/cc.v6d7928

[RESUMEN]

¿Debemos considerar la historia y filosofía de la Física como pilares básicos a la hora de enseñar y entender la ciencia, o simplemente son conocimientos “laterales” y prescindibles para un docente? ¿Se puede enseñar Física sin conocer su historia y sin recurrir a la epistemología? Hagamos una breve reflexión en torno a la forma “tradicional” de enseñar ciencia: los contenidos se enseñan generalmente como productos terminados y no como resultado de un proceso. Entender que es y como se construye la ciencia, requiere de analizar algunos casos históricos de cómo se gestaron las teorías. Haremos en este breve ensayo algunas consideraciones de porque consideramos central el uso de la historia y la epistemología en el aula de ciencias.

[PALABRAS CLAVES]

Enseñanza; Física; Filosofía; Historia; Ciencias

[ABSTRACT]

Should we consider the history and philosophy of physics as basic pillars for teaching and understanding science, or are they simply “lateral” knowledge that is dispensable for teachers? Can physics be taught without knowing its history and without resorting to epistemology? Let's briefly reflect on the “traditional” way of teaching science: content is generally taught as finished products, not as the result of a process. Understanding what science is and how it is constructed, requires analyzing some historical cases of how theories were developed. In this brief essay, we will consider why we consider the use of history and epistemology to be central in the science classroom.

[KEY WORDS]

Teaching; Physics; Philosophy; History; Sciences

1. Introducción

¿Por qué usar la Historia y la Filosofía de la Ciencia (en adelante HFC), en un curso de ciencia, cuyos egresados se dedicarán, no necesariamente a la ciencia, sino fundamentalmente a otros saberes?

Las recomendaciones y proyectos de incorporación de la HFC a la enseñanza de la ciencia son de larga data: podríamos citar a Ernst Mach, para quien “el conocimiento científico es básicamente histórico. Sin embargo, solo en los últimos años parece haberse emprendido, de un modo más sistemático, la tarea de tratar de integrar contenidos de HFC en proyectos de educación científica.

En opinión del historiador de la ciencia Guillermo A. Boido :

“ [...] la introducción de la HFC en los cursos básicos de ciencia permitiría ofrecer al futuro investigador, una versión **contextualizada** del conocimiento científico, en lo cultural, filosófico, histórico, social, tecnológico e incluso ético. Esto redundaría, por consiguiente, en una enseñanza no sólo **de** la ciencia sino también **sobre** la ciencia, entendida como un **proceso** y no solamente como un **producto**. Se dice que ello contribuiría a “humanizar” los contenidos meramente técnicos que están presentes habitualmente en los diseños curriculares de ciencias. La expresión “humanizar la ciencia”, si es que se la quiere emplear, debe ser aplicada a la tarea de poner en evidencia que la actividad científica es asunto de seres humanos y comunidades científicas que no son ajenos al error, a las controversias, a la influencia de visiones del mundo o concepciones metafísicas, a la competencia entre profesionales, a los conflictos sociales y políticos de un país, a las relaciones de poder dentro del propio sector social de producción del conocimiento, etcétera, y no en el sentido de que la ciencia sea, por su propia naturaleza, árida, fría e inhumana, por contraposición con la presunta “calidez” de las mal llamadas “humanidades”. La enseñanza de la ciencia y de la tecnología no necesita de ningún edulcorante humanístico, pues ellas **en sí mismas son humanidades**, es decir, productos culturales tan legítimos como la filosofía, el derecho o la literatura.

La incorporación de un sesgo histórico y filosófico a la educación científica permitiría mejorar la comprensión de los conceptos científicos, por la exposición de su desarrollo histórico, señalar el carácter cambiante y no dogmático del pensamiento científico, sus posibilidades y limitaciones, sus vinculaciones con la filosofía, las ideas religiosas y metafísicas, el arte, la literatura o la historia socioeconómica y política, poniendo en evidencia las raíces comunes de aquel árbol único de la cultura humana”.¹

Recientemente, por tanto, se han multiplicado no solo los congresos internacionales cuya temática ha sido exclusivamente de qué modo la utilización de la HFC podría colaborar en la superación de esta crisis, en particular los congresos bianuales del IHPST (International History, Philosophy and Science Teaching Group), sino también nuevos diseños curriculares en los cuales la contextualización histórico-filosófica tiene un lugar destacado y sustituye en parte a la mera información.

El docente deberá tener en cuenta que toda historia es una reconstrucción que parte de premisas historiográficas, a veces contrapuestas, y no existe nada similar a una *historia objetiva*. Era opinión del historiador anteriormente citado, que la educación habitual de los jóvenes

¹Boido, G. A. Artículo inédito

profesores e investigadores, que elude problemas históricos, filosóficos o sociales de la ciencia, quizá produzca docentes y científicos más eficientes (y por tanto más proclives a desarrollar y transmitir una visión tecnocrática y “con anteojeras” de la ciencia) pero difícilmente más creativos o mejores ciudadanos, en cuanto, por ejemplo, a asumir responsabilidades ético-sociales o políticas en el ámbito profesional. A decir de Boido, “la educación científica no contextualizada, meramente técnica, expulsa cuestiones de esta índole por la puerta, pero ellas, invariablemente, regresan luego por la ventana”.

Es interesante aquí rescatar lo escrito por Michael Matthews: “La enseñanza contextualizada de la ciencia, no es una retirada de la ciencia seria, o dura, sino lo contrario. Entender que ocurrió en la historia de la ciencia requiere esfuerzo. Y además a los alumnos les llama la atención. Un estribillo que repiten muchos alumnos inteligentes que deciden no seguir estudiando ciencia es que la ciencia es demasiado aburrida; solo resolvemos problemas”.

2. Estado general actual de la enseñanza científica

Existe una presuposición habitual entre los docentes, fuertemente positivista, según la cual la ciencia ha surgido históricamente en forma casi aislada. Sin embargo, una buena historia de la ciencia muestra que el desarrollo científico no puede ser considerado como una empresa totalmente autónoma, independiente de consideraciones filosóficas, metafísicas, religiosas o estéticas. En adelante, daremos un par de ejemplos tomados de la Física, pero entendemos que pueden encontrarse también en la Química, en la Biología, en las Ciencias naturales en general.

Nos preguntamos qué hubiese sido de la revolución científica sin las componentes místicas de un Newton o un Kepler, o qué de la física del siglo XIX sin las componentes religiosas y metafísicas de Faraday o del temperamento histórico de Mach, o la del siglo XX sin el temperamento filosófico de Einstein, Bohr o Schrödinger. Citemos un único ejemplo: la polémica filosófica acerca de si las teorías científicas nos dicen o no algo acerca de la realidad o son meros instrumentos de cálculo, puede sonar a cosa abstrusa y académica en un curso básico de ciencias, pero está presentada con extraordinaria claridad en la polémica de Galileo con su principal contendor intelectual, el teólogo papal Roberto Bellarmino. Para este último, Galileo podía enseñar el sistema copernicano, pero solo con la condición de que indicase claramente, que era solo un instrumento de cálculo astronómico, pero nunca como realidad del mundo. Estos ejemplos podrían multiplicarse, sobre todo con los desarrollos de la teoría cuántica, que en pleno siglo XX vuelve a poner en escena la controversia epistemológica instrumentalismo-realismo.

3. Algunos ejemplos esclarecedores

Citaré un ejemplo, tomado de una investigación de Henry Schecker (1988) citado en Matthews (2017), realizada con estudiantes secundarios estadounidenses a quienes, luego de habérselos hecho manipular distintas clases de cuerpos oscilantes en un laboratorio o de lanzar horizontalmente cuerpos sobre una mesa en distintas condiciones de rozamiento, se les había hecho inferir, respectivamente, la ley del isocronismo pendular y la ley de inercia. Aunque los alumnos podían recitar sin vacilaciones los enunciados de esas leyes e incluso admitir que se trata de importantes leyes de la física, no hay duda de que persistía en ellos la esquizofrenia entre observación cotidiana y teoría. El reconocimiento de que tales leyes son

idealizaciones, modelos teóricos o conclusiones de experimentos puramente mentales iba de la mano con el recordatorio de lo observado en el laboratorio: allí los péndulos no oscilan eterna ni isocrónicamente y al cabo de cierto tiempo se detienen. A la vez, los cuerpos lanzados sobre la mesa disminuyen gradualmente su velocidad y hacen lo propio. Schecker preguntó a los estudiantes acerca de la utilidad de emplear tales leyes para el estudio de la naturaleza y por qué creían que su respuesta era la adecuada. Un 11 % respondió que su empleo no era útil, pues la naturaleza no se comporta del modo en que afirman dichas leyes. Pero más de un 50 %, por el contrario, afirmó que sí eran útiles, pero sólo para la física, pues al parecer la física no trata acerca de la realidad. Este segundo sector estaba configurado mayoritariamente por alumnos que habitualmente manifestaban un gran interés por la física, pero la consideraban una suerte de juego de ajedrez.

En su ya célebre trabajo de 1994, “La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía”, Michel Matthews, dedica todo un capítulo de setenta páginas: “La historia y la filosofía en el aula: el movimiento del péndulo”, para dar innumerables argumentos a favor del uso de la HFC, para contextualizar la enseñanza de la ciencia. Dado que el descubrimiento del isocronismo pendular, fue el comienzo del desarrollo de relojes más precisos para medir el tiempo, y con ello posibilitar la determinación de la longitud, grave problema que tenía la navegación en los siglos del descubrimiento; luego la experiencia de Foucault para demostrar el movimiento de rotación terrestre, y la suposición del achatamiento polar de nuestro planeta, al determinar distintos valores del período según la latitud del lugar, hacen de la historia del péndulo un ejemplo de gran provecho para los alumnos, que también aprenderán, además de física, astronomía, navegación e historia. Veamos otro ejemplo: la habitual presentación del principio de inercia, es en general, la memorización por parte del alumno del mencionado principio, y luego el análisis de algunos ejemplos clásicos. La propuesta en este caso es resaltar que este principio fundamental y **fundante de la nueva ciencia**, no nace casualmente como la mayoría de las ideas centrales en física, es decir para explicar problemas dentro de la física. Nace por una necesidad astronómica: dar argumentos a favor de la rotación terrestre, para así poder avalar el nuevo sistema copernicano. Es imprescindible decir que la física previa a Galileo, la de Aristóteles, si bien no es una física solo intuitiva, ya que está basada en una cosmovisión compleja, afirma cuestiones como por ejemplo: el cuerpo pesado cae antes que el liviano; la Tierra esta en el centro de un universo finito, dado que el espacio infinito no posee centro; que un cuerpo solo se mueve si hay una fuerza que lo impulsa, etc. Y romper con lo observado por los sentidos no es tarea fácil. Tan difícil es, que pasaron casi 2000 años entre la física aristotélica y la nueva física galileana. Giordano Bruno fue el primero en decir que había arrojado desde lo alto del mástil de un velero en movimiento, una piedra y esta había caído al pie del mástil y no atrás de este, con lo cual destruyó el argumento de la torre, tan utilizado por los aristotélicos para rebatir la rotación terrestre. Y que Galileo pensó en un argumento de “inercia circular”: si se arrojase un cuerpo sobre la superficie de la Tierra, dicho cuerpo giraría permanentemente, sobre la superficie de la Tierra en caso de no haber rozamiento alguno. Simplemente imaginando y sin hacer experiencia alguna, ya que hacer una experiencia que lo demuestre es imposible. Importante, además, es mencionar que la inercia es condición necesaria pero no suficiente para demostrar la rotación terrestre: si una piedra cae desde lo alto de una torre, no debiese caer al pie de esta si la Tierra rotase, según los aristotélicos. Como cae al pie de la misma, la Tierra no gira según la física aristotélica. Con la inercia, Galileo demuestra que la Tierra puede girar. El argumento es necesario, pero no suficiente: si la Tierra gira, la piedra cae al pie, pero si no gira también. Esto llevó a Galileo a tratar de demostrar, con su fallida teoría de las mareas (que si explicará Newton) el giro terrestre. Además, la cuestión central

para rebatir el copernicanismo, era más religiosa que física: no se podía aceptar una teoría que contrariase a los escritos bíblicos: en la Biblia se menciona explícitamente que Dios colocó al mundo, fijo. Consecuencia de ello es la muerte de Bruno en la hoguera y el juicio a Galileo. Es notable lo poco que se menciona el hecho, de que, si bien Galileo salvó su vida al abjurar de su copernicanismo, pasó el resto de sus días en prisión domiciliaria dada su avanzada edad. Entiendo que, sin mencionar estas cuestiones, se pierde una parte esencial de tan importante principio físico, y además la oportunidad de situar el nacimiento de la nueva física dentro del contexto post- renacentista europeo.

Desde ya que el principio de inercia y el péndulo, no son los únicos ejemplos. Es un desafío para docentes de ciencia el investigar la historia del desarrollo de las ideas y principios que luego explicará a sus alumnos, para así darle no solo herramientas para que se entienda mejor la ciencia, sino para integrarla con el desarrollo de la humanidad.

4. Conclusiones

En mi opinión, la Epistemología e Historia de la Ciencia permitiría a los docentes e investigadores ofrecer una visión más dinámica y realista de la actividad científica y un marco más amplio de pensamiento ante nuevos problemas, acudiendo a casos históricos y también a visiones epistemológicas, en donde podrán probablemente imaginar soluciones no convencionales a los problemas que se enfrentaran.

En el caso de los educadores en ciencias naturales, pensemos que, de un profesor de literatura, de arte, de música, se espera que conozca y aprecie no solo un conjunto de obras literarias, artísticas o musicales, sino también elementos de crítica, estética, y fundamentalmente la historia de las formas literarias, artísticas y musicales en general. No parece darse la contraparte para los docentes de ciencias. La capacitación del docente de ciencias y también de un investigador, no debe ser en un campo estrecho de lo específicamente técnico. Las dimensiones cultural, filosófica, histórica, social e incluso ética de la disciplina que enseña nuestro profesor de ciencias naturales, remite, antes que a la instrucción de los alumnos, a su educación, lo cual es bien diferente, dado que no van a enseñar ciencia necesariamente a futuros investigadores científicos, sino a formar ciudadanos que luego elegirán distintos rumbos intelectuales o no. Michael Matthews ha escrito a propósito de ello algo que me parece muy significativo: “Los docentes, en tanto profesionales, deberían tener un conocimiento histórico y filosófico de la disciplina que enseñan independientemente de si este conocimiento será o no empleado en la clase. (...) Los docentes tienen la responsabilidad profesional de mirar más allá de los muros de la escuela. Los docentes en ciencias, en particular, están iniciando a sus alumnos en una tradición compleja, rica, influyente y de gran significación cultural. (...) tienen la responsabilidad ante la sociedad, ante su profesión, ante sus estudiantes, de comprender la ciencia y contemplarla a la luz de su amplio contexto histórico, filosófico y cultural”.

La propuesta de contextualizar la educación científica debe formar parte, a mi entender, de un proyecto más amplio, cual es superar un pernicioso malestar de la cultura que remite a la fragmentación disciplinar característica de los tiempos modernos. No hay dos, ni tres, ni diez culturas: la cultura humana es única. Además, por qué enseñar conjuntamente Epistemología e Historia de la Ciencia, ya lo respondió Lakatos en su obra Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales, con una famosa frase: “La filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia es vacía. La Historia de la ciencia sin la Filosofía de la ciencia, es ciega”.

Agradecimientos

El autor desea mencionar, la gratitud póstuma al Prof. Guillermo Boido, de quien a tomado artículos inéditos y apuntes personales.

Referencias

Boido, Guillermo A. Artículos inéditos sobre La historia de la ciencia y la educación científica.

Matthews, M, La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia. F.C.E. , México, 2017