

# LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA SOCIAL DE LAS CIENCIAS, TECNOLOGÍAS Y PROFESIONES

Álvaro Acevedo Tarazona  
Universidad Tecnológica de Pereira

## RESUMEN

*El estudio social de las ciencias y tecnologías es un campo de reflexión teórico y pedagógico para comprender el cambio de racionalidad del pensamiento científico y los aspectos sociales de su desenvolvimiento histórico. Mientras los problemas epistemológicos de esta racionalidad presuponen un continuo movimiento del conocimiento en las comunidades de investigación entre el error o la validez transitoria, los éxitos o fracasos, los avances y retrocesos, los descubrimientos o justificaciones, los aspectos sociales tienen en cuenta las implicaciones políticas y económicas de este desenvolvimiento en el Estado, la empresa privada, la universidad y, en general, las relaciones culturales que han transformado el escenario mundial.*

*Estas líneas se proponen establecer la importancia del estudio de la historia social de las ciencias y tecnologías modernas y contemporáneas en el currículo y sugiere nuevos sentidos y orientaciones para su enseñanza y comunicación.*

**Palabras Claves:** ciencias, tecnologías, epistemología, profesiones, universidad, pedagogía, currículo.

# THE TEACHING OF SOCIAL HISTORY AND THE SCIENCES, TECHNOLOGIES AND PROFESSIONS

Álvaro Acevedo Tarazona  
Technological University of Pereira

## ABSTRACT

*The social study of science and technologies is a field of pedagogical and theoretical reflection that strives to understand the change of rationality in scientific thought and the social aspects of its historical development. While the epistemological problems of this rationality assume the continuous movement of knowledge in the investigative communities (with errant or transitory validity)—its successes or failures, advances and backward movements, discoveries or justifications—the social aspects keep in mind the economic and political implications of this development in the State, private enterprises, the university and, in general, the cultural relations that have transformed the world setting. These lines are proposed to establish the importance of a study of the social history of the sciences and modern technologies, contemporaneous with the curriculum, and suggest new senses and orientations for its teaching and communication.*

**Keywords:** *sciences, technologies, epistemology, professions, university, teaching, curriculum.*

## INTRODUCCIÓN

La incorporación del estudio de la historia social de las ciencias y tecnologías en los planes de estudio de las universidades, para la comprensión de las disciplinas y profesiones contemporáneas, es la oportunidad de darle una nueva dimensión curricular a ciertos procesos de formación especializados, fragmentados por sus propósitos de conocimiento y, en ciertos casos, estigmatizados por las autodenominadas “ciencias duras”, que consideran sólo posible una reflexión de las ciencias a partir del riguroso esquematismo y a veces excluyente saber de las disciplinas especializadas.

La perspectiva histórica de las ciencias en la enseñanza universitaria es también la oportunidad de reconocer el *corpus* de teorías y modelos que explican el devenir de los desarrollos epistemológicos de las disciplinas modernas y de las profesiones, al igual que procesos de institucionalización que se concretan en la universidad. Un enfoque que nos conduce a desconfiar de toda tradición científica, pues la objetivación de un saber no es otra cosa que reconocer quiénes están en un lenguaje y quiénes son excluidos<sup>1</sup>.

La filosofía de las ciencias ha tomado partido sobre la pertinencia de asumir el estudio de la historia de las ciencias y tecnologías, ya sea desde enfoques estrictamente especializados, interdisciplinarios y sociales. Desde las actuales propuestas de la Sociología del Conocimiento Científico, pasando por las reconocidas obras de Ludwik Fleck, Alexander Koyré, Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos hasta las posiciones relativistas más radicales de Paul Feyerabend, entre otros<sup>2</sup>, se han planteado diversas posiciones epistemológicas para el estudio de los temas de las ciencias y tecnologías, que hoy se consideran fundamentales en la creciente comprensión de la racionalidad del pensamiento científico, entre los cuales se mencionan la ciencia natural moderna de los siglos XVI y XVII (cosmología, astronomía, física, fisiología), la biología de los siglos XVIII y XIX, la química, la revolución industrial, las ciencias sociales, la relatividad, la física de partículas, la biotecnología y un conjunto más de desarrollos conceptuales y metodológicos de las disciplinas que se eligen y periodizan según los puntos de vista y orientaciones del filósofo e historiador de las ciencias.

¿Pero quién puede ostentar el título de historiador o filósofo de las ciencias y tecnologías? ¿Es acaso un campo exclusivo de especialistas formados para tales propósitos? ¿Hay correlación entre filosofía e historia de las ciencias y las profesiones modernas en el sistema educativo? Como estas inquietudes, se reconocen otras no debatidas o, al menos, no formuladas explícitamente en la práctica educativa para pensar y promover una enseñanza integral, según lo expresado en los últimos escenarios prospectivos sobre la educación del futuro<sup>3</sup>. A continuación se presentarán algunas de ellas, fruto de la lectura de ciertos

textos y de la enriquecedora discusión y experiencia colectiva de trabajo en este campo con estudiantes y docentes tanto en la Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Industrial de Santander como en el Grupo de Estudio Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación y el curso de Planificación Educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira y, últimamente, en el Doctorado en Ciencias de la Educación de Rudecolombia.

## **1. LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS**

En la historia de las ciencias y tecnologías, la línea imaginaria del tiempo que transita entre la validez y el error, los éxitos y fracasos de los descubrimientos y las innovaciones no es más que una construcción social para representar el desenvolvimiento del conocimiento. Como creaciones humanas, las ciencias y tecnologías comparten los mismos problemas de la explicación en el tiempo que la historia de las sociedades. No obstante, pareciera que la práctica curricular para el estudio de las ciencias, tecnologías y profesiones modernas y contemporáneas no necesitara de la explicación en la historia por desenvolverse en el terreno de la verdad y el éxito incuestionable de un ascendente y novedoso progreso hacia lo mejor<sup>4</sup>.

El pasado es un tiempo de intrincada aprehensión (informe, inconexo, amalgamado, total, expansible, comprimible) y ha querido el historiador organizarlo, transformarlo en Historia para comprender el presente y pensar el futuro<sup>5</sup>. En consecuencia, la Historia es la elección de los historiadores contemporáneos de una época o sucesores inmediatos que organizaron, estudiaron y transformaron el acontecer de las sociedades, y quienes asimismo, como historiadores del presente o conservadores del pasado, hicieron una elección de lo que merecía ser retenido; pero también es la elección de los nuevos historiadores, quienes recurren ya sea a los materiales y explicaciones que les legaron sus antecesores o a nuevas fuentes por no estar de acuerdo con ellos. ¿Pero, y, al final, qué queda? Una claridad difusa, dice Saramago, una luz que corre hacia las tinieblas y para la cual la difícil memoria de los tiempos se hará cada vez más ciega. Pero, al final de cuentas: una luz, así alguna vez el flujo del olvido recubra todo. Si hoy la verdad científica es relativa, tal afirmación no significa que todo vale o que se ha perdido la disciplina y rigor en las ciencias. Sin duda, hoy estamos más cerca de las reflexiones de Protágoras que de Platón en la búsqueda de la verdad. No obstante, la honestidad, crítica, trabajo en comunidad siguen siendo el principio y motor de las ciencias<sup>6</sup>.

## **2. TEORÍA Y PRÁCTICA**

Así como en la práctica curricular el estudio de las ciencias y tecnologías ha representado una ruptura con la reflexión histórica, la disyuntiva entre teoría y práctica en el conocimiento científico también ha remitido a una desafortunada

manera de estudiar el desenvolvimiento histórico de las ciencias y tecnologías que, en cierta forma, empieza por distinguir a los filósofos presocráticos de aquellos de la escuela ateniense, reunidos en torno a Sócrates y Platón, para demarcar el carácter práctico de los primeros y el teórico o especulativo de los segundos<sup>7</sup>. Pese al determinismo del materialismo histórico de Benjamín Farrington sobre la ciencia griega, su libro *Ciencia y Filosofía en la Antigüedad* es un esfuerzo por superar esta distinción y remitir al lector a la unidad entre teoría y práctica que se manifestó en el pensamiento griego en cualquiera de sus etapas<sup>8</sup>. En su conjunto, la obra de Alexander Koyré o Thomas Kuhn son también reveladores esfuerzos para mostrar la importancia de la teoría y la práctica en el desarrollo de la ciencia moderna y los profundos vínculos conceptuales con el pensamiento griego<sup>9</sup>.

No obstante, el esfuerzo superador de la historia de las ciencias, para no caer en la tajante distinción entre teoría y práctica en el desarrollo del conocimiento, se ve empañado por una práctica curricular que separa o privilegia las asignaturas prácticas de las teóricas. Es común encontrar entre los estudiantes, incluso entre los docentes, una especie de acusación a los “excesivos contenidos teóricos de una materia” que implícitamente no “sirve para nada” porque no privilegia los “contenidos prácticos”. Como consecuencia de dicha desvinculación, en la enseñanza de las ciencias se cercena cualquier posibilidad de conducir el análisis hacia los aspectos especulativos del conocimiento científico, esenciales para la filosofía, la historia y el desarrollo del pensamiento crítico<sup>10</sup>.

Puede ser muy cierto que cuando no sabemos a qué puerto nos dirigimos, cualquier viento es desfavorable. Los estudios de la historia de las ciencias y tecnologías han mostrado que cuando en los descubrimientos e inventos se conjugan elementos teóricos y prácticos, los conocimientos avanzan a pasos gigantados, como lo prueban de esto las leyes de la termodinámica en la máquina de vapor, la integración entre los eruditos y barberos de la profesión médica en la explicación de la circulación de la sangre propuesta por Harvey, la síntesis de la química moderna propuesta por Lavoisier, la teoría de la evolución de Darwin, o la ley de la inercia en la gran síntesis de la mecánica clásica newtoniana, por citar sólo algunos ejemplos.

### **3. PREGUNTAR EN LA ENSEÑANZA**

La pregunta, como el acto más esencial del encuentro con el saber científico, también ha perdido su valor en la práctica curricular. Tan sólo hay que observar las evaluaciones dirigidas a establecer cuántas respuestas suma el estudiante en la calificación, pero casi nunca de qué manera se podría plantear una situación problemática sobre la cual no hay una respuesta definitiva, pero sí numerosos caminos por explorar, arriesgar y trabajar en equipo.

En el aula de clase ya no hay tiempo para “el riesgo de error y de ilusión” o de incertidumbre, como lo expresa Edgar Morin a propósito de su ya difundida reflexión sobre los Siete Saberes necesarios para la educación del futuro<sup>11</sup>. ¿Acaso en la ciencia no es más valiosa una buena pregunta que una certeza? El desenvolvimiento histórico de las disciplinas científicas ha mostrado que más que las respuestas, son las preguntas las que han dinamizado el conocimiento. El mejor ejemplo es tal vez el estudio del mundo helenístico, el cual siempre cobra vigencia en la historia de las ciencias y el saber en general, no tanto por las certezas que elaboraron sino por la vigencia de las preguntas que construyeron. Muchas veces la enseñanza de las disciplinas científicas y desarrollos tecnológicos adquiere un alto grado de dificultad, no tanto porque sean difíciles para su aprendizaje, sino porque las políticas y el sistema jerárquico educativo los ha investido de axiomas esotéricos o metodologías ortodoxas, pero no de buenas preguntas<sup>12</sup>.

¿Por qué los manuales de difusión de las disciplinas y profesiones modernas y contemporáneas persisten en mostrar las certezas del conocimiento en altos grados de dificultad, sustrayéndolos, además, de los aspectos epistemológicos y sociales puestos en la escena de la discusión y del debate de las comunidades de investigación? ¿Por qué el lenguaje simbólico de las disciplinas desconoce sus elementos narrativos, para ser presentados sólo como un conjunto de fórmulas y axiomas de rigurosidad instrumental matemática? Hoy nadie niega que en su momento la “matematización de la naturaleza” fue un paso decisivo en el desarrollo del pensamiento científico, como también lo fuera el método experimental para el desarrollo de la ciencia moderna, pero la consolidación de las disciplinas no se puede reducir sólo al éxito de la cuantificación y de la experimentación; el azar y la incertidumbre también han estado implícitos en el desenvolvimiento del conocimiento, como lo han señalado la teoría de la selección natural, el principio de entropía del universo, y qué decir del cambio de las sociedades en la representación de la línea del tiempo.

#### **4. CRÍTICA A LA EDUCACIÓN POR ASIGNATURAS**

¿Es la historia y la filosofía de las ciencias y tecnologías un conjunto de contenidos desarrollados por asignaturas o un presupuesto esencial de cualquier contenido, independiente de su desarrollo en una o varias asignaturas? Es frecuente encontrar entre los docentes y estudiantes una desafortunada separación entre filosofía e historia, y, a su vez, éstas de los contenidos disciplinarios y profesionales. Pareciera que la reflexión epistemológica y su desenvolvimiento en el tiempo fueran ajenos a las “asignaturas de carrera”, en una especie de desprecio por el pensamiento crítico y preferencia por la utilidad inmediata de los contenidos prácticos.

Una breve mirada al desarrollo de las ciencias modernas y contemporáneas evidencia que la filosofía y la historia se han constituido en pilares básicos que sostienen su crecimiento y fundamentación. Su incorporación a los planes de estudios, haciendo parte integral del currículo, cualquiera sea el contenido o asignatura, es esencial para derrotar el pragmatismo e instrumentalismo que satura los currículos y promueve la educación bancaria. ¿Cuánto de asombro, sensibilidad y seducción no se ha perdido en los discursos de las ciencias y tecnologías por el esquematismo y rigidez de los planes de estudio?

Las disciplinas y profesiones modernas son una construcción social y, como tales, sus delimitaciones hoy se hacen difusas. La interdisciplinariedad hoy rompe fronteras, abre diálogos en campos de trabajo donde convergen varias disciplinas. No obstante, al momento de construir un currículo, se debe ser muy cuidadoso porque el diálogo interdisciplinario sólo es posible a partir del reconocimiento de los enormes esfuerzos de las tradiciones científicas por abrir lenguajes de conocimiento.

## 5. PODER Y CONOCIMIENTO

El sentido de poder y prepotencia que entrañan las disciplinas modernas y contemporáneas ha suprimido los contenidos de sensibilidad y creatividad que atesoran en su seno como producciones humanas. A comienzos del siglo XX, Weber cuestionaba la idea de poder que ya expresaba la racionalidad científica: la humanidad dueña y señora de la naturaleza erigida sobre el mundo para desocultarlo y transformarlo según sus necesidades<sup>13</sup>. En este sentido, se ha dicho que la racionalidad técnico-científica nunca buscó el desarrollo de lo humano, sino la superación de la humanidad<sup>14</sup> ¿Hasta qué punto esto ha sido posible sin consecuencias que lamentar?

El afán de poder es uno de los capítulos del libro de Bronowsky, *El Ascenso del Hombre*, que llama la atención sobre las grandes posibilidades que le han traído a la humanidad el pensamiento y la racionalidad científica y tecnológica<sup>15</sup>, pero una lectura al breve texto, de Martín Heidegger, *Serenidad*<sup>16</sup>, es también un llamado al peligroso uso y dominio indiscriminado de la técnica, que oculta su sentido y le quita la fuerza al misterio, al asombro, sin posibilidades de parar su frenética carrera. No hay duda de que la calidad poética de la vida se ha hincado ante la fascinación de la técnica, para ocultar sus valores más preciados: el significado de humanidad y de identidad terrenal que hay en la creatividad e imaginación humana<sup>17</sup>. Es paradójico que ante la humildad con la cual los nuevos descubrimientos científicos han aceptado la evidencia de hallarnos en un mundo cambiante y contingente, en la docencia se siga exaltando el determinismo técnico-científico como la única opción válida de desarrollo.

## 6. EL CONOCIMIENTO: UN DESCUBRIMIENTO COLECTIVO

A menudo el aula de clase se ha constituido en el espacio para exaltar a los “genios” o “únicos creadores del desarrollo” del conocimiento científico. Una actitud nada beneficiosa para el reconocimiento del trabajo de las comunidades de investigación a lo largo de la historia del pensamiento científico. En Colombia, es muy cierto cuando se dice que mientras nos limitamos a exaltar los esfuerzos personales, las conquistas o empresas colectivas de las comunidades de investigación son casi desconocidas<sup>18</sup>.

El texto de Ludwik Fleck, *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*<sup>19</sup>, es una importante reflexión epistemológica para entender que el descubrimiento o la invención científica son consecuencia de la persuasión o imposición que demarcan las comunidades de investigación en sus propósitos por alcanzar el consenso en las comunidades científicas, luego de haber construido o adaptado numerosas conceptualizaciones y de haber logrado o fracasado muchas experiencias. Si el proceso de aprendizaje sólo ve esfuerzos personales, genios o únicos creadores en la evolución del conocimiento, el estudiante neófito terminará por creer que éste es el resultado de exaltaciones o revelaciones del Espíritu Santo cada vez que se enfrente al desarrollo histórico del pensamiento científico. Con razón se ha dicho que el desenvolvimiento de las ciencias nunca es una navegación directa en la orientación planeada, menos un viaje a puerto sin contratiempos, porque siempre habrá una odisea, con múltiples cambios y replanteamientos.

## 7. SOLIDARIDAD Y CONOCIMIENTO

El carácter democrático y de beneficio común del conocimiento científico es una voz a gritos que se promueve para el siglo XXI con el fin de sacar del atraso y la pobreza a millones de personas sumidas en la marginalidad<sup>20</sup>. Pero aún se está muy lejos de alcanzar esta meta por los intereses en juego y las relaciones de poder que se entretienen alrededor de las ciencias y tecnologías. La primera Revolución Industrial y las actuales hambrunas en el denominado Tercer Mundo son el testimonio de la rapiña y del aspecto depredador que adquiere el uso indiscriminado del desarrollo científico para el beneficio privado. Si bien se han alcanzado ciertos compromisos globales para la supervivencia del planeta (principios ambientales, desaceleración de la carrera armamentista), todavía se está muy lejos de lograr una integración planetaria fundada en el principio de la solidaridad y el sueño de la igualdad y la libertad para el hombre universal<sup>21</sup>.

## 8. IDEOLOGÍA Y SABER

El reconocimiento del conflicto en la historia del pensamiento científico es importante para cuestionar el denominado progreso indefinido de las ciencias y tecnologías en una especie de asepsia y de falsa neutralidad con la cual en

reiteradas oportunidades posan los discursos de las ciencias y tecnologías. Las políticas de ciencia y tecnología son construidas por actores sociales, con intereses e ideologías que se promueven ya sea por su carácter público o privado y por las tensiones del propio desenvolvimiento epistemológico del conocimiento<sup>22</sup>.

Aunque es cierto que hoy la racionalidad de las ciencias y tecnologías se encuentran en la etapa de mayor poder y reconocimiento social, también es claro que hoy, como nunca antes, se es consciente de sus limitaciones y capacidad destructora. La incertidumbre en la explicación de la naturaleza y la imperfección de la humanidad son fuente inagotable de nuestra ignorancia y limitación para prever el futuro. Por fortuna, hoy se está más cerca de aceptar la sabiduría como el concepto integrador de la validez científica, del bien, la belleza y lo sagrado en un mismo escenario de tolerancia y respeto mutuo<sup>23</sup>.

Es posible que el mejor legado de la modernidad haya sido la apertura al pensamiento crítico sin lastimar al otro y reconocerlo como un interlocutor válido. La única cara de la objetividad sustentada en la racionalidad técnico-científica no es más que un velo para ocultar las múltiples miradas que reafirman los saberes humanos. La ausencia de espacios para argumentar y legitimar actitudes y procedimientos puede conducir a un preocupante relativismo, donde todo es posible y todo vale. La comunicación, en el amplio debate de los argumentos e intercambio de sentidos, se constituye hoy en la mejor opción para hablar de la objetividad del saber en las comunidades de estudio o investigación, que se proponen validar o traducir sus puntos de vista frente a otras, que los comparan o no.

## 9. UNA EDUCACIÓN PARA TODA LA VIDA

En Colombia y América Latina, aún estamos muy lejos de dar respuesta a los grandes dilemas que en su momento le planteó la modernidad a la educación, y ahora los nuevos escenarios de discusión para la educación del futuro. ¿Cómo refundar el concepto de educación a lo largo de la vida, o permanente, que empiece desde la concepción y nos acompaña hasta la muerte? ¿Cómo alcanzar una educación para la innovación y creatividad, cuando todavía las imágenes y la información prevalecen sobre la comunicación y han originado un analfabetismo funcional en millones de jóvenes que hacen uso indiscriminado de las nuevas tecnologías?<sup>24</sup> ¿Acaso es posible construir un escenario sustentable y alternativo de futuro en una etapa de globalización en la cual siguen vigentes los grandes desequilibrios sociales, económicos y políticos?

La desbocada carrera hacia la modernización, en Colombia y América Latina, para detener estos problemas, en forma paradójica ha dado lugar a escenarios de profundas contradicciones, nada ajenos a la educación, como lo han evidenciado, para el país, los estudios de Marco Palacios, en su libro *Parábola del*

*liberalismo*<sup>25</sup>, o de Consuelo Corredor Martínez, en su libro *Los límites de la modernización*<sup>26</sup>. Desafortunadamente, como lo muestran estos estudios, desde los tiempos coloniales hasta nuestros días, ya son numerosas, en el país, las reformas frustradas o inconclusas a la educación<sup>27</sup>.

## 10. UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD

Si la universidad es la conciencia crítica de la sociedad, cabría preguntarse ¿hasta qué punto los saberes allí desarrollados han establecido con éxito ese puente invisible entre universidad y sociedad?<sup>28</sup> Si bien dar respuesta a esta pregunta sería una tarea inconclusa en estas líneas, sería oportuno considerar que tal vez uno de los mayores obstáculos para fortalecer ese puente entre universidad y sociedad ha sido la presunción de certeza de que los éxitos pasados asegurarán los futuros. Hace ya varias décadas, Warren Bryan Martin decía, en su libro *Estrategia para la reforma de la enseñanza superior*, que la mayoría de los educadores se resisten a aceptar la crisis de la universidad y reconocer el anhelo de cambio como la posibilidad más inmediata de transformarse y subvertir con nuevas actitudes esa especie de calma de cementerio que reina en los campus universitarios<sup>29</sup>. El aspecto ceremonial, impersonal y a veces cadavérico que se acumula y respira en las universidades se constituye en obstáculo insalvable para llevar a cabo las reformas o cambios que los currículos y las estructuras orgánicas universitarias demandan.

El desmedido uso de la autonomía universitaria ha creado nichos de poderes que se escudan en la democracia para perpetuar privilegios y defender intereses personales. Por muy polémicas que puedan parecer la tesis de Rafael Gutiérrez Girardot, en su conocido artículo *Universidad y Sociedad*<sup>30</sup>, es claro que el uso y abuso de la democracia universitaria, que no se encuentre fundada en los principios de la meritocracia, puede conducirla por los caminos de la vacuidad, los sectarismos, la ausencia de crítica, la abulia y hasta la anarquía. *El Manifiesto de Córdoba* (1918) ha sido el más original clamor de la libertad y anhelo de democracia para la universidad latinoamericana, pero también en su nombre se han lesionado los mínimos principios de tolerancia y espíritu de cambio.

## 11. UNA CONCEPCIÓN DE HUMANIDAD EN CUESTIÓN

¿Somos modernos? ¿Qué es la modernidad? Es importante hacer esta pregunta, a manera de cierre, si se tiene en cuenta que el término modernidad se ha constituido en la pieza clave para la designación de las disciplinas y profesiones de los últimos tiempos. No obstante, Immanuel Wallerstein trae a discusión los cuestionamientos que Bruno Latour (*We Have Never Been Modern*, 1993) hace a esta designación, cuando éste sostiene que nunca hemos sido modernos por el simple hecho de que las mezclas, los híbridos son los constitutivos de

la realidad<sup>31</sup>. En este cuestionamiento, el término “modernidad” sostiene una purificación que no existe, promueve venir de una época que ni siquiera ha comenzado y estaría negando que la realidad es simultánea, colectiva.

## **A MODO DE CONCLUSIÓN**

El estudio de las ciencias y profesiones, en una visión histórica y comparativa, es una puerta de entrada a una forma distinta de asumir el saber. El currículo por asignaturas y contenidos limita el sentido histórico y racional del conocimiento, además de suprimir su carácter de sensibilidad y de respeto hacia otras formas de saber. La pregunta es el acto esencial, en la comunión de maestros y estudiantes, para hacer del acto educativo una búsqueda permanente del conocimiento. Sólo desde una perspectiva histórica se podrá asumir nuevas estrategias pedagógicas y curriculares para la enseñanza de las ciencias y las profesiones. El asombro, la solidaridad y el trabajo en comunidades de investigación son también esenciales en la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico.

## NOTAS Y CITAS

1. BOURDIEU, Pierre (1995). *Respuestas*. México: Grijalbo. pp. 159-196.
2. NIETO, Mauricio (1995). "Poder y conocimiento científico: nuevas tendencias en la historiografía de la ciencia", en: *Historia Crítica*. No. 10 (enero-junio de 1995). pp. 3-13.
3. DELORS, Jacques (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana-Unesco, y BERNHEIM, Tünnermman (1994). "La Universidad de cara al siglo XXI", en: ICFES. Reinención de la universidad.
4. Al respecto, Marcos García de la Huerta considera que "el consumo de la novedad sólo produce una suerte de espejismo de progreso, una modernización aparente. A la vez necesaria e insuficiente, por cuanto pone en la vitrina los resultados del progreso sin transmitir ni su lógica interna ni su dinamismo. El progreso en general tiende a generar desequilibrios: es por definición desequilibrante, porque no sólo trastorna los equilibrios físicos del mundo -incluidos los biológicos, que son aún más frágiles- sino también alcanza los equilibrios sociales, pues, además de acrecentar, margina y segmenta; ver: GARCÍA DE LA HUERTA, Marcos (1992). "La técnica y la difusión del ideal de modernidad", en: SANMARTÍN, José; CUTCLIFFE, Stephen H.; GOLDMAN, Steven L. y MEDINA, Manuel. *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos. p. 134.
5. SARAMAGO, José. El tiempo para Saramago: Discurso pronunciado por el Premio Nobel José Saramago en la Universidad de Salamanca, al recibir el doctorado Honoris Causa de esa universidad, en: *Dominical La Tarde* (agosto 13 de 2000). pp. 4-5. Al respecto, Alexandre Koyré también ha dicho que la historia como el estudio del pasado es una ambigüedad que designa, por un lado, todo el conjunto de hechos o cosas sucedidas del pasado (*res gestae*) y, por el otro, el relato o *relación de las cosas sucedidas* del historiador (*historia rerum gestarum*). Mientras la primera es humanamente una empresa imposible de concebir y construir, la segunda es la historiografía de todos los días que se construye con teorías y métodos de investigación, pero por sobre todo mediada en el relato de la narración. Para Koyré "la historia del historiador, *historia rerum gestarum*, no contiene todas las *res gestae*, sino las que son dignas de ser salvadas del olvido"; ver: KOYRÉ, Alexandre (1997). *Estudios de historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI, p. 378.
6. PRADA MÁRQUEZ, Blanca Inés (2003). *Epistemología, universidad, ética y valores*, Bucaramanga: UIS. pp. 137-138.
7. Un supuesto esquemático y equívoco si se tiene en cuenta que el pensamiento griego pasó por diferentes etapas y problemas de estudio. El Fedón o del alma de Platón es un diálogo de belleza extraordinaria que muestra, entre sus posibles lecturas, las etapas del pensamiento griego hasta ese momento, a propósito de la pregunta por el alma; ver PLATÓN (1979). "El Fedón o del alma", en: *Obras completas*. Madrid: Aguilar.
8. FARRINGTON, Benjamín (1981). *Ciencia y Filosofía en la antigüedad*. Barcelona: Ariel.
9. Habría, sin embargo, que reconocer la polémica preferencia por la teoría de Alexander Koyré, a propósito de su conocido libro *Estudios de historia del pensamiento científico*; ver: KOYRÉ, Op. cit. (obra completa).
10. A propósito de Kant, en su conocido artículo *En torno al tópico: Tal vez esto sea correcto en teoría pero no sirve para la práctica*, en el que propone que si la teoría es el conjunto de reglas prácticas que son abstraídas y pensadas como principios de universalidad y la práctica el cumplimiento de estos principios teóricos, habría una mediación entre teoría y práctica que se valida en la facultad de juzgar si la práctica contiene la teoría y/o viceversa; ver: KANT, Immanuel (1986). "En torno al tópico: Tal vez esto sea correcto en teoría, pero no sirve para la práctica" (1793), en: *Teoría y Práctica*. Madrid: Tecnos. pp. 1-7.
11. MORIN, Edgar; LÓPEZ OSPINA, Gustavo y VALLEJO GÓMEZ, Nelson (1999). *Reflexiones sobre los "siete saberes necesarios para la educación del futuro"*. Bogotá: Unesco.
12. El texto de Carl Sagan *El mundo y sus demonios* es una interesante reflexión sobre la ausencia de buenas preguntas en el sistema educativo; ver: SAGAN, Carl (1998). *El mundo y sus demonios: la ciencia como una luz en la oscuridad*. Bogotá: Planeta. pp. 335-344.
13. WEBER, Max (1959). "La ciencia como profesión vocacional". pp. 305-338, en: FICHTE et al. *La idea de la Universidad en Alemania*. Buenos Aires: Sudamericana, 524 p.

14. A propósito del bello ensayo de MEJÍA RIVERA, Orlando. "Silencio de las sirenas: Aparte de 'Clones, ciborgs y sirenas', sobre técnica y cultura", ganador del concurso ensayo 'Ciudad de Bogotá', en: *Lecturas Dominicales de El Tiempo* (junio 25 de 2000).
15. BRONOWSKY (1979). *El ascenso del hombre*. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano.
16. HEIDEGGER, Martín (1960). "Serenidad", en: *Revista Colombiana de Psicología*. No. 3. Una reflexión de mayor profundidad sobre el sentido de la técnica se puede leer en HEIDEGGER, Martín. "La pregunta por la técnica", en: *Suplementos Anthropos: Revista de Documentación Científica de la Cultura*. No. 14.
17. A propósito de los siete saberes necesarios para la educación del futuro, en: MORIN y otros, Op. cit.
18. LÓPEZ MICHELSEN, Alfonso (2000). "El siglo de la ciencia en Colombia: la mano que nos guía hacia el futuro", en: *El Tiempo* (octubre 22 de 2000). p. 1.
19. FLECK, Ludwik. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza, 199 p.
20. A propósito de la Declaración de Santo Domingo, La Ciencia para el siglo XXI: una nueva misión y un marco de acción (Santo Domingo, República Dominicana, 10 a 12 de marzo de 1999) y la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso (Budapest, Hungría, del 26 de junio al 1 de julio de 1999).
21. La abstracción de un hombre universal fundada en los abstractos principios de la libertad e igualdad es todavía una tarea inconclusa y quien sabe si realizable, a propósito del artículo de FURET, François. "El destino de una idea", en: *El Correo de la Unesco*.
22. A propósito de la propuesta curricular sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad de SUTZ, Judith. "Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular, en: *Revista Iberoamericana de Innovación*. No. 18.
23. MASSUH, Víctor. De la ciencia a la sabiduría (texto publicado por el diario La Nación).
24. Saramago define el analfabetismo funcional como "alguien que aprendió pero que no entiende lo que está leyendo, ni es capaz de escribir, ni de expresar un pensamiento, y en España es igual y en Francia y en Italia y en todo el mundo"; ver: SARAMAGO, José (2000). "Viviremos en un mundo de virtualidad, no de virtud", en: *Tiempos del Mundo* (octubre 12 de 2000); pp. B42-B43.
25. PALACIOS, Marco (1999). *Parábola del liberalismo*, Bogotá: Norma.
26. CORREDOR MARTÍNEZ, Consuelo (1992). *Los límites de la modernización*. Bogotá: Cinep-Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de Colombia, 375 p. El tema ha adquirido de nuevo vigencia, a propósito de la entrevista publicada en el diario El Tiempo y que le hiciera Victoria Peralta a Marshall Berman; ver: PERALTA, Victoria (2000). "Modernidad con trauma en Colombia" según Marshall Berman, en: *Lecturas Dominicales de El Tiempo* (octubre 15 de 2000). pp. 10-11.
27. Además de remitir al lector a los anteriores trabajos, se recomiendan también los textos de LEAL BUITRAGO, Francisco y REY, Germán (editores) (2000). *Discurso y razón: Una historia de las ciencias sociales*. Colombia: TM Editores - Ediciones Uniandes - Fundación Social; PUYANA, Aura María y SERRANO, Mariana (2000). *Reforma o inercia en la universidad latinoamericana*: Universidad Nacional de Colombia, Universidad Autónoma de México. Colombia: TM editores, y HENAO, Myriam (1999). *Políticas públicas y universidad*. Bogotá: ASCUN.
28. La polémica relación entre universidad y sociedad en Colombia ha sido retomada en recientes escritos por: YUNIS, Emilio (2000). "¿Dónde estamos?: Diagnóstico sobre el país desde la ciencia", en: *Lecturas Dominicales de El Tiempo* (julio 23 de 2000) y YEPES PARRA, Antonio (2000) "Atrazo nacional: Significado de la educación", en: *Lecturas Dominicales de El Tiempo* (agosto 13 de 2000). Vale destacar las estadísticas de Antonio Yepes sobre la bajísima cobertura de la educación superior en Colombia, otorgada por el sector privado en el más del 70%, caso único en el mundo, mientras que en el resto de Latinoamérica y el Caribe, la universidad pública responde por el 68%, en Estados Unidos por el 80%, en Europa por la totalidad.
29. MARTIN, W. B. (1971). *Estrategia para la reforma de la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós. pp. 20-21.
30. GUTIÉRREZ GIRARDOT, Rafael (1986). "Universidad y sociedad", en: *Revista Argumentos*. No. 14-17 (enero - agosto de 1986). pp. 63-79.
31. Citado por WALLERSTEIN, Immanuel (1999). "El legado de la sociología", en: BRICEÑO, Roberto y SONTAG, Heinz, editores, *El legado de la sociología, la promesa de la ciencia social*, Caracas: Nueva Sociedad. pp. 45-49.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOURDIEU, Pierre (1995). *Respuestas*, México: Grijalbo.
- BRONOWSKY (1979). *El ascenso del hombre*. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano. CID.
- DERRY, T.K. y WILLIAMS, Trevor. *Historia de la Tecnología*. Madrid: Siglo veintiuno. Tomo 3.
- FARRINGTON, Benjamín (1986). *Ciencia griega*. 2. Barcelona: Icaria.
- FARRINGTON, Benjamín (1981). *Ciencia y Filosofía en la antigüedad*. Barcelona: Ariel. 225 p.
- FINLEY, M.I (1994). *Los griegos de la antigüedad*. Colombia: Labor.
- FLECK, Ludwik (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza. 199 p.
- GOLDSTEIN, Thomas (1984). *Los albores de la ciencia*. México: Fondo Educativo Interamericano (Capítulo cuatro, El legado del Islam).
- HERODOTO (1985). *Historia*. Libro I. Madrid: Gredos.
- HISTORIA CRÍTICA (1995). *Ciencia y tecnología*. No. 10. (ene.-jun). 87 p.
- HOLTON, Gerald (1981). *Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*. Madrid: Alianza, 353 p.
- KOYRE, Alexandre (1980) “Las etapas de la Cosmología Científica”, en: KOYRE. *Estudios de Historia del Pensamiento Científico*. México: Siglo XXI. pp. 76–86.
- \_\_\_\_\_ (1980). “Galileo y la revolución científica del siglo XVII”, en: KOYRE. *Estudios de Historia del Pensamiento Científico*. México: Siglo XXI. pp. 180–195.
- \_\_\_\_\_ (1980). “Las etapas de la cosmología científica”, en: KOYRE. *Estudios de Historia del pensamiento científico*. Bogotá: Siglo veintiuno. pp. 76-86
- KNAUSS (1979). *La Polis: Individuo y Estado en la Grecia Antigua*. Madrid: Aguilar. 307 p.
- KUHN, Thomas (1981). *La revolución copernicana*. Barcelona: Ariel. 375 p.
- \_\_\_\_\_ (1989). “¿Qué son las revoluciones científicas?”, en: *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Barcelona: Paidós. pp. 55–93.
- LAKATOS, Imre (1993). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Universidad.
- MASON, Stephen (1985). *Historia de las ciencias*. Madrid: Alianza.
- MANNHEIM, Karl (1993). *Ideología y utopía*. México: Fondo de Cultura Económica. 305 p.
- MAYR, Ernst (1992). *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Barcelona: Crítica. 209. pp. 15-38.
- NIETO, Mauricio (1995). “Poder y conocimiento científico: Nuevas tendencias en historiografía de la ciencia, en: *Historia Crítica*. No. 10 (ene.–jun.); pp. 3-13.
- PAPP, Desiderio (1996). *Historia de las ciencias: desde la antigüedad hasta nuestros días*. Santiago Chile: Andrés Bello.
- PLATON. (1990). *El Teeteto o de la ciencia*. Barcelona: Editorial Anthropos, Ministerios de Educación y Ciencia.
- PRADA MÁRQUEZ, Blanca Inés (2003). *Epistemología, universidad, ética y valores*. Bucaramanga: UIS.
- PRIGOGINE, Ilya y STENGERS, Isabelle (1983). “El reencanto del mundo”, en: PRIGOGINE y STENGERS. *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza. pp. 25-281.
- POLIBIO (1981). *Historias*. Libro V. Madrid: Gredos.
- PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y CULTURA. Cuadernos del seminario Ciencia y representación: Los dispositivos gráficos. Vol. 1. No. 1 (may). 110 p.
- WALLERSTEIN, Immanuel (1999). “El legado de la sociología”, en: BRICEÑO, Roberto y SONTAG, Heinz, editores. *El legado de la sociología, la promesa de la ciencia social*, Caracas: Nueva Sociedad.