

# IMBRICACIÓN HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA Y ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

**Dr. C. Yenile Aguilar Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. C. Diego de Jesús Alamino Ortega<sup>2</sup>**

1. *Centro Universitario “Enrique Rodríguez-Loeches Fernández,  
Universidad de Matanzas, yenile.aguilar@umcc.cu*

2. *Centro Universitario “Enrique Rodríguez-Loeches Fernández,  
Universidad de Matanzas, diego.alamio@umcc.cu*

## **Resumen**

La educación que se ofrece en la escuela, tiene mucho que ver con la visión de la ciencia que pueda trascender a la población y la concepción acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. No obstante, la imagen de la ciencia se ve a menudo distorsionada o simplificada, al no considerarse los aspectos filosóficos e históricos que con ella se relacionan. Esto puede estar dado por la interpretación que han tenido la historia y la filosofía de la ciencia, por una parte, y la enseñanza de la ciencia, por la otra. En el trabajo se plasma un exhaustivo análisis sobre la necesaria imbricación de la historia y la filosofía de la ciencia para la enseñanza de la ciencia con el propósito de obtener mejoras en la comprensión de los conocimientos científicos en la actividad pedagógica.

*Palabras claves: Historia de la ciencia; filosofía de la ciencia; enseñanza de la ciencia.*

---

Desde mediados del siglo XIX han existido intenciones de relacionar la enseñanza de la ciencia con la historia de la ciencia. La incorporación de la historia y filosofía de la ciencia en la enseñanza de la ciencia data de 1855, en un discurso ante la Asociación Británica para el Avance de las Ciencias, al exponer George Campbell, Duque de Argyll: *“Lo que queremos en la enseñanza para los jóvenes no son solo simples resultados, sino métodos y sobre todo, la historia de la ciencia”* (Freire, et al. 2002).

Por su parte, Michael Mathew (1994) editor de la revista *Science and Education* está entre los que considera que uno de los precursores de la introducción de la historia y filosofía de la ciencia en la enseñanza, fue Ernst Mach, quien centró su obra en la filosofía de la ciencia, aunque se destacó principalmente en la enseñanza de la física hasta 1901. Otros iniciadores fueron John Dewey, filósofo, pedagogo y psicólogo estadounidense, al cual se reconoce por ser uno de los fundadores de la filosofía del pragmatismo y desarrolló una filosofía que abogaba por la unidad entre la teoría y la práctica (Valdés, et al., 2002). También Gerald Holton, quien consideró la necesidad de no tratar la ciencia como un producto final, sino que privilegió el descubrimiento en la enseñanza, para entender un suceso en la historia de la ciencia (Guzmán, et al. 2011). Esta lista pudiera ampliarse con otros nombres como el del físico francés Paul Langevin, quien se destacó en la enseñanza, así como el de Leon M. Lederman, Premio Nobel de Física en 1988.

En Cuba el presbítero y filósofo Félix Varela, denunció en 1837 *“el plan puramente mecánico de enseñanza que se observa casi en todas partes”* e intuía sus consecuencias al decir que mediante este plan el estudiante *“adquiere unos obstáculos insuperables para el estudio de la ideología”*, con la consecuencia de encontrarse *“inexactos, precipitados, propensos a afirmar o negar cualquier cosa sin examinarla y solo porque se lo dicen, lleno de nomenclaturas vagas, sin entender una palabra de ellas tan habituados al orden mecánico de repetir de memoria”* (Torres-Cuevas, 1997).

Otro educador y filósofo fue Enrique José Varona, quien, aunque no estuvo vinculado directamente a la enseñanza de la física, sus ideas pedagógicas y filosóficas fueron las de mayor influencia orientadora en la enseñanza de esta ciencia en los inicios del siglo XX cubano. De Varona ha dicho Carlos R. Rodríguez, que cerró brillantemente el pensamiento del siglo XIX que iniciaran José A. Caballero y Varela, porque como ellos, él mantuvo la línea de un pensamiento apegado al conocimiento del mundo circundante, apoyado en las ciencias naturales y cuyo objetivo esencial era la búsqueda de la verdad.

Acerca de Manuel F. Gran, profesor de Física de la Universidad de La Habana que es considerado el mayor renovador de la enseñanza de la Física en Cuba después de Félix Varela y antes de 1959, comentó José Altshuler que algunos de sus alumnos se quejaban de que daba *“demasiada filosofía en sus clases”* (Altshuler Gutwer, 2006). Esta actuación de Gran no puede considerarse algo fortuito, si se tiene en cuenta que en un libro de Leopold Infeld (1942) obsequiado por Altshuler a Gran, aparece marcado por este último, el fragmento: *“Todo físico es también filósofo [...] si uno toma la física en serio, difícilmente podrá evitar entrar en contacto con las cuestiones filosóficas fundamentales”* (Infeld, et al. 1942).

El devenir histórico del empleo de la historia y filosofía de la ciencia en la enseñanza de la ciencia, no presentó un desarrollo lineal. Después de la Segunda Guerra Mundial se produjo

un distanciamiento significativo entre la historia y filosofía de la ciencia y la enseñanza de la ciencia, debido a que imperó el pragmatismo, pues lo importante era salir de las miserias de la guerra. La ciencia solo atendió a aplicaciones directas y con la puesta en órbita en 1957 del *Sputnik* soviético, el mundo occidental se percató que estaban rezagados (Alamino Ortega, 2011).

Al considerar este divorcio R. A. Duschl escribió en 1985 el artículo Enseñanza de la Ciencia e Historia y Filosofía de la Ciencia: Veinticinco Años de Desarrollo Mutuo Exclusivo, entre los factores responsables de ese distanciamiento señaló la influencia de la psicología conductivista con énfasis en aspectos de interés pragmático, como fue el caso de la reforma realizada en EE.UU en la enseñanza de las ciencias en el período *post-Sputnik* y que está simbolizado por el *Physical Science Scientific Study Committec* en el caso de la física. El referido distanciamiento significó un perjuicio para la enseñanza de las ciencias, ya que este período coincidió con un intenso desarrollo y profesionalización de la historia de la ciencia y también con la generalización en la filosofía de la ciencia de la crítica al empirismo lógico (Alamino Ortega, 2014).

El crecimiento de los estudios en historia y filosofía de la ciencia se intensificó en la segunda mitad del siglo XX, lo que respondió a necesidades estrictamente intelectuales y conceptuales, ligadas al desarrollo de ciertas disciplinas, así como a necesidades sociales, resultantes de la creciente influencia que la ciencia y la tecnología pasaron a tener en la sociedad contemporánea (Kuhn, et al. 1994). Esta influencia es tal que los científicos, historiadores, filósofos y educadores no pueden hoy día abstenerse de valorar críticamente la actividad científica, sus métodos, sus implicaciones políticas y los aspectos institucionales que le están asociados. Un argumento que puede reforzar lo antes planteado es que dos de los filósofos de la ciencia más importantes del siglo XX, Gaston Bachelard y Thomas Kuhn, llegaron a sus teorías a partir de que tuvieron que afrontar la enseñanza de la física (Asúa Delfino, 1997).

Gerald Holton junto a Stephen Brush y otros, desarrollaron a principios de los años 60, el Harvard Project Physics Course para la enseñanza secundaria, el cual fue seguido por casi el 15 % de los estudiantes de secundaria de los Estados Unidos. Este tuvo un currículo educativo de ciencias basado en principios históricos relacionado con la dimensión cultural y filosófica de la ciencia, con el propósito de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y alcanzar récords en la superación de exámenes, lo que sirvió de apoyo para los defensores de la historia y filosofía de la ciencia.

En lo referente a la literatura empleada para la enseñanza de las ciencias, el destacado historiador de la ciencia Bernard Cohen patrocinó la introducción de materiales históricos en los programas universitarios de ciencias. Con ese fin organizó un simposio sobre historia y filosofía de la ciencia en la enseñanza de la ciencia en la Conferencia anual de 1950 de la *American Association of Physics Teachers*, en la que contribuyó con la conferencia principal: “*A Sense of History in Science*”, donde abordó algunos tratamientos convencionales de episodios históricos e indicó numerosas equivocaciones cometidas en ellos, además amplió la distorsión de datos históricos hasta la física del siglo XX (Matthews, et al. 2018).

Paralelamente se dio lugar en los Estados Unidos un movimiento educativo centrado en combatir lo que se denominó el “*analfabetismo científico*”, que anhelaba que la media de la población fuera capaz de comprender los conceptos básicos de la ciencia. Problema al cual denominó Snow en 1964 como “de las dos culturas”, es decir el desencuentro entre la cultura literario-humanística y la científica en el siglo XX. Este movimiento obtuvo logros tales como la impartición de cursos y la producción de libros cuyo objeto era enseñar las ideas fundamentales de las ciencias físicas a los estudiantes de humanidades, los cuales mostraban su contenido mediante la historia de la ciencias, con incursiones más o menos importantes en la filosofía de la ciencia, los cuales se emplearon en los primeros años de las carreras universitarias (Asúa Delfino, 1997).

Los historiadores de la ciencia se han ocupado de desentrañar los intrínquilos por los que ha transitado la ciencia, el papel jugado y las motivaciones de los científicos en las condiciones históricas en que han desarrollado sus investigaciones, lo que ha legado un buen número de publicaciones, documentos y libros que hoy sirven para conocer la historia de la ciencia. Desde los finales del siglo XX se instituyeron varios grupos internacionales dedicados al estudio de los usos de la historia y filosofía de la ciencia en la enseñanza de las ciencias en distintos niveles. El más distintivo es el *International History, Philosophy and Science Teaching Group*, que convoca conferencias internacionales desde 1989. También patrocina publicaciones periódicas sobre el tema, tales son: *Science and Education*, y *Contributions from History, Philosophy and Sociology of Science and Mathematics*, editadas por Michael Matthews. Además, la *European Physical Society* convoca desde 1983 conferencias bianuales sobre la historia de la física y la enseñanza de la física. (Aguilar Rodríguez, 2016).

Valoraciones importantes acerca de la historia de la ciencia se han producido en congresos internacionales, tal fue el caso del Segundo Congreso Internacional de Historia de la Ciencia y la Tecnología, que se celebró en Londres en 1931. Una extensa delegación soviética participó en este Congreso y una de las ponencias más destacadas fue presentada por Boris Hessen, con el título: *Las Raíces Socioeconómicas de la Mecánica de Newton* (Hessen, et al., 1985), catalogada como una exposición clásica de los criterios externalistas sobre el desarrollo de la ciencia, basada en la interpretación marxista. Varias de las ideas de Hessen repercutieron sobre la ciencia contemporánea, en particular sirvieron de punto de partida para el trabajo de otros investigadores como es el caso de John D. Bernal, autor de dos obras fundamentales *The Social Function of Science* y *La Ciencia en la Historia*. (Bernal Desmond, 2008).

La Academia de Ciencias de la URSS, a la cual estaba adscrito el Instituto de Historia de las Ciencias Naturales y de la Técnica, interesándose por la historia de la física publicó un libro con el título *Ensayos Sobre el Desarrollo de las Ideas Básicas de la Física*. (Grigorian, et al. 1974) En esta obra se hace un análisis del origen y desarrollo gradual de ideas tan importantes como la infinitud y la homogeneidad del espacio, la relatividad del movimiento, la conservación de la energía, la irreversibilidad de los fenómenos macroscópicos, los procesos de probabilidad y fluctuación, la realidad del campo electromagnético y el carácter discreto de los microprocesos. También el soviético Piotr L. Kapitsa, Premio Nobel de Física en 1978, mostró interés por la historia de la física, lo cual

dejó plasmado en discursos y artículos dedicados a la organización de la ciencia, a la relación ciencia-producción y la educación creadora de las nuevas generaciones, para lo cual divulgó la vida y la obra de eminentes científicos, algunos con los cuales tuvo relaciones personales y de trabajo conjunto.

Ahora bien, en la enseñanza de las ciencias, la filosofía de la ciencia puede ayudar a los profesores a aclarar sus puntos de vistas sobre el conocimiento científico. En este sentido, se revelaron nítidamente dos grandes corrientes que se explicitan en los siglos XVII y XVIII en las escuelas racionalistas y empiristas, las cuales resultan contrapuestas: la racionalista, que destaca la importancia que la razón y los conceptos creados por la mente tienen, en el proceso de formación y fundamentación del conocimiento científico, cuyos principales sustentadores fueron Descartes y Kant y la empirista, que pone acento en la justificación del conocimiento a partir de los datos suministrados por la experiencia sensible, sus representantes: Bacon, Hobbes, Hume y Locke.

A través del tiempo esas corrientes han tenido diferentes seguidores e interpretaciones, aunque las dos indistintamente aportan aspectos significativos para el aprendizaje de las ciencias. De hecho, el modelo de aprendizaje por descubrimiento, que tuvo su base en rasgos de la escuela empirista, estuvo enmarcado en un inductivismo extremo, lo cual provocó su fracaso, por la falta de atención a los contenidos y la insistencia en una actividad completamente autónoma (Gil Pérez, 1993), pero se puede valorar que el aprendizaje por descubrimiento no debe rechazarse totalmente, pues constituyó un intento de aproximar el aprendizaje de las ciencias a las características del trabajo científico, aunque no se puede pretender que el profesor durante el proceso de enseñanza aprendizaje coloque al estudiante en el aula en las mismas condiciones del investigador científico.

De igual forma la escuela racionalista ha dado sus aportes en la fundamentación de la adquisición de conocimientos, lo que se hace patente sobre todo en la actualidad, pues hasta finales del siglo XIX la mayor parte de la comunidad científica no concordaba con que se obtuviera un conocimiento de manera teórica, si no le precedía un experimento. Ya a principios del siglo XX comienza a desarrollarse en la ciencia el método hipotético deductivo, tal es el caso de Planck en el año 1900 con la cuantización de la energía, los trabajos acerca de la relatividad de Einstein, la obtención de la ecuación de Schrödinger, etcétera (Alamino Ortega, 2011).

Adentrados en el siglo XX surgió una posición constructivista para la que el conocimiento es una construcción de la inteligencia humana que va creando estructuras nuevas a partir de los conocimientos que se poseen. Con la orientación constructivista sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de la ciencia se produce una aproximación de la actividad de aprendizaje a la formación de los conocimientos científicos, por eso para llevar a la práctica las propuestas constructivistas de cualquier variante, es necesario tener una sólida comprensión de la forma en que la ciencia ha transitado hacia el conocimiento científico, por lo que aquí subyace, como algo imprescindible, el conocimiento de la historia y la epistemología de la física.

Independientemente de aciertos y críticas, las tendencias educativas anteriormente expuestas, contribuyen a la formación de un cuerpo de conocimientos, que apunta a la necesidad de involucrar a los estudiantes en la construcción del conocimiento científico

para que el aprendizaje sea más significativo y duradero. El constructivismo se ha mostrado como un paradigma coherente y fundamentado para el aprendizaje de las ciencias (Kuhn, et al. 1971), pero no puede considerarse como un paradigma dominante único, que excluya a otros. Shulman (1986) plantea que en educación, la coexistencia de escuelas divergentes de pensamiento, lejos de ser una debilidad de desarrollo, puede ser más bien un estado natural y una muestra de madurez (Shulman, et al. 1986).

Entre los autores que se pueden de alguna manera enmarcar, aunque con muy distintos matices, con una postura constructivista tenemos a Popper (1983) (falsacionismo); Lakatos (1981) (metodología de la investigación científica); Laudan, (1986) (tradiciones de investigación); Toulmin, (1977) (evolucionismo) y finalmente Kuhn (1971) (revolucionismo). Todos estos filósofos de la ciencia trataron de dar una explicación con sus teorías, acerca de cómo se construye el conocimiento científico. Sin embargo, sus apreciaciones constituyen criterios parciales, unilaterales, que han elevado al plano de lo absoluto. Si se aprecian los criterios de estos filósofos, es opinión de la autora que casi exclusivamente todos constituyen partes integrantes de la teoría marxista-leninista del conocimiento, la cual los trata interrelacionados dialécticamente; por lo que la filosofía de la ciencia puede contribuir a fundamentar epistemológicamente la enseñanza de las ciencias.

En cuanto a la relación entre la epistemología de la ciencia y la enseñanza de la ciencia, Mario Bunge (1980) plantea que: *“la epistemología es la reflexión crítica sobre la investigación científica y su producto, el conocimiento, en otras palabras, es la rienda de la ciencia”*. (Bunge Müser, 1980). La epistemología de la ciencia se ocupa de estudiar cómo se desarrollan, evalúan y cambian las teorías científicas y del conocimiento y de cómo éstas pueden ser consideradas como intento de comprender lo no conocido en términos de lo conocido. Es indispensable para todo profesor no estar ajeno a los aportes que ofrece esta disciplina para un mejor desarrollo de la acción docente, al mantener la conexión entre la disciplina que imparte y sus fundamentos epistemológicos. Revelar la naturaleza social de la ciencia es fuente del tratamiento no solo de contenidos específicos de interés para el estudio en cada tema de las asignaturas, sino además, modo y vía para incidir en la conducta, las ideas políticas e ideológicas de los estudiantes, en sus valores y cualidades humanas.

Las ciencias, en su enseñanza, no constituyen disciplinas estáticas, sus teorías científicas han cambiado y continuarán con cambios en el devenir de los años. Así, la enseñanza tradicional basada en metodologías y conocimientos de validez universal mantiene una confrontación, desde el punto de vista epistemológico, con la concepción de ciencia, con conocimientos y teorías cambiantes; una teoría científica considerada “cierta” hoy, puede ser falseada en cualquier momento, y dejar de tener validez como resultado del desarrollo científico.

Esta visión debe ampliar el contenido de los cursos de ciencias sin limitarlos a conocimientos y habilidades específicas, como sistema de conocimientos “acabados”, descontextualizados del medio sociocultural, con escasas relaciones interdisciplinarias y ausencia casi total de integración de los contenidos con la metodología, la historia y la epistemología de la física. Además, deben ser contenidos objeto de aprendizaje los

relacionados con la actividad investigadora contemporánea, incluyendo los valores y actitudes universales que distinguen el trabajo científico y tecnológico.

La historia de la ciencia está muy ligada a la filosofía de la ciencia, en particular el término epistemología, ha sido utilizado en los círculos científicos con significados ambiguos. (Martínez Llantada, 1998). Algunos lo vinculan con cuestiones de índole gnoseológica o a reflexiones teóricas que permiten hacer generalizaciones, en algunos casos de orden metodológico. Esta ambigüedad pudiera estar dada por el sentido etimológico del vocablo, el cual proviene del griego “*epísteme*” que quiere decir conocimiento. La introducción de este término se le atribuye al filósofo escocés J. F. Ferrier en su libro Fundamentos de la Metafísica (1854). Es más usado en la filosofía inglesa y norteamericana que en la francesa y alemana. En inglés la palabra *epistemology* equivale a “teoría del conocimiento” y en francés e italiano *epistemologie* a “filosofía de la ciencia” (Martínez Llantada, 1998).

La epistemología referida al estudio sobre el saber ha tenido diversas versiones en las diferentes tradiciones científicas: Gnoseología, Filosofía de la Ciencia e incluso Sociología de la Ciencia; a la que se han unido otros estudios como la Ética y la Historia de la Ciencia. (Martínez Llantada, 1997) Según Casañas (2003) el criterio más difundido se remite a reconocer a la epistemología como área filosófica que lleva a cabo reflexiones gnoseológicas sobre la ciencia, lo que implica necesariamente las reflexiones metodológicas de la ciencia que se trate en particular. García (1984) plantea que existen otros criterios que siguen una dirección similar y consideran que “la epistemología debe ocuparse de la caracterización del conocimiento científico y la justificación o fundamentación del mismo” (García et al. 1984).

La autora concuerda con Casañas (2003), al referir que la epistemología se identifica con el contenido fundamental de la filosofía y la metodología de la ciencia, y constituye por tanto una disciplina filosófica. Se examina el concepto en dos sentidos: amplio y estrecho, considerándose así a la epistemología en su sentido estrecho limitada a cuestiones metodológicas y/o gnoseológicas, y en su sentido amplio incluiría elementos sociológicos, éticos, políticos y otros. Se distinguen también los problemas de la epistemología general y la específica. Los primeros se refieren al conocimiento científico en general, sus características comunes, los rasgos más generales del método científico. Los segundos conciernen a las características peculiares de cada ciencia o grupo de ciencias. (García, et al., 1968).

La relación entre la filosofía marxista, su epistemología, con la psicología, quedaría bien explicitada cuando Vigotsky expresó: “*hay que encontrar una teoría que ayude a conocer la psiquis y no la solución del problema de la psiquis, no las fórmulas que resumen y suman el resultado de la verdad científica (...) Yo no quiero saber gratuitamente (...) qué es la psiquis; quiero aprender en todo el método de Marx, cómo construir la ciencia y cómo enfocar la investigación de la psiquis*”. (Shuare, et al. 1990).

Cuando se habla de método la autora se aviene a la concepción de Marx expuesta por Engels que” [...] toda la concepción de Marx no es una doctrina sino un método.

No ofrece dogmas, hechos, sino puntos de partida para la ulterior investigación y el método para dicha investigación”. (Hart Dávalos, 2005). Por incomprensible que parezca a muchos, el marxismo y el leninismo no son un círculo cerrado que impida el conocimiento de lo

nuevo. Son, precisamente, todo lo contrario “*se trata de una espiral que obliga permanentemente y por razones de su propia esencia, en especial en la época de cambios, a analizar comportamientos nuevos que se presentan en la vida real*”. (Hart Dávalos, 1991) Los científicos son, por esencia, antidogmáticos. De esta manera, se confirma que solo con una visión profundamente científica, es decir, materialista-histórica, se podrá, extraer las verdades más profundas y las enseñanzas, más importantes del período histórico de las últimas décadas, así como analizar los problemas que afronta el mundo contemporáneo.

De acuerdo con lo antes expuesto se plantea que la historia no es un montón de hechos, aislados sin ninguna conexión, ni orden, como no lo es la ciencia, que a decir de Bunge: “*es conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible*”. (Bunge Müser, 1980) Al seguir con esta línea de pensamiento y la de otros autores como Mathews, et al. (1994), Moltó Gil (2003), Alamino Ortega (2014) e Izquierdo, et al., (2016), los autores definen que la historia de la ciencia se ocupa de investigar el proceso de formación y desarrollo de la ciencia, enfrentándose a tareas como la de reconstruir el camino por el que ha transitado la ciencia, clasificar los hechos, ordenándolos lógicamente y cronológicamente, con el propósito de desentrañar por qué la ciencia ha transitado por ese camino y no por otro, de forma tal que pueda establecerse una relación causal entre los hechos y revelar la postura mantenida por los científicos, dado el contexto socio histórico que les ha tocado vivir.

De este modo, interpretado su objeto, en la historia de la ciencia se evidencia su trascendencia metodológica en la consecución y la dirección del trabajo científico y en la actividad pedagógica. La historia y la epistemología de la ciencia se consideran importantes por ampliar el horizonte cultural, el cual se enriquece al promover su integración en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Se pretende entonces que los profesores además de enumerar momentos históricos en relación con el surgimiento de los conceptos de las ciencias específicas, sepan distinguir las distintas rupturas epistemológicas de un conocimiento físico.

Se concluye que el conocimiento de la historia y la epistemología de la física debe aportar a la formación de otros saberes y competencias profesionales, de modo que impacten en el currículo y en su hacer en el aula, lo que para ello debe ser un profesor preparado para realizar modificaciones a su práctica cotidiana, a su accionar con una concepción acerca de la filosofía y epistemología de las ciencias y de la investigación científica, debido al extraordinario desarrollo de la ciencia y la técnica, como un reclamo a la alfabetización científica.

## Referencias bibliográficas

ALAMINO ORTEGA, D. Historia, Filosofía y Enseñanza de la Física. Revista *Vinculando*. Desarrollo Sostenible + Desarrollo Personal, 2011, Disponible en: <http://vinculando.org>

ALAMINO ORTEGA, D. The Training of Physics Teachers in Cuba: A Historical Approach. Boston: Springer, 2014.

AGUILAR RODRÍGUEZ, Y. y ALAMINO ORTEGA, D. *Historia y Epistemología para la formación de la cultura científica desde la escuela*. Curso en el XI Taller Internacional ENFIQUI “ La Enseñanza de la Física y la Química” y IV Taller “La Enseñanza de las Ciencias Naturales”. Varadero, Matanzas, Cuba, (17 -21 de mayo de 2016).

ALTSHULER GUTWER, J. *Para una Historia de las Ciencias Físicas y Técnicas en Cuba*. La Habana: Científico-Técnica, 2006.

ASÚA DELFINO, J.M. Los trabajos de Clío: La Historia y la Filosofía de la Ciencia aplicadas a la Enseñanza de las Ciencia. *Educación en Ciencias*, Vol, No 1, 1997.

BERNAL DESMOND, J. *La Ciencia en la Historia*, Tomo II. La Habana: Científico Técnica, 2008.

BUNGE, MÜSER, M. *Epistemología, ciencia de la ciencia*. Barcelona: Arie, 1980.

CASAÑAS DÍAZ, M. Bases epistémicas de la educación en Cuba. *Integra Educativa IV* No 1, 2003.

FREIRE, O. et al. A relevancia da filosofia e da historia das ciencias para a formação dos professres de ciências. En W. Da Silva, *Epistemologia e Ensino de Ciencias*, Sao Paulo: Arcadia, 2002.

GARCÍA, J. et al. *Teoría de la Educación Diccionario Ciencias de la Educación*. Madrid: Ediciones Arraya, 1984.

GIL PÉREZ, D. Contribución de la Historia y Filosofía de la Ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11 (2), 1993.

GRIGORIAN, A. et al. *Las ideas básicas de la Física Ensayos sobre su desarrollo*. Uruguay: Pueblos Unidos, 1974.

GUZMÁN, R. et al. *Estudio histórico-crítico sobre la influencia educativa de los sistemas penitenciarios en la sociedad y su expresión particular en el sistema penitenciario cubano*.

Tesis doctoral en opción al título de doctor en ciencias pedagógicas. La Habana, Cuba, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, 2011.

HART DÁVALOS, A. *Marx y Engels y la condición humana. Una visión desde Cuba*. La Habana. Pueblo y Educación, 2005.

HESSEN MIKHAILOVICH, B. *Las Raíces Socioeconómicas de la mecánica de Newton*. La Habana: Editora Academia de Ciencias de Cuba, 1985.

KUHN, T. ET AL. *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1971

KUHN, T. ET AL. *Obras Maestras del Pensamiento Contemporáneo. La Revolución Copernicana*. Barcelona: Planeta-Agistini, 1994.

INFELD, L. ET AL. *Quest*. Londres: Readers Union/ V. Gollanez, 1942

IZQUIERDO, M. ET AL.. *Historia, filosofía y Didáctica de las Ciencias: Aportes para la Formación del Profesorado de Ciencias*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2016

LAKATOS, I. ET AL. *Matemáticas, Ciencia y Epistemología*. Madrid: Alianza Universidad, 1981.

LAUDAN, L. ET AL. *El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del progreso científico*. Madrid: Ediciones: Encuentros. 1986.

MARTÍNEZ LLANTADA, M. *Filosofía de la Educación*. La Habana: Material en soporte magnético y de apoyo a la docencia, 1998.

MARTÍNEZ LLANTADA, M. *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la realidad científica*. México: Trillas, 1997.

MATHEW, M. *History, Philosophy, and Science Teaching: The Present Rapprochement. Science and Education*, 1, 1994.

MATTHEWS, M. *History, Philosophy and Science Teaching New Perspectives*. Switzerland: Springer, 2018.

MOLTÓ GIL, E. *Temas de Historia de la Física*. La Habana: Pueblo y Educación, 2003.

POPPER, K. R. et al. *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del pensamiento científico*. Buenos Aires: Paidós, 1983.

SHUARE, M. et al. *La psicología soviética tal como yo la veo*. Moscú: Editorial Progreso, 1990

SHULMAN, L. et al. *Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea, en Wittrock La Investigación de la Enseñanza, I. Enfoques, Teorías y Métodos*. Barcelona: Paidós, 1986.

TORRES CUEVAS, E. et al. *Félix Varela, Obras El que nos enseñó primero en pensar*, Tomo I. La Habana: Cultura Popular, 1997.

TOULMIN, S. ET AL. *La comprensión humana: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza: Universidad, 1997.