

Cuando las certidumbres científicas y tecnológicas se tambalean. La metodología pedagógica de la Descripción de Controversias, Escuela de Minas, París

En este artículo presentamos la propuesta pedagógica de la Descripción de controversias tal como se aplica en la Escuela de Minas de París (Mines ParisTech). Es una metodología que propone a los estudiantes universitarios descubrir la complejidad de las cuestiones científico-técnicas y sus implicaciones para saber de y actuar sobre esas cuestiones. Quiere provocar un aprendizaje útil para el futuro ejercicio profesional de los estudiantes, donde estarán confrontados con problemas relacionados con ciencia y tecnología complejos, problemas que se escapan de soluciones simples. Es en este sentido que la metodología quiere fomentar una sensibilidad para la interrelación de ciencia, tecnología y sociedad y dar herramientas para su comprensión.

El estudio de controversias en la Escuela de Minas

Tal como dice su nombre, la metodología usa para este fin el estudio de situaciones de controversia. De hecho, es una traducción a la enseñanza universitaria de un interés por las controversias en el campo de la investigación social en ciencia y tecnología y en particular de los teóricos de la teoría del actor-red (Latour, 1991; Linhardt y Barthe, 2009). Este interés se remonta a lo que hace unas décadas fue un proyecto innovador de renovación en la investigación social sobre ciencia y tecnología de los investigadores del Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) de la Escuela de Minas y que ha producido un número importante de estudios que revelan las incertidumbres y ambigüedades inherentes a las actividades científico-técnicas (Latour, 1987, 1989; Callon, 1981). Estudios que se centran en situaciones de controversia sobre las mismas, entendiendo la controversia no en el sentido de polémica sino como "un debate que tiene en parte por objeto conocimientos técnicos o científicos que no están aún asegurados" (Chinchilla y Muniesa, 2004). Sean debates científicos globales y con protagonismo en los medios (como por ejemplo los efectos del cambio climático), cuestiones menos prominentes como sobre los límites en la reanimación de bebés prematuros, o debates sobre proyectos técnicos (por ejemplo sobre su viabilidad o sus impactos). Se trata de situaciones en las que las certidumbres sobre las verdades científicas o sobre la "realidad" tecnológica se tambalean. Es ese estado de incertidumbre que permite revelar la indefinición de las fronteras entre tecnología y sociedad, entre lo subjetivo y lo objetivo, entre hechos y valores, así como el juego de los actores implicados en la (re)definición de estas fronteras (Callon et al, 2001).

Al introducir el estudio de controversias en la enseñanza científico-técnica se pretende mostrar al alumno que las incertidumbres sobre estas fronteras no son anomalías, sino que prácticamente representan el día a día del trabajo de científicos, ingenieros y demás profesionales activos en temas de ciencia y tecnología. La metodología pedagógica se remonta a una asignatura sobre controversias iniciada por Michel Callon, investigador y profesor del CSI, en los años 1980. Fue evolucionando en el CSI y se ha convertido en los últimos años en un proyecto allende los muros de la Escuela de Minas. Hoy en día, existe un consorcio internacional de instituciones que ofrecen variaciones de esta metodología a sus alumnos. Se trata de la iniciativa internacional *Demoscience* (www.demoscience.org), que aglutina a una serie de centros de enseñanza superior de reconocido prestigio: aparte de la Escuela de Minas forman parte de ella *Sciences Po* en París (bajo la tutela de Bruno Latour), el *Massachusetts Institute of Technology*, la *Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne*, y la *School of Geography and the Environment* de la Universidad de Oxford, ampliándose el número de instituciones continuamente.

En la Escuela de Minas, la metodología está siendo aplicada en dos formatos diferentes. El CSI oferta una asignatura en el marco de la enseñanza obligatoria de la carrera de ingeniería de la escuela y una segunda asignatura como parte de un Máster de Especialización en Gestión Medioambiental (ISIGE), dirigido a graduados superiores y ejecutivos en activo. Puesto que los dos formatos se dirigen a diferentes públicos, hay una serie de diferencias entre ellas, tanto en el marco temporal (teniendo el primero una duración más larga con más clases y horas de trabajo para los alumnos), como en la configuración de los contenidos teóricos y prácticos. Tienen en común, además de su fundamento teórico, una pedagogía activa, así como el hecho de ser asignaturas obligatorias que ofrecen una mirada sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad en el marco de unos estudios de carácter más o menos técnico (un "complemento CTS" tal como lo denominaron Luján y López Cerezo, 1996).

El enfoque pedagógico

La metodología se caracteriza por un trabajo en grupo (de dos a cinco estudiantes), donde los estudiantes deben de forma relativamente autónoma explorar una controversia actual durante un periodo de varios meses para ofrecer al final de su proceso de exploración una descripción de la controversia. Algunos ejemplos de controversias tratados por los alumnos en los años pasados son la reintroducción del oso en los pirineos, el trazado de una autovía en el este de Francia, o la automatización del metro en París – todas situaciones donde hubo en el momento del estudio algún tipo de debate y desacuerdo de cierta intensidad. La exploración de la controversia se realiza mediante un trabajo de recopilación de información y la realización de un trabajo de campo (obligatorio solamente en el Máster ISIGE). Esta descripción se entrega en el formato de un informe

en el caso del Máster ISIGE o como un sitio web en el caso de la formación de ingeniería de la Escuela de Minas, y los estudiantes han de defender su informe o sitio web ante el equipo docente.

El proceso de exploración de la controversia por los estudiantes es precedido por clases magistrales, donde se ofrece una introducción teórica deliberadamente muy reducida (por ejemplo, mediante la lectura y discusión de textos emblemáticos como los mencionados anteriormente, Latour, 1989 y Callon, 1981) y una introducción al propio estudio de las controversias que pretende familiarizar a los estudiantes con el planteamiento de trabajo. El énfasis en ambos formatos se pone sobre la formación en las *herramientas* de exploración, que en el caso del Máster ISIGE se centra en la realización e interpretación de las entrevistas y que en el caso de la formación de los ingenieros abarca también otro tipo de herramientas que permiten por ejemplo rastrear la presencia de la controversia en el espacio virtual. Poniendo la explicación de los contenidos teóricos en un segundo plano, la metodología apuesta por el descubrimiento de los mismos a través de la práctica. Una vez iniciado el propio proceso de exploración, los alumnos cuentan con espacios de tutorización periódica.

Consignas

Las consignas que guían el proceso de exploración de la controversia son parecidas en ambas asignaturas: A través de una exploración de los argumentos movilizados (en cuanto a contenido y a tipos de argumentos), de los acuerdos y desacuerdos sobre la definición del problema en cuestión, y de los actores implicados así como de las relaciones entre ellos, los alumnos deben llegar a comprender y mostrar los puntos clave características para su controversia.

Este proceso de exploración debe ser "objetivo": todo su análisis ha de tener un fundamento empírico. Así, se les exige no tomar posición por un actor u otro antes o durante el análisis, sino prestar la máxima atención a los datos. Los estudiantes han de elaborar una descripción *sin valoración propia* (aunque pueden juntar esa valoración por separado de la descripción), buscando una descripción de la complejidad de la situación estudiada sin darse a explicaciones simplistas.

Esa idea de objetividad busca evitar prejuicios no sólo sobre las opiniones y argumentos en juego, sino también sobre las *categorías* o puntos clave que sirven para describir la controversia. En vez de fiarse de categorías preconcebidas que explicarían su controversia por ejemplo como una "cuestión política" o "económica" o al contrario puramente técnica, los alumnos están invitados a encontrar los aspectos que son decisivos en el desarrollo de su controversia – y de esta forma a experimentar el supuesto CTS de que lo científico-técnico no es separable de los político, social y económico. Para ilustrar ese punto nos podemos servir del trabajo realizado por unos alumnos sobre el debate francés de si los "bebés prematuros deben salvarse a toda costa". Los alumnos debieron comprender los diferentes momentos decisivos en el desarrollo del feto, los aspectos médicos, sociales, económicos, éticos, etc., que intervienen, por ejemplo, en la decisión de reanimar un bebé prematuramente nacido o no. Preguntando cómo se forma el juicio médico sobre este problema en relación con los aspectos económicos y sociales, los alumnos encontraron que la edad del feto juega un papel clave. Según el momento del nacimiento prematuro cambia la decisión sobre la reanimación, fruto de una compleja interacción de los factores médicos, económicos, etc. El debate no se podía por tanto describir aplicando una perspectiva disciplinar (la controversia no era reducible a una mera cuestión médica) ni pluri-disciplinar (la decisión se compone tampoco de la "suma" de consideraciones disciplinares). Para dar cuenta de la complejidad de la cuestión, fue necesario un esfuerzo de descubrir categorías más apropiadas y propias de la controversia.

Consideraciones finales

La breve presentación de la metodología ha permitido dar una idea de cómo mediante un trabajo en grupo, un aprendizaje activo y orientado hacia la práctica con un input teórico reducido, el equipo docente pretende acercar estudiantes de carreras de ingeniería en un caso y de gestión medioambiental en el otro a una comprensión y apreciación de la complejidad de ciencia y tecnología, así como del interés de una mirada inter- o transdisciplinar sobre las mismas. Se trata de un objetivo ambicioso, puesto que se opone a lecturas fáciles y habituales de la ciencia y tecnología como "autónomas" o al contrario determinadas por los "intereses" (políticos, económicos, etc.). Un objetivo que provoca de hecho una continua experimentación con la metodología tanto en la Escuela de Minas como en el resto de las universidades integrantes del consorcio Demoscience.

Referencias

Callon, M. (1981), Pour une sociologie des controverses technologiques, *Fundamenta Scientiae*, vol. 12, nº 4, pp. 381-399.

Callon, M., Lascoumes, P. y Barthe, Y. (2001), *Agir dans un monde incertain*, París: Seuil.

Chinchilla, I. y Muniesa, F. (2004), La controversia como herramienta proyectual, en Hernández Aja, A. (ed.), *La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico*, Madrid: IAU+S, pp. 278-281 (también disponible en formato electrónico en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/aichi01.html>)

Latour, B. (1987), *Ciencia en Acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*, Barcelona: Editorial Labor, 1992.

Latour, B. (1989), Pasteur y Pouchet: Heterogénesis de la historia de las ciencias, en M. Serres (coord.), *Historia de las ciencias*, Madrid: Cátedra, 1991, pp. 477-502.

Barthe, Y., y Linhardt, D. (2009), L'expérimentation : un autre agir politique, *CSI Working Paper Series*, París: Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI), Mines ParisTech.

Luján López, J.L. y López Cerezo, J.A. (1996), Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad, en M.I. González García, J.A. López Cerezo, Lujan López y J.L.: *Ciencia Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid: Tecnos, pp. 225-252.

Katharina Schlierf es doctoranda en el Grupo de Estudios en Desarrollo, Cooperación Internacional y Ética Aplicada, Universidad Politécnica de Valencia. Ha realizado una estancia larga en el Centre de Sociologie d'Innovation / Center for Sociology of Innovation, gracias a una ayuda concedida por la Secretaría de Estado de Educación y Universidades (programa FPU), durante la cual pudo conocer la metodología descrita en este artículo en cuanto que participante y observadora.