

# Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Palacio de Minería del 19 al 23 de Junio de 2006

## Ciencia y Humanismo en la Formación Profesional Universitaria

JOSÉ DE LIRA BAUTISTA

MESA 4



La formación profesional que ofrece la universidad está conformada por un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes deben adquirir y desarrollar en el transcurso de sus estudios universitarios. Los conocimientos que conforman esa formación pertenecen al campo de la ciencia, la tecnología y las humanidades. Las habilidades y actitudes propias de cada una de las carreras profesionales giran en torno a esos conocimientos. De esta manera, los planes de estudio de las carreras que se ofrecen en la universidad contienen una serie de asignaturas en las que se contempla el estudio de los conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos necesarios para la formación de los alumnos; así mismo se incluyen otras asignaturas y talleres en los que se estudia la manera de aplicar esos conocimientos en situaciones concretas; también se señalan de manera explícita aquellas habilidades y actitudes que deben desarrollar y adquirir los alumnos. Pero también existe lo que podemos llamar currículum oculto, compuesto por todo un conjunto de valores, costumbres, creencias, actitudes, etc. propios del profesionista, que el alumno va adquiriendo de manera transversal a medida que aprende y se socializa dentro de la profesión. Es en este último aspecto en el que los estudiantes adquieren virtudes y vicios para el ejercicio de la profesión.

Ahora bien, una de las metas de la educación universitaria consiste en formar los profesionistas necesarios para que la sociedad avance especialmente en el nivel de bienestar social. Este avance se logra por medio del acercamiento de la ciencia, la tecnología y las humanidades a la sociedad ofreciendo sus logros a través del ejercicio profesional de los egresados de las instituciones educativas. Se pretende que el ejercicio profesional se realice de manera adecuada en donde lo que se procure sea el bienestar de las personas que conforman los diversos grupos sociales. Por eso, una de las metas es que los estudiantes, además de una formación profesional sólida, alcancen una formación humanista que los haga capaces de prolongar los beneficios de la ciencia, la tecnología y las humanidades hacia la sociedad en su conjunto. En este sentido, estamos de acuerdo con León Olivé cuando afirma que "es necesario reforzar el trabajo educativo para combatir la ignorancia humanística entre científicos y tecnólogos"<sup>1</sup>

La formación humanista constituye, entonces, uno de los retos de la educación que se ofrece en la universidades, pues es necesario que los profesionistas, en tanto intermediarios entre la ciencia, la tecnología y las humanidades respecto de la sociedad, sean conscientes de las posibilidades de utilización del conocimiento teórico y práctico en función del bienestar social.

En este sentido para que la formación humanista sea efectiva no es suficiente con anexarla a la formación profesional, como si fuera algo extraño, aunque deseable, para ella. Si bien se están desarrollando programas específicos de formación humanista en algunas universidades, éstos no adquieren la importancia que merecen ni alcanzan sus resultados de manera clara. Una razón que vemos en esto es que las nociones de ciencia, de tecnología y aún de humanidades que perviven en el sistema educativo corresponden, la mayor parte de las veces, a esquemas tradicionales de dicho saberes. Cabe aclarar que en este trabajo nos ocupamos principalmente de la noción de ciencia, dejando para una presentación posterior una propuesta sobre la tecnología e incluso para las humanidades pues debido a la amplitud del tema es imposible abarcarlos completamente.

---

<sup>1</sup> OLIVÉ, León, "Ética aplicada a las ciencias naturales y la tecnología", en IBARRA, Andoni y OLIVÉ, León (Eds.), *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*, Biblioteca Nueva, Madrid, 2003, p. 217.

Creemos que la idea de ciencia que flota en las aulas y laboratorios de las universidades corresponde con la concepción defendida por la tradición positivista de la filosofía de la ciencia. Esa imagen es reduccionista en el sentido de que conciben la ciencia como un conocimiento autónomo cuya racionalidad depende únicamente de criterios lógicos, metodológicos y epistemológicos, excluyendo así otros elementos como son las dimensiones histórica, social y psicológica de la ciencia, entre otras. De esta manera, lo que cuenta como ciencia es aquello que puede ser contrastado empíricamente siguiendo métodos rigurosos y una lógica inexorable. Esta imagen de la ciencia indudablemente tiene su valor, pues la ciencia es, ante todo, conocimiento: está constituida por leyes y teorías; se expresa en un lenguaje altamente sofisticado que pretende expresar con la mayor claridad posible los objetos de los que trata y las relaciones entre ellos; explica y predice con un alto grado de precisión distintas clases de fenómenos; nos ofrece una visión del mundo y de nosotros mismos que pretende ser objetiva y verdadera; etc. Sin embargo, reduce toda la ciencia a estos aspectos. Más allá de ellos no hay nada. Si acaso, se asume lo que ha dado en llamarse “modelo lineal de desarrollo”, reseñado entre otros, por López Cereso, y que se expresa en la ecuación

$$+ \text{ciencia} = + \text{tecnología} = + \text{riqueza} = + \text{bienestar social}^2$$

En este sentido, la formación humanista no puede ser abordada con toda su amplitud y riqueza, pues la noción misma de ciencia excluye de sí misma los elementos humanos y sociales por definición.

Para lograr que la formación profesional sea al mismo tiempo formación humanista hay que replantearse la idea de ciencia, de tal manera que se contemplen en ella misma esos aspectos sociales y humanos. Lo que se pretende es resaltar aquellos elementos que están contenidos en la ciencia, como actividad y como resultado, pero que no se les había dado la importancia que tienen, al menos en la filosofía de la ciencia tradicional. Esos elementos están relacionados con la historia, la sociología, la psicología, la comunicación de la ciencia, entre otros, que permiten comprender mejor, además de la racionalidad del conocimiento científico, su inserción en la sociedad en la que se generan.

Un gran paso en este sentido lo dio indudablemente Thomas S. Kuhn, quien inicia un cambio de *Gestalt* en la comprensión de la ciencia, girando de la metodología de la ciencia, propia de la tradición positivista, hacia la historia de la ciencia. Si bien el positivismo lógico y el racionalismo crítico centraron su atención en los aspectos metodológicos, en el nuevo planteamiento de Kuhn es la historia de la ciencia el tema más relevante. Este cambio de *Gestalt*, como le llama el propio Kuhn, parte de supuestos diferentes y tiene asimismo implicaciones diferentes. Una de ellas, la que nos interesa en este trabajo, es la importancia que adquiere la educación en el desarrollo de la ciencia.

---

<sup>2</sup> LÓPEZ Cereso, José A., “Ciencia, técnica y sociedad”, en IBARRA, Andoni y OLIVÉ, León (Eds.), *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*, Biblioteca Nueva, Madrid, 2003, p. 119.

Las metodologías de la ciencia de corte positivista, desarrolladas por el Círculo de Viena y por Popper, aunque tienen muchas diferencias coinciden al menos en un punto: en la aceptación de la distinción de un contexto de descubrimiento y un contexto de justificación, otorgándole primacía metodológica al segundo, debido a que es susceptible de ser abordado desde una perspectiva lógica. El primero, el contexto de descubrimiento, queda relegado a un segundo plano porque no puede haber una lógica del descubrimiento.

Lejos de continuar con esta tradición, Kuhn revalora el contexto de descubrimiento científico y le asigna un lugar dentro de la filosofía de la ciencia, la cual, en su propio enfoque, toma la forma de historia de la ciencia, incluyendo grandes dosis de sociología de la ciencia. Por medio de este enfoque, Kuhn pretende dar cuenta de problemas tales como el de los procesos por medio de los cuales se genera el conocimiento científico, no sólo procesos lógicos, sino procesos reales, y el problema de cómo se desarrolla el conocimiento. La solución que ofrece a esta problemática es de sobra conocida, sin por ello eliminar los obstáculos que presenta.

Sin entrar demasiado en detalles sobre el modelo de desarrollo de la ciencia de Kuhn, bástenos decir que, al caracterizar la ciencia como *ciencia normal*, esto es, como "investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior",<sup>3</sup> y *ciencia extraordinaria*, subraya el carácter eminentemente conservador o convergente de la investigación científica, pues ésta se realiza básicamente en los periodos de ciencia normal. Uno de los recursos con los que cuenta la ciencia normal, constituida mayoritariamente por el pensamiento convergente, es la educación científica, por medio de la cual se establecen los consensos necesarios que fundamentan la investigación normal y que son fortalecidos por la práctica profesional.<sup>4</sup> Kuhn sostiene que la educación en las ciencias naturales es básicamente una educación en el pensamiento convergente. Esta educación se realiza por medio de libros de texto, esto es, de libros escritos especialmente para los estudiantes; "no hay antologías de 'textos seleccionados' en las ciencias naturales."<sup>5</sup> No hay un tratamiento desde diversos puntos de vista de los problemas que se presentan en los libros de texto. Todo está orientado para producir "predisposiciones mentales" en los estudiantes.<sup>6</sup>

Este es el punto crucial. La educación científica se encarga de formar a los nuevos científicos. El pensamiento convergente domina esa formación y convierte a los nuevos científicos en solucionadores de acertijos, de enigmas. Y es en el ejercicio constante de la investigación dentro de la tradición que se producen las innovaciones que generarán finalmente una revolución científica. La innovación, el acceso al pensamiento divergente, se encuentra, de manera paradójica, teniendo como base el ejercicio del pensamiento convergente: "Por lo menos para la comunidad científica en su conjunto, el trabajo dentro de una tradición bien definida y profundamente arraigada

---

<sup>3</sup> KUHN, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1982, p. 33.

<sup>4</sup> Cfr. KUHN, Thomas S., *La tensión esencial*, CONACYT/Fondo de Cultura Económica, México, 1996, p. 250.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p. 252.

<sup>6</sup> Cfr. *Idem*.

parece ser más productivo de novedades en contra de la tradición, que el trabajo en el que no hay de por medio normas de la misma naturaleza convergente.”<sup>7</sup>

Sin embargo, si bien Kuhn introduce en los estudios de filosofía de la ciencia la educación científica como uno de los componentes esenciales del desarrollo de la ciencia, esta actividad se circunscribe en gran medida a los procesos por medio de los cuales la ciencia se desarrolla. Podemos decir que la educación científica, al ser una actividad del pensamiento convergente, posibilita el desarrollo de la ciencia normal. Este enfoque de la educación científica, aunque interesante, en nuestro trabajo tiene sólo una función indicativa, pues no nos manifiesta todo lo que queremos decir sobre la formación humanista. Es necesario considerar otros elementos que surgen de este interés por la educación científica.

Por los mismos años en que fue publicada la *Estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn, la década de los años 60's, emergen una serie de movimientos culturales y sociales que influyeron directamente en la toma de consciencia de algunos sectores sociales sobre el papel de la ciencia, la tecnología y las humanidades en la sociedad. Luis Racionero<sup>8</sup> da cuenta de algunas de las críticas al monopolio de la razón y de la experiencia sensible, controlada por la primera, en la constitución del conocimiento científico y aún filosófico. En su lugar, anota cómo la contracultura vuelve la mirada hacia el pensamiento oriental y hacia la psicodelia como formas alternativas de conocimiento. Asimismo, los movimientos estudiantiles, pacifistas, ecologistas, entre otros, representaron, en esa década y en las que siguieron, una crítica sostenida al desarrollo de la ciencia y la tecnología. La importancia de estos movimientos son los cuestionamientos que hacen a la ciencia, a la tecnología, a la filosofía, sobre el papel que desempeñan dentro de la sociedad. Así, la ciencia comienza a ser bajada del pedestal en el que ella misma se había ubicado para ubicarse en el blanco de las críticas por amplios sectores de la sociedad.

En la década de los setentas ocurre otro fenómeno importante, al menos en México, que fue la masificación y desconcentración de la formación profesional. En estos años se fundaron varias universidades públicas en los Estados, incluyendo el Distrito Federal, que abrieron las puertas de la enseñanza a un gran número de jóvenes estudiantes.<sup>9</sup> En nuestros días es innegable el influjo de las escuelas y universidades en la ardua labor de acercamiento entre ciencia y sociedad.

Desde la década de los noventas, se amplía la influencia de los medios masivos de comunicación y se consolidan las nuevas tecnologías de la información, abriendo más el acceso hacia la ciencia y la tecnología de la población en general.

---

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 257.

<sup>8</sup> RACIONERO, Luis, *Filosofías del underground*, Ed. Anagrama.

<sup>9</sup> La Universidad Autónoma de Aguascalientes fue fundada en 1974. Desde entonces a la fecha se han instalado en el Estado cerca de treinta instituciones de educación superior que ofrecen carreras profesionales, especialmente del área de Educación y Ciencias Sociales y del área Administrativa.

Más allá de todo esto, hay otras cuestiones sobre las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad que merecen tomarse en cuenta. Nos referimos a ellas como la mediación, hoy más que nunca, que tienen estos saberes en la conformación del mundo que habitamos y en la constitución de nuestro propio ser. La medicina, por ejemplo, nos provee de mejores condiciones de vida. Gracias a ella tenemos una mayor esperanza de vida que nuestros antepasados inmediatos y con mejores estándares de salud. La producción de alimentos indudablemente es más eficiente que hace cincuenta o cien años. En el campo de la astrofísica hemos ampliado nuestro conocimiento del universo, etc. Estos conocimientos teóricos y técnicos al mismo tiempo que nos ofrecen una imagen del mundo hacen que nuestra existencia tenga un mayor bienestar. Pero es claro también que, al mismo tiempo, representan una amenaza para cualquier forma de vida en nuestro planeta: la sobrepoblación mundial, el envejecimiento de la especie humana, el deterioro del medio ambiente, por ejemplo.

En el plano que nos interesa, es necesario comprender, reorientar y mejorar las relaciones entre, por una parte, la ciencia, la tecnología y las humanidades y, por otra, el hombre y la sociedad, con el propósito de lograr una mejor convivencia entre ambos. Un primer punto que se debe atacar en este planteamiento es precisamente el de la educación científica, tecnológica y humanística que, de manera general, se concretiza en la formación profesional. La idea consiste en hacer que esta formación sea al mismo tiempo formación humanista.

En efecto, si hemos anotado que los profesionistas son mediadores entre el saber científico y tecnológico y la sociedad, y si en las últimas décadas se ha incrementado sustancialmente el número de instituciones de educación superior en nuestro país y por tanto de profesionistas, podemos esperar que una formación profesional humanista ayude a mantener un equilibrio en esas relaciones. Además, los profesionistas, al ser ellos mismos los difusores de estos saberes en la sociedad, una adecuada formación humanista podrá hacer que cumplan adecuadamente su tarea. Pero el problema sigue siendo el mismo: ¿cómo hacer para lograr que la formación profesional sea al mismo tiempo formación humanista? Nuestra propuesta consiste, como hemos anotado, en ampliar nuestras nociones de ciencia y tecnología integrando en ellas precisamente el aspecto humanista. Sólo así podemos lograr conformar un programa de formación profesional humanista.

Sobre esta cuestión se han presentado algunas propuestas. Una es la de Javier Echeverría,<sup>10</sup> quien sugiere reformular la noción de ciencia, entendida generalmente de manera sustantiva como puro conocimiento, para analizarla como acción centrada en valores, pero no exclusivamente como la acción de investigar, pues ésta constituye sólo uno de las diferentes acciones que se realizan en la práctica científica. En la práctica científica se distinguen al menos cuatro contextos: innovación, educación, aplicación y evaluación. Cada uno de ellos conforma distintas formas de actividad científica en la que están implicados sistemas de valores, las cuales pueden ser analizadas y evaluadas para determinar cuáles son los valores que conviene incorporar, cuáles modificar o menguar en cada uno de los componentes de la actividad científica. El sistema de valores implicado no es, en modo alguno, monista, es decir, no solamente interesa un tipo de valores, como los epistémicos, sino otros tipos de valores, por lo que se trata de un pluralismo axiológico.

---

<sup>10</sup> ECHEVERRÍA, Javier, *Ciencia y valores*, Ediciones Destino, Barcelona, 2002.

Esta propuesta, presentada de manera tan escueta, nos ofrece entonces una noción de ciencia que transforma la concepción tradicional de la misma. Al tomarla como un tipo de actividad amplía sus horizontes, pues al igual que otras actividades humanas requiere al menos de sujetos que funcionan como agentes, que son los responsables de esa actividad en todas sus partes. La formación humanista, tendrá mayores probabilidades de éxito si la formación profesional partiera de una idea de ciencia con esta perspectiva.

En el mismo sentido, Miguel Ángel Quintanilla y León Olivé distinguen la noción de sistema técnico de la concepción estándar de tecnología. La noción de sistema técnico incorpora a la noción de tecnología elementos que escapan a la concepción estándar, como son los elementos sociales, económicos, políticos, éticos, entre otros, que enriquecen la noción de tecnología y la ubican en un plano más cercano a la sociedad. De esta manera, según Quintanilla, un *sistema técnico* es un "*sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para obtener de forma eficiente un resultado que se considera valioso*".<sup>11</sup> León Olivé añade que "las personas y los fines que persiguen forman parte de los sistemas tecnológicos mismos, al igual que los conocimientos y creencias que se ponen en juego al operar esos sistemas".<sup>12</sup> De esta noción de sistema técnico se desprenden algunas consecuencias que es necesario resaltar. Una de ellas gira en torno a la noción de racionalidad respecto de los sistemas tecnológicos, la cual es considerada generalmente como una racionalidad puramente instrumental, es decir, una racionalidad de los medios para conseguir fines específicos. De acuerdo a esta noción de racionalidad se deben elegir los medios más eficaces para conseguir determinados fines, los cuales generalmente son de tipo económico. De esta manera, la ganancia económica justifica los medios utilizados para conseguirla. Sin embargo, en esta noción de sistema técnico se incluye un aspecto referente a los fines, una crítica de los fines perseguidos por el sistema técnico, los cuales no son universales, es decir, válidos en cualquier situación, sino que dependen de las personas que conforman ese sistema técnico, y son esas personas las que deben determinar cuáles son los fines que persiguen y en función de ello implementar las acciones necesarias para lograrlos. Desde esta perspectiva, se propone una pluralidad de valores en lugar de un monismo axiológico. El desarrollo tecnológico, por tanto, supone y defiende un pluralismo cultural, es decir, diferencias culturales que se deben considerar para su implementación. No es válido, en este sentido, aplicar indiscriminadamente modelos de desarrollo tecnológico que tienen éxito en algún lugar y tiempo determinado sin considerar el sistema de valores propio.

Como podemos ver, ambos enfoque coinciden en la forma de asumir la ciencia y la tecnología, más que como entidades aisladas, con una perspectiva sistémica, y más concretamente como sistemas de acciones que conllevan una gran carga axiológica. De cualquier modo, las acciones son realizadas por personas con deseos e intenciones, lo cual implica una carga valoral y, con ella, una orientación humanista de aquellas actividades.

---

<sup>11</sup> QUINTANILLA, Miguel Ángel, "Educación moral y cultura tecnológica" en León Olivé y Luis Villoro, *Filosofía moral, educación e historia. Homenaje a Fernando Salmerón*, FFyL-IIF-UNAM, México, 1996, p. 323.

<sup>12</sup> OLIVÉ, León, "Tecnología y violencia", en SÁNCHEZ Vázquez, Adolfo (Ed.), *El mundo de la violencia*, UNAM / Fondo de Cultura Económica, México, 1998, p. 149.

Estos enfoques novedosos para comprender la ciencia y la tecnología se ubican dentro de los estudios sobre ciencia tecnología y sociedad (CTS), cuyo origen se remonta a la década de 1960 y prometen tener un gran impacto en el llamado nuevo contrato social de la ciencia, impulsado en el Congreso Mundial sobre la Ciencia, realizado en Budapest en 1999,<sup>13</sup> cuyo propósito fundamental es el acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad, de tal manera que científicos, tecnólogos, políticos, educadores, empresarios y la sociedad en general, asuman sus responsabilidades en la producción, evaluación, aplicación y enseñanza de la ciencia y la tecnología. De acuerdo con el propósito de este trabajo, consideramos que estas formas de comprender la ciencia y la tecnología abren muchas posibilidades para poder lograr una sociedad más justa y más humana en la que el desarrollo de estos saberes no se convierta en una carga, sino en impulsores del desarrollo y el bienestar social.

Desde la perspectiva de la formación humanista, es importante incorporar estas formas de comprender la ciencia y la tecnología en las tareas educativas universitarias. La ciencia y la tecnología no son conceptos estáticos, sino dinámicos, a los que podemos darles nuevos significados o bien, a los que, por medio de un cambio de *Gestalt* podamos comprender de una manera alternativa y novedosa. En el caso de la formación humanista es necesario hacer este cambio, ya sea tomando las nociones que nos ofrecen autores como los que hemos presentado de manera tan breve, o bien ensayando nuevas propuestas. De cualquier modo es finalmente la sociedad, no ya sólo la comunidad científica, sino la comunidad integrada por todos los sectores que la componen, la que tendrá en sus manos asumir, de manera responsable, una noción adecuada de ciencia y de tecnología.

---

<sup>13</sup> Cfr. LÓPEZ Cereso, *op. cit.* p. 115.

## Bibliografía

- ECHEVERRÍA, Javier, *Ciencia y valores*, Ediciones Destino, Barcelona, 2002.
- IBARRA, Andoni / OLIVÉ, León (Eds.), *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*, Ed. Biblioteca Nueva, Madrid, 2003.
- KUHN, Thomas S., *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- KUHN, Thomas S., *La tensión esencial*, CONACYT/Fondo de Cultura Económica, México, 1996.
- OLIVÉ, León / VILLORO, Luis (Eds.), *Filosofía moral, educación e historia. Homenaje a Fernando Salmerón*, UNAM, México, 1996.
- SÁNCHEZ Vázquez, Adolfo (Ed.), *El mundo de la violencia*, UNAM / Fondo de Cultura Económica, México, 1998.

JOSÉ DE LIRA BAUTISTA  
Universidad Autónoma de Aguascalientes