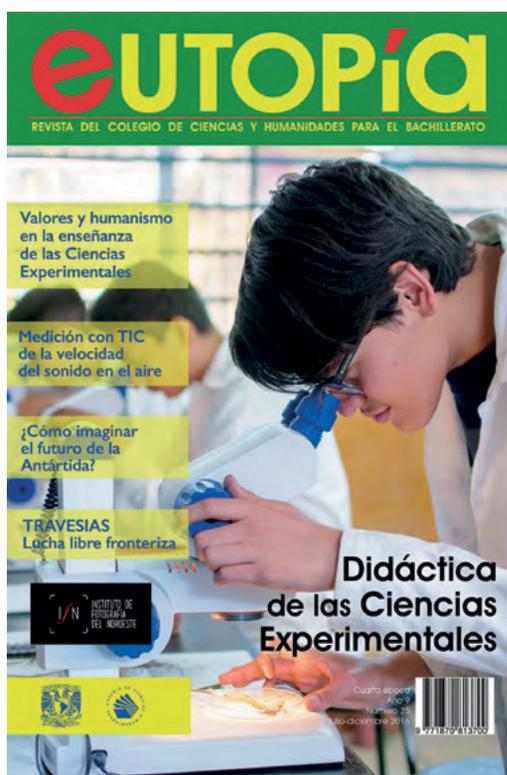


# VALORES Y HUMANISMO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES<sup>1</sup>

ELISA SILVANA PALOMARES TORRES



<sup>1</sup> Publicado originalmente en: *Eutopia*, “Didáctica de las Ciencias Experimentales”, julio-diciembre de 2016, núm. 25, cuarta época.

## INTRODUCCIÓN

Por qué es importante hablar de valores en la enseñanza de las ciencias experimentales en el bachillerato universitario? Esta es la pregunta central del presente ensayo y de la que pretendemos partir para hacer algunas reflexiones encaminadas a revalorizar el modelo educativo del CCH en el contexto del siglo XXI; urge el surgimiento de una visión más humanista del desarrollo científico tecnológico, en la que la escuela constituye un agente de cambio importante con la formación de individuos proactivos que contribuyan a construir una sociedad diferente, más empática con la naturaleza y la diversidad cultural.

Los principios filosóficos del Colegio señalan un modelo de educación distinto, basado en tres pilares fundamentales que reivindican a los estudiantes como agentes

activos, como sujetos cognoscentes plenos. Estos son: *aprender a aprender*, *aprender a hacer* y *aprender a ser*. Todos ellos expresan una visión humanista de la educación, es decir, colocan en un papel central a los individuos y a la colectividad como ejes en la creación de conocimiento y en la modelación de un entorno benéfico para el procomún (Lafuente, 2009, p. 9). Bajo la misma perspectiva, los programas de estudio de las distintas áreas y específicamente en ciencias experimentales, asumen una visión humanista de la ciencia y la tecnología que sitúa a los estudiantes no sólo como agentes de conocimiento, sino como sujetos con agencia o capacidad de gestión.

No obstante, pese a los avances que se han dado en la didáctica de las ciencias experimentales en lo referente a la adquisición de conocimientos y al dominio de métodos experimentales en el nivel medio superior, se ha progresado relativamente poco en la reflexión sobre los valores humanos (axiología) y el planteamiento de problemas éticos vinculados a la actividad científica y tecnológica, los cuales deben prevalecer ahora más que nunca por el impacto de estas actividades. Esto se debe en gran medida a una cuestión estructural de la ciencia y la tecnología en el mundo actual, relacionada con las distintas imágenes que se tienen de éstas y como confluyen en la escuela, los medios de comunicación, la comunidad científica, el arte, etcétera. Todas ellas dificultan tener una visión integral sobre qué son la ciencia y la tecnología y su concordancia con los valores humanos (Olivé, 2000, p. 42).

A continuación desglosaremos brevemente las diferentes visiones de la ciencia que existen en el mundo contemporáneo para entender cómo impactan en la enseñanza de las ciencias experimentales y después replantaremos el problema de los valores en la educación científica a partir de la construcción de un *ethos* científico humanista que reivindique los valores humanos y los principios del Colegio.

## LOS ROSTROS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Hoy en día es difícil negar la enorme influencia que tienen la ciencia y la tecnología sobre nuestra sociedad. Prácticamente todas las actividades que realizamos a diario están mediadas por el saber científico o tecnológico, la alimentación, la salud, la producción, el transporte, la comunicación, el entretenimiento, el conocimiento, entre muchas otras (Hobsbawm, 2000, p. 516). El desarrollo que ha experimentado la ciencia durante el siglo xx y hasta el presente es un fenómeno inédito en la historia. Gracias a su relación con los Estados nacionales y, en tiempos más recientes, con los intereses industriales y del gran Capital, la ciencia ha avanzado a pasos agigantados en distintos campos del conocimiento como el de la genómica, los materiales, la medicina o las tecnologías de comunicación, por mencionar sólo los más conocidos (Echeverría, 2003, p. 30). Esta preeminencia de la ciencia y la tecnología sobre otras formas de saber ha generado una visión idealizada y poco humana de lo que realmente son, como si se trataran de entidades ajenas al hombre, por lo que resulta difícil cuestionarlas e incluso visualizarlas de manera diferente.

El pensamiento ilustrado y racionalista del siglo xvii, del llamado siglo de las luces, nos heredó una concepción de la ciencia que sigue vigente en muchos sentidos. Este con-



Todas las actividades que realizamos a diario están mediadas por el saber científico.



cepto considera a la ciencia como un conjunto de teorías, conocimientos, métodos y axiomas que constituyen un corpus ordenado y fidedigno de saberes sobre la naturaleza y el hombre y cuyo desarrollo ha estado exento de influencias externas importantes, más bien ha sido producto de la razón pero concebida como una entidad aislada (Medina, 1983, p. 55). Sin lugar a dudas ésta es una definición clásica de la ciencia que resulta insuficiente a la hora de explicar los fenómenos —vinculados a las consecuencias no previstas de la ciencia y la tecnología en la naturaleza y el hombre— que estamos experimentando. Tal idea se ha creado desde la propia actividad de los sabios a partir de la modernidad temprana, desde la comunidad científica y las diferentes instituciones de educación superior y de investigación en el presente, quienes definen los perfiles de las disciplinas científicas. Esta visión de la ciencia y la tecnología es conocida como “internalista”, pues mira hacia el interior de los grupos académicos, al mismo tiempo que refuerza su



sentido de identidad (Fefer, 2005, p. 5). En la opinión de León Olivé esta caracterización correspondería a la *imagen científica*.

De la misma manera, la ciencia y la tecnología también ostentan otros rostros que miran hacia el exterior, hacia la sociedad y las estructuras políticas y económicas. Uno de ellos compete a la *imagen pública de la ciencia* que “se forma en gran medida por la labor profesional de los medios de comunicación y en particular por los medios de comunicación de la ciencia que se han desarrollado en las últimas décadas” (Olivé, 2000, p. 43). Con frecuencia, este rostro exhibe una imagen estereotipada del quehacer científico y a veces genera una visión extremista sobre sus alcances.

Finalmente, hallamos una tercera cara de la ciencia y la tecnología que también mira hacia el exterior. Ésta exhibe su desarrollo como un producto humano, perfectible y susceptible al devenir histórico, es decir, a los sistemas sociales, políticos y económicos. En los primeros estudios humanísticos sobre ciencia y tecnología se conoció a esta perspectiva como “externalista” y mostró la relación estrecha entre la producción de conocimiento científico-técnico y la esfera socioeconómica (Bernal, 1967; Kuhn, 1962). Años más tarde, numerosos sociólogos, filósofos e historiadores de la ciencia simpatizantes de esta vertiente comenzaron a hablar de “prácticas científicas” para señalar que la ciencia no sólo se trataba de un corpus de conocimientos certificado, sino era además

una actividad humana con intereses humanos diversos (Latour, 1995).

Los distintos rostros de la ciencia y la tecnología nos revelan parte de sus características, pero difícilmente tendremos una visión completa de ambas si los miramos de manera aislada. Pese a ello, la visión científica y pública han ejercido gran influencia sobre la concepción que tenemos del desarrollo científico-tecnológico, en especial en el ámbito educativo, espacio donde forjamos buena parte de estas ideas y actitudes. Con frecuencia, en la escuela se deja de lado el carácter social e institucional que han adquirido la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo y los cuales deberían ser incluidos en el aula para generar reflexiones sobre los problemas éticos que plantea el conocimiento científico-tecnológico hoy, así como en el planteamiento de soluciones y proyectos que benefician al procomún.

### LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN LA ERA TECNOCIENTÍFICA

Si estamos en el entendido de que la ciencia y la tecnología no sólo constituyen un corpus de conocimientos teóricos y prácticos certificados, sino además son un conjunto de actividades humanas con una compleja estructura institucional que impacta al resto de las esferas sociales, sería conveniente comenzar a pensar la didáctica de las ciencias experimentales desde otra perspectiva.

Sin duda, el lugar preponderante que tienen la ciencia y la tecnología hoy en día respecto de otras tradiciones de conocimiento implica asumir mayores responsabilidades con el desarrollo humano y la preservación de la naturaleza. Esto nos lleva a pensar en la dimensión axiológica de la ciencia, es decir, nos muestra por un lado, la relación existente entre valores y conocimiento científico y, por otro, la intencionalidad del saber científico-tecnológico y sus artefactos para generar beneficios o perjuicios al medio ambiente y al hombre (Bunge, 1996, p. 15).

Considerar las prácticas, las instituciones y los instrumentos tecnocientíficos como *sistemas intencionales* orientados hacia el logro de ciertos fines (Quintanilla, 1996, p. 315), puede ser la base para generar una didáctica de las ciencias más humana que implique la presencia de valores, deseos e intereses desde la propia generación del conocimiento y no sólo como accesorio al saber científico “por naturaleza neutral”.

Además, considerar la ciencia y la tecnología como *sistemas intencionales* no sólo implica la presencia de valores, sino la generación de una serie de actitudes proactivas hacia nuestro entorno. De este modo, la recuperación del sujeto en su proceso de aprendizaje se expresa a través de la capacidad de acción o de gestión sobre situaciones diversas que le competen a su localidad, ciudad, nación e, incluso, al mundo. Dicho en otras palabras, esta postura conlleva a la toma de decisiones reflexionadas y sustentadas, así como al análisis de los fines del conocimiento científico-tecnológico, características esenciales de los ciudadanos en las sociedades del conocimiento.

En la era tecnocientífica donde los intereses del mercado y las grandes empresas están generando conocimiento científico-tecnológico de punta con fines lucrativos y de depredación de los recursos naturales, urge la inclusión de la perspectiva social y ética de la ciencia y la tecnología desde los niveles de educación básicos, previos a la profesionalización (Echeverría, 2005, p. 11). En ese sentido, el Modelo Educativo del Colegio plantea una visión humanista y crítica de la educación que pone énfasis precisamente en el carácter activo de los estudiantes para la transformación de la sociedad. Es preciso recuperar este sentido de avanzada de los principios de nuestra institución y traerlos a las necesidades de la sociedad actual vinculadas a la creación de ciudadanos proactivos, responsables e informados sobre los distintos aspectos científicos tecnológicos. De esta manera, los programas de Ciencias Experimentales dentro del Colegio no sólo constituirán un cúmulo de conocimientos enciclopédicos, sino un conjunto de saberes



La importancia de incluir los valores éticos en la enseñanza de las ciencias experimentales en el nivel bachillerato.

inmersos en sistemas de acciones complejos, con valores, intereses e intenciones de diversos tipos que los estudiantes deben considerar dentro y fuera del aula.

Por largo tiempo, se habló de un *ethos* científico basado en principios puristas de la ciencia que reivindicaban el carácter autónomo y enteramente epistémico del conocimiento científico-tecnológico. Algunos de estos principios eran la universalidad, el desinterés, la honestidad, la disciplina, el sacrificio, entre varios otros (Medina, 1983, p. 57). Estos valores tradicionales de la cien-



cia reforzaron la identidad de la comunidad científica y las características que debía poseer la producción de conocimiento científico-tecnológico institucional. No obstante, dada la presencia de fenómenos como la tecnociencia es preciso incluir a ésta lista otros valores relacionados con el enfoque ético de las disciplinas científicas.

La inclusión de valores éticos debería constituir en el futuro inmediato uno de los pilares de la didáctica de las ciencias a nivel bachillerato. Ello contribuiría a la construcción de un *ethos científico humanista* acorde con las exigencias de nuestro tiempo, que mire a la ciencia y a la tecnología, más allá de un conglomerado de hechos aislados de toda influencia externa, como sistemas dinámicos en los que intervienen distintos agentes, humanos, naturaleza e instrumentos en la generación de un conocimiento humano, perfectible y con posibles fines morales diversos.

## EPÍLOGO

A lo largo de este breve recorrido, hemos planteado la importancia de incluir los valores éticos en la enseñanza de las ciencias experimentales en el nivel bachillerato, a partir de la necesidad de generar individuos con mayor capacidad de reflexión, acción y gestión sobre cuestiones que plantea el desarrollo científico-tecnológico en la actualidad. Para ello hemos mostrado en líneas generales los distintos rostros de la ciencia y la tecnología que contribuyeron a entender porque resulta difícil incluir la dimensión axiológica en la didáctica de las ciencias experimentales, ya que se trata de un problema estructural y de percepción que hemos heredado de la sociedad ilustrada.

Sin lugar a dudas, la ciencia y la tecnología siguen siendo dos de nuestros mejores aliados para enfrentar los problemas del siglo XXI, pero debemos asumir una concepción más realista de éstas, acorde con los tiempos que vivimos, a fin de enfrentarnos con mejores herramientas a los fenómenos científico-tecnológicos que experimenta nuestra sociedad,

como la llamada Tecnociencia. Para ello, consideramos importante mirar la ciencia y la tecnología, más que como un corpus de conocimiento, como un conjunto de prácticas, como *sistemas intencionales* de acciones que ponen de nuevo en el centro a los individuos como creadores y gestores del conocimiento.

La enseñanza de las ciencias desde la perspectiva axiológica reivindica parte esencial de los principios filosóficos del Colegio, donde los estudiantes se descubren como individuos con capacidad de reflexión, crítica y acción sustentados en una concepción humanista del desarrollo científico-tecnológico. De ahí la propuesta de impulsar un nuevo *ethos científico* de este carácter que contemple el papel de los sujetos y de la comunidad como ejes de todo el saber y sus posibles aplicaciones. Aun así, el trabajo más difícil está por hacerse y es generar estrategias de trabajo en el aula que involucren los aspectos valorativos y éticos del conocimiento científico-tecnológico como parte intrínseca de los contenidos de las asignaturas y no como temas complementarios.

## REFERENCIAS

- Bernal, J. D. (1967). *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Península.
- Broncano, F. (ed.) (1995). *Nuevas meditaciones sobre la técnica*. Madrid: Trotta.
- Broncano, F. (2006). *Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia*. Barcelona: Montesinos.
- Camps, V. et al. (2000). *Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI*. Bilbao: Serv. Ed. Universidad del País Vasco.
- Echeverría, J. (2005). La revolución tecnocientífica. *Confines*. 9-15.
- Medina Reis, E. (1983). La polémica internalismo externalismo. *Revista española de investigaciones sociológicas*, 23, 53-76.
- Kuhn, T. (2005). *Estructura de las Revoluciones Científicas*. México: FCE.
- Latour, B. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza.