

4.1 ¿QUÉ ES CTS?

Ciencia, Tecnología y Sociedad es más que la mera yuxtaposición de esos tres conceptos. Se trata de una perspectiva o movimiento que pone el acento en la existencia de importantes interacciones entre ellos. A lo largo de la historia, la ciencia y la tecnología han tenido gran importancia en las formas de vida social (del mismo modo que, históricamente, las formas de vida social han sido también determinantes del desarrollo tecnocientífico), sin embargo ha sido en las últimas décadas cuando la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad ha sido más intensa y ha comenzado a constituir un tema de reflexión sustantivo. La ciencia y la tecnología, para bien o para mal, condicionan a comienzos del siglo XXI las formas de vida humana en el planeta, incluso las otras formas de vida natural. Ante esta situación se han dado actitudes radicalizadas y acríicas. Por un lado, hay quienes consideran a la ciencia y la tecnología como los verdaderos demonios de la modernidad. Frente a estos tecnófobos también hay quienes sostienen que todo mal en el mundo tendrá su solución tecnocientífica, por lo que lejos de ser algo diabólico, la ciencia y la tecnología tienen las virtudes salvíficas que antiguamente se asignaban a los dioses. Tecnofilia y tecnofobia son, por tanto, las dos actitudes sociales acríicas que se suscitan ante la ciencia y la tecnología. Frente a ellas la perspectiva CTS supone una nueva consideración de las relaciones entre esos tres conceptos que permita una visión más ajustada y crítica de las mismas. Asimismo, los planteamientos CTS intentan promover la participación pública de los ciudadanos en las decisiones que orientan el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

4.2 LAS RELACIONES ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

La perspectiva CTS se enfrenta a la visión tradicional o concepción heredada de la ciencia, según la cual la actividad científica tiene como fin el descubrimiento de nuevos conocimientos sobre la realidad, con lo que sería objetiva y neutral. Para esta concepción, la historia de la ciencia consistiría en la acumulación constante de saberes de forma independiente de otros factores del entorno. Por último, desde esos planteamientos la tecnología no sería más que la aplicación a la práctica de los conocimientos producidos por la ciencia. Por el contrario la perspectiva CTS defiende otra consideración de las relaciones entre ciencia y sociedad que podría ser resumida en las tres premisas y la conclusión del llamado silogismo CTS. La primera premisa afirma que la actividad tecnocientífica es también un proceso social como otros; la segunda pone de manifiesto los efectos para la sociedad y la naturaleza de la actividad tecnocientífica; la tercera premisa supone la aceptación de la democracia, y de ellas se deriva una conclusión final: es necesario promover la evaluación y el control social de la actividad tecnocientífica. En todo caso, en los enfoques CTS se dan dos tradiciones principales: una se centra en la primera premisa y la otra desarrolla más la segunda, aunque ambas comparten la conclusión del silogismo.

4.2.1 LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO. EL ASPECTO TEÓRICO DE LOS ESTUDIOS CTS

La corriente más teórica o académica de los estudios CTS ha estudiado los factores sociales que están presentes en la actividad tecnocientífica. Tradicionalmente esos factores han sido considerados como externos, dando por supuesto que la ciencia funcionaba siguiendo escrupulosamente las reglas del método científico. Sin embargo, se ha podido ver que la vida en el laboratorio dista mucho de ser una actividad planificada y metódica. Los intereses y las pugnas entre los científicos no son muy diferentes de los que caracterizan a la actividad política. De hecho, en los propios contenidos de la ciencia puede advertirse que la flexibilidad interpretativa presente en las controversias científicas tiende a cerrarse con mecanismos de clausura en los que las relaciones de poder tienen una gran importancia.

4.2.2 LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA EVALUACIÓN DEL DESARROLLO TECNOCIENTÍFICO. EL ASPECTO PRÁCTICO DE LOS ESTUDIOS CTS.

Desarrollando la segunda premisa del silogismo CTS, los planteamientos más prácticos de este movimiento tienden a reclamar la presencia del público, de los profanos, en los procesos de toma de decisiones sobre el desarrollo tecnocientífico. La influencia de las tecnologías en la vida social es, hoy más que nunca, de gran intensidad. Por ello, debe ponerse en el primer plano a la propia sociedad como protagonista en la orientación del desarrollo de las actividades tecnocientíficas. Sin embargo, los planteamientos de la evaluación de tecnologías que se inician en los años setenta buscaron solamente el asesoramiento técnico, por parte de expertos, acerca de las consecuencias sociales (los impactos) de una nueva tecnología. Más recientemente se han defendido otros modelos de participación pública en la evaluación de tecnología que, como los congresos de consenso, integran tanto a expertos como a profanos y pretenden dar mayor amplitud a la legitimación democrática de las decisiones sobre los desarrollos tecnológicos.

4.3 UNA TIPOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE CASOS CTS

Especialmente para la selección y organización de contenidos en la educación CTS puede resultar conveniente proponer una somera clasificación de los casos CTS, entendiendo por éstos situaciones en los que se dan decisiones de importancia social relacionadas con la actividad tecnocientífica. Para esa clasificación puede ser útil el cruce de dos criterios significativos en relación con las temáticas CTS. Un primer criterio opone naturaleza y cultura. Tras él aparecen la distinción epistémica entre ciencias naturales y sociales, y la distinción práctica entre tecnologías materiales y tecnologías de organización social. Un segundo criterio viene de la oposición entre el entorno y el individuo. El entorno trasciende al individuo incorporando valores de tipo estético y político, mientras que a propósito del individuo se dan controversias valorativas de naturaleza esencialmente ética y política. Cruzando ambas oposiciones pueden determinarse cuatro ámbitos temáticos para los casos CTS como son el medio ambiente, el medio humano, la salud y la educación.

4.4 EL VALOR DE EDUCAR EN CTS

En los últimos años y en diferentes países se ha implantando la perspectiva CTS de varios modos. Desde los injertos de temas CTS en materias científicas y tecnológicas hasta el replanteamiento radical de dichas materias en clave CTS, pasando por los injertos de materias CTS sustantivas en los currículos, son muchas las propuestas educativas inspiradas en estos planteamientos.

4.4.1 ¿QUÉ NO ES Y QUÉ ES CTS EN EDUCACIÓN?

En los planteamientos de la educación CTS conviene evitar cuatro posibles tentaciones reduccionistas según las cuales CTS podría quedar limitada a un curso de filosofía o teoría de la ciencia, a un curso de historia de las ciencias y las tecnologías, a un curso de divulgación científica de carácter tecnófilo o a un curso de activismo tecnocientífico de carácter tecnófobo. Frente a estos planteamientos reduccionistas, la genuina educación CTS tendría dos finalidades principales: por una parte, el análisis y la desmitificación del papel social de la ciencia y la tecnología para hacerlas accesibles e interesantes para los ciudadanos y, por otra, el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones relacionadas con los temas tecnocientíficos.

4.4.2 LOS CASOS CTS EN EDUCACIÓN. LAS SIMULACIONES EDUCATIVAS DE CONTROVERSIAS CTS.

En relación con el segundo de los objetivos de la educación CTS cabe plantear de diversos modos los casos prácticos CTS en el aula. Tres pueden ser las alternativas. En primer lugar los casos CTS históricos que presentan controversias ya cerradas y bien documentadas pero con un relativo interés para los alumnos. El segundo lugar, los casos CTS actuales en los que se analizarían controversias CTS en tiempo real que resultan altamente relevantes y motivadoras pero que plantean problemas para su desarrollo didáctico. Y en tercer lugar los casos CTS simulados en los que se plantean controversias ficticias, aunque verosímiles, en las que se mantiene lo positivo de los dos planteamientos anteriores, sorteándose sus inconvenientes.

AGAZZI, E. (1992): *El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*, Madrid, Tecnos, 1996.

El título no engaña. Se cuestiona el mito sobre la neutralidad de la ciencia analizando especialmente las cuestiones relativas a los valores éticos en relación con la actividad tecnocientífica

GARCÍA PALACIOS, E. M. y otros (2001): *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, OEI, 2001.

Con una estructura muy similar a la de la primera parte de este mismo libro, aunque con un desarrollo más académico, se plantean los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad, así como la propia perspectiva CTS. Es una descripción actualizada de los principales tópicos de los planteamientos CTS. Además de ofrecer referencias accesibles incluye también un útil glosario.

GONZALEZ GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A. y LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos, 1996.

Seguramente la obra más influyente del movimiento CTS escrita en nuestro idioma. Es ya un verdadero clásico para la introducción a los planteamientos propios de esta perspectiva. En la primera parte se presentan los principales tópicos de esta perspectiva, mientras que en la segunda se analizan diversos casos de estudio con temáticas CTS más precisas. En paralelo al texto principal hay muchos textos complementarios o ilustrativos altamente recomendables.

LÓPEZ CEREZO, J. A. y LUJÁN, J. L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza, 2000.

En los tiempos de las vacas locas y los alimentos transgénicos aparece este libro en el que se analiza con detalle y numerosos datos clarificadores uno de los conceptos de más actualidad entre las temáticas CTS y la propia opinión pública: el concepto de riesgo y la investigación sobre él. Cuestionándose la posibilidad de un tratamiento exclusivamente "experto" de los problemas del riesgo, se aboga por la participación pública en la gestión del riesgo.

MÉNDEZ STINGL, R. y ALVAREZ REVILLA, A. (1999): *Educando en valores a través de "Ciencia, Tecnología y Sociedad"*, Bilbao, Desclée de Brouwer, 1999.

Con un enfoque eminentemente educativo y accesible, los autores desarrollan varios casos CTS con lecturas y actividades de interés. La cartografía, la organización del trabajo, la vacuna contra la malaria y los ordenadores personales son los temas tratados, lo que demuestra una consideración de los planteamientos CTS no restringida a las tecnologías materiales y, por tanto, afín a la educación en valores. También contiene una bibliografía comentada.

SANMARTÍN, J.: *Tecnología y futuro humano*, Barcelona, Anthropos, 1990.

El autor de este libro es uno de los precursores de los estudios CTS en España. En el primer capítulo analiza críticamente una serie de tópicos sobre técnica, ciencia y tecnología. En los siguientes aborda diferentes aspectos de las implicaciones sociales del desarrollo tecnológico, especialmente las referidas a las modernas tecnologías biológicas.

WOOLGAR, S. (1988): *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona, Anthropos, 1991.

En la línea de los estudios CTS de Alta Iglesia o tradición europea, este libro reflexiona sobre la naturaleza de la actividad científica proponiendo un estudio sociológico de la misma. Se combinan los planteamientos teóricos de este modo de acercarse a la ciencia con el análisis de ejemplos más concretos.

4.1 ¿QUÉ ES CTS?

- 1 Pregunta a personas de tu entorno sobre el significado de CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Analiza su grado de conocimiento sobre esta perspectiva y la valoración que hacen de ella.
- 2 Comenta el texto del **documento 1** y analiza las relaciones y diferencias que encuentras entre las actitudes y los comportamientos de Vannevar Bush y Unabomber hacia la ciencia y la tecnología. Busca otros ejemplos en los que se puedan encontrar actitudes o comportamientos similares a los de cada uno de ellos.
- 3 ¿Cómo crees que se valoran socialmente las cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología? ¿Qué te parece más dominante, la tecnofilia, la tecnofobia o la indiferencia hacia esos asuntos? ¿Cómo valoras tú esas tres actitudes?
- 4 ¿Qué plantea la perspectiva CTS? ¿Te interesan estas cuestiones?

4.2 LAS RELACIONES ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

- 5 Compara los planteamientos de la concepción heredada sobre la ciencia con los contenidos del silogismo CTS y resume los aspectos en los que se diferencian.
- 6 Comenta el texto del **documento 2** y busca información sobre Thomas Kuhn y sobre la guerra de Vietnam para analizar el papel que tuvieron en cada una de las dos tradiciones CTS.
- 7 ¿Qué quiere decir que la ciencia es una construcción social? ¿Qué implicaciones tiene esta afirmación?
- 8 Comenta el texto del **documento 3** y valora la comparación que el autor hace entre la actividad del científico y la del político. ¿Qué relaciones hay entre la realidad de dentro y fuera del laboratorio?
- 9 Busca un mapa mundi con la proyección de Peters y comenta el texto del **documento 4** comparando ambas proyecciones de la superficie terrestre. ¿Cuál de las dos es más habitual en los libros escolares? ¿Sería menos objetivo que el mapa mundi se presentara al revés: es decir, con el sur arriba y el norte abajo? ¿Qué implicaciones tiene todo esto en la relación entre los valores y el conocimiento?
- 10 Comenta el texto del **documento 5** y señala las relaciones entre las tecnologías de la reproducción y el concepto social de paternidad y maternidad.
- 11 Comenta el texto del **documento 6** y valora los tres deberes que se asignan a las comunidades científicas.
- 12 ¿Qué relaciones hay entre ciencia, tecnología y sociedad? ¿Qué relaciones debe haber entre sociedad, tecnología y ciencia?

4.3 UNA TIPOLOGÍA DE CASOS PARA EL ESTUDIO DE CASOS CTS

- 13 Explica qué diferencias encuentras entre los conceptos de naturaleza y cultura.
- 14 ¿Crees que los entornos se construyen libremente por los individuos? ¿Crees que los individuos están determinados por su entorno?
- 15 Coloca los ocho casos CTS que aparecen en el **documento 7** en los cuatro ámbitos que se plantean en el cuadro anterior a ese documento. Pon otros ejemplos de casos CTS que podrían entrar en cada uno de esos cuatro ámbitos.
- 16 ¿Qué plantea la perspectiva CTS? ¿Te interesan estas cuestiones?

4.4 EL VALOR DE EDUCAR EN CTS

- 17 ¿Cómo ha sido la educación científica y tecnológica que has tenido? ¿Puede relacionarse con alguno de los planteamientos posibles de CTS en educación?
- 18 Comenta los textos del **documento 8** y compara los planteamientos de cada uno de ellos. ¿Crees que siguen estando de actualidad?
- 19 Comenta y valora las finalidades que se establecen en el **documento 9** para la educación científico- tecnológica del siglo XXI.
- 20 Cumplimenta la quiniela del **documento 10** y comenta las frases que te hayan parecido más polémicas.
- 21 Comenta el texto del **documento 11** y analiza el valor de la estrategia de los casos simulados en relación con los objetivos de la educación CTS. ¿Podrías plantear otro caso simulado que tuviera interés educativo?