

El origen de CTS

Autor: Cabezas Clavo, Luis Miguel (Licenciado en Ciencias Químicas, IT en Informática de Gestión, IT en Informática de Sistemas y Graduado en Tecnologías de la Información, Profesor de Secundaria de FP, especialidad de Procesos de Diagnóstico Clínico y Productos Ortoprotésicos).

Público: Profesores de Ciencia Tecnología y Sociedad, Bachillerato de Humanidades. **Materia:** Ciencia Tecnología y Sociedad.

Idioma: Español.

Título: El origen de CTS.

Resumen

La idea de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS) ligadas al desarrollo y evolución de la humanidad puede ser algo obvio. Sin embargo, los estudios sociales sobre CTS se originaron solamente hace 30 años a partir de una preocupación más filosófica y social que científica. En realidad, el enfoque para entender este concepto debe ser interdisciplinar en el que la confluencia de la historia de la ciencia, la filosofía, la educación, la sociología y la tecnología aportan los fundamentos de esta corriente de estudio que, entre otras cosas, se encarga de promover la alfabetización científica de la sociedad.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología, Sociedad, CTS, Alfabetización científica, Educación CTS.

Title: The origin of CTS.

Abstract

The idea of science, technology and society (CTS) related to the development and evolution of humanity can be something obvious. However, social studies CTS only originated 30 years ago from a more philosophical and social scientific concern. In fact, the approach to understanding this concept should be interdisciplinary in which the confluence of the history of science, philosophy, education, sociology and technology provide the foundations of this current study, among other things, responsible for promoting scientific literacy in society.

Keywords: Science, Technology, Society, CTS, Scientific Literacy, CTS Education.

Recibido 2016-09-13; Aceptado 2016-09-16; Publicado 2016-10-25; Código PD: 076058

INTRODUCCIÓN

El objeto del presente artículo es el de realizar un, ya nostálgico, recorrido a lo largo de la historia, en el estudio de las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, además de sus implicaciones educativas contemporáneas. Las relaciones entre los tres conceptos mencionados anteriormente son muy complejas debido a que todos son conceptos no estáticos, es decir, presentan una evolución con el paso del tiempo.

Desde hace unos años se viene desarrollando un nuevo campo de estudio que es consciente de las relaciones entre los tres conceptos anteriores y cuyo propósito es mostrar que la ciencia y la tecnología en la época actual son dos conceptos interdependientes e inseparables para aprovechar los cambios tan rápidos que se dan en nuestra sociedad y como afectan a la misma e, incluso al medio natural.

La filosofía, la historia, la sociología o la economía son algunas de las disciplinas que concurren en el desarrollo de este nuevo campo. En la actualidad CTS define un campo de trabajo que además rebasa el marco de la investigación académica, preocupándose también en un movimiento de renovación educativa y transformación política. La ciencia y la tecnología se deben entender como procesos sociales que responden en parte a valores e intereses externos que tienen un considerable interés público por las consecuencias que se derivan de los mismos. También es factible defender la renovación de los tradicionales contenidos educativos y transformación de las estructuras políticas a través de este campo.

En nuestro país CTS fue introducida como asignatura optativa en los Bachilleratos LOGSE para alimentar las inquietudes sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la transformación del medio natural y la propia condición humana en las generaciones jóvenes, aunque en la actualidad su tratamiento sigue siendo mínimo en las áreas tanto de ciencias como de tecnología.

HISTORIA

Las relaciones entre la ciencia y la tecnología han sido siempre muy complejas debido a su evolución temporal. Generalizando se podría decir siempre que la tecnología se ha considerado en los diversos textos como una aplicación de la ciencia, siendo además ésta la interpretación utilizada en su enseñanza. Por otro lado, la ciencia se ha considerado como “una ciencia pura” sin interferencias políticas ni sociales en su desarrollo. En la actualidad ambos conceptos son erróneos, puesto que se han transformado en interdependientes debido a su evolución a lo largo de la historia.

En sus orígenes la tecnología era conocida como técnica y su meta era el desarrollo de utensilios para satisfacer las necesidades básicas de los seres humanos y ayudarles en la lucha por la supervivencia. Por ejemplo, se podrían nombrar las piedras afiladas que se utilizaban en las sociedades cazadoras del Paleolítico.

Una revolución fue la aparición de la agricultura ribereña con la que las civilizaciones del Medio Oriente aparecieron durante el Neolítico y Edad del Bronce. Con ellas también aparecieron las primeras sociedades organizadas con la consecuente aparición de las clases sociales, las ciudades, el Estado, las leyes, ..., etc. Por otro lado, las ciencias aparecen en este momento, aunque tienen su origen en prácticas sociales como contabilidad, realización de medidas, calendarios, observación del movimiento de las estrellas, etc., muy relacionadas con las técnicas empleadas para poderlas llevar a cabo, por tanto, la distinción entre ciencia y técnica en esta época era prácticamente inexistente.

Ya en la Edad Media la ciencia y la técnica se desarrollan sobre todo en las civilizaciones China, India y Árabe, debido a que en Europa esta época fue bastante oscura en cuanto al desarrollo científico y tecnológico se refiere, con excepción de los ingenios militares. Pero todo el desarrollo era de origen teórico, es decir, no combinaban la teoría con la experimentación. Sin embargo, en ciencia destacaron en las civilizaciones antes mencionadas el desarrollo de las matemáticas y la astronomía de posición. Además, los árabes poseían verdaderos centros culturales en las ciudades como Bagdad, Córdoba, Damasco y El Cairo en las que se interpretaban y desarrollaban los escritos heredados de los griegos, en matemáticas desarrollaron la numeración decimal, nuevas observaciones en astronomía, la obtención de la ley de la reflexión de la luz y en medicina ampliaron el conocimiento del número de sustancias con poderes curativos.

Como anteriormente se ha mencionado, en Europa fue una época oscura, pero en la Baja Edad Media se empieza a dar una transformación con un pequeño proceso de recuperación basado en las aportaciones tanto árabes como chinas recogidas a través de España, las cruzadas y la ruta de la seda. Así, la técnica da lugar al desarrollo y construcción de catedrales y al aprovechamiento de energías renovables. En cuanto a la ciencia, sigue siendo de carácter teórico, de tradición aristotélico-escolástico. Resumiendo, en esta época la ciencia y la tecnología siguen siendo independientes.

En la Edad Moderna en el siglo XVII, y como consecuencia del inicio del capitalismo y el aumento de las necesidades del comercio y la industria, se produce un acercamiento hacia la técnica por parte de los científicos, se desarrolla una nueva forma de abordar los problemas con la realización de hipótesis y posteriormente la prueba experimental. En cuanto a la técnica, sufre la transformación del total empirismo hasta la tecnología basada en matemáticas y ciencia aplicada. Esto lleva consigo que los desarrollos técnicos precedan a los científicos, situación que tuvo lugar hasta mediados del siglo XIX. A finales del siglo XIX, cuando tuvo lugar la segunda revolución industrial, se consiguieron los primeros desarrollos tecnológicos a partir de la ciencia, fruto de las ramas como el electromagnetismo, química y termodinámica. Así, poco a poco durante esta época se desarrollaron ingenios técnicos como la bombilla, la iluminación eléctrica, la telegrafía, el primer plástico, la nitroglicerina, el motor de gasolina, el de gasóleo, etc. Todas estas aportaciones fueron las responsables de un empuje tal a la tecnología industrial que permitieron el proceso conocido como la segunda revolución industrial.

A principios del siglo XX algunos países comienzan a mostrar interacciones entre ciencia, tecnología, algunos sectores de la sociedad y la naturaleza, en otros se potencian la educación científica y técnica dejando de un lado su interacción social y natural, como por ejemplo en Alemania. A mediados de este siglo en EE UU gracias a la alta interacción que se daba entre ciencia y tecnología aparecen nuevas tecnologías como la nuclear, la microelectrónica, láser, ingeniería genética, produciéndose una alta interacción entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio natural.

En los últimos tiempos se ha desarrollado el término globalización, conocido por ser un fenómeno en el cual las tecnologías de la información y la comunicación hacen posible la no-existencia de distancias para la realización de las diversas actividades de todos los sectores.

EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Educación tecnológica

La tecnología puede entenderse mediante dos significados bastante amplios: el primero de ellos es el que considera la misma como la suma de los conocimientos y capacidades que se utilizan en el proceso de solucionar problemas prácticos que son importantes para la humanidad. Por otro lado, se entiende como aquello que representa los objetos o sistemas que son producto de esos esfuerzos.

En cuanto a la educación, la educación tecnológica presenta los siguientes argumentos educativos se desglosan en los siguientes puntos:

- Si la tecnología es uno de los logros más grandes de la humanidad, todos los jóvenes deberían tener contacto con ella.
- Dado que la tecnología proporciona a la mayoría de los objetos que se encuentran en todos los hogares, se debería incluir una introducción a los mismos y su uso en la preparación para la vida adulta.
- La educación tecnológica se considera un vehículo a través del cual se puede conseguir fines educativos.

Para llevar a cabo una educación tecnológica será necesario tanto proporcionar los medios adecuados como formar igualmente al profesorado. Estos docentes se formarán entre personas cualificadas en las asignaturas que contribuyan a la educación tecnológica, como el diseño, artesanía de materiales, electricidad, mecánica, etc. Es esencial que en dicha formación se identifiquen y consoliden aquellos elementos de experiencia que sean importantes para la posterior transmisión de conocimientos al alumnado. En cuanto a los medios, de forma general se deben proporcionar los talleres especiales apropiados, en caso de ser necesarios, las tecnologías modernas y amplias instalaciones informáticas.

Alfabetización científica

Surge a partir de 1995 cuando la investigación en didáctica se empieza a preocupar sobre la responsabilidad social en la ciencia, democracia y ciudadanía, las implicaciones de las nuevas tecnologías en la enseñanza, la ciencia y los cambios globales y sociales a nivel mundial. Teniendo esto en cuenta se reflexiona tanto sobre la formación como el nivel adecuado que debe conseguir la ciudadanía en ciencia y tecnología.

Por tanto, no cabe duda sobre el planteamiento curricular que debe hacerse sobre la alfabetización científica. Este planteamiento debería tratar ciertos conceptos clave, entre los cuales estarían: ciudadanos, democracia, ciencia, tecnología, tecnologías de la información y acción social. Asimismo, debería tratar ciertas perspectivas, como son las locales, las nacionales, transnacionales y globales, incluyendo siempre las multiculturales. A su vez debe incluir reflexiones sobre la exposición de contenidos relacionados con la ciencia y con los conocimientos que le dan forma vistos desde los diferentes enfoques culturales.

En resumen, lo que se pretende conseguir con la alfabetización es la constitución de una ciudadanía científicamente culta, consiguiendo una formación integral de los individuos, y que ésta se desarrolle a lo largo de toda su vida.

ORIGEN Y DESARROLLO DEL MOVIMIENTO CTS

Relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad

La relación antigua entre estos tres aspectos puede resumirse en dos proposiciones: la primera es que la ciencia y la tecnología están separadas y no se influyen mutuamente; y la segunda es que tanto la ciencia como la tecnología están delimitadas en última instancia por la sociedad o el estado. Como se ha descrito anteriormente, a lo largo de la historia la ciencia y la tecnología están separadas, pero ambas se encontraban además delimitadas por la legislación e incluso, la religión.

La relación moderna entre dichos aspectos constituye una diferencia fundamental con la anterior tradicional clásica. La relación puede también resumirse ahora en dos nuevas proposiciones: la primera es que la ciencia y la tecnología deben

acercarse y deben promoverse su influencia mutua y la segunda es que ambas deben ser autónomas, liberándose del poder político y religioso hasta unos ciertos límites marcados por la ética de la sociedad, siendo esta última quien delimite el desarrollo de las anteriores. La tecnología ya no es vista únicamente como necesaria en ocasiones y siempre peligrosa, sino que comienza a ser vista como un aspecto que es casi siempre necesario y bueno.

Origen y desarrollo de CTS

La corriente CTS propiamente dicha surgió a partir de las preocupaciones vecinales de la década de los sesenta y principios de los setenta relacionadas con la necesidad de cambios en la educación universitaria. Los cursos y programas ponen especial énfasis en una educación general para una ciudadanía responsable e inteligente en una sociedad altamente científico-tecnológica. Como tales pueden insistir en la alfabetización científica- técnica para una ciudadanía práctica y/o un análisis contextual de la ciencia y tecnología como un fin en sí mismo.

Uno de los primeros programas de este tipo fue el programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad de Cornell que apareció en 1969 como reacción ante la necesidad de desarrollar cursos universitarios interdisciplinarios sobre temas relevantes para los problemas del mundo. Un impulso similar a los programas de CTS con programas de ingeniería como el de Lehigh (1972) y el Mit (1977) lo representó la necesidad de generar experiencias educativas capaces de dar una perspectiva humanística a la aplicación y evaluación de la tecnología, y de explorar la influencia de las fuerzas sociales, políticas y culturales en la ciencia y la tecnología, y de examinar el impacto de las tecnologías e ideas científicas en la vida de la gente. Inicialmente, cada uno de estos programas estaba concebido para pulir la superficie “áspera” de la educación técnica de los estudiantes de ingeniería mediante el añadido de una capa cultural, atrayendo el interés y la atención de un segmento más amplio de una población universitaria no licenciada.

En todos los programas el profesorado y los estudiantes involucrados, reconocen la problemática de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Son interesantes temas como el trabajo y el ocio en la era de la mecanización, la pérdida de privacidad, la energía y las armas nucleares, la informática y una gran variedad de temas medioambientales y energéticos incluyendo la cuestión del desarrollo sostenible.

En España los estudios de CTS fueron introducidos entre finales de la década de los ochenta y principios de los noventa por el Instituto de Investigaciones sobre Ciencia y Tecnología (INVESCIT) que había sido fundado en 1985 por un colectivo de académicos de las Universidades de Barcelona, Valencia, Oviedo y el País Vasco. Este instituto se dedicó a desarrollar investigaciones interdisciplinarias, publicaciones, congresos y cursos de CTS con el objetivo de superar los planteamientos positivistas del estudio de la ciencia y la tecnología dominantes en las universidades españolas. Actualmente, se dan cursos de licenciatura y de postgrado relacionados con CTS en varias universidades, como las de Barcelona, Valencia, Oviedo, País Vasco, Salamanca y Baleares. Desde la Universidad de Barcelona opera la red virtual “Prometheus 21” dedicada también a CTS.

Por otro lado, se pueden diferenciar tres períodos en la historia social del movimiento CTS en los países occidentales y, especialmente, en EEUU:

- Optimismo: desde finales de la Segunda Guerra Mundial hasta 1955, en donde se sitúan el manifiesto de Russell y Einstein sobre la responsabilidad de la ciencia, se da una década optimista de demostración del poder de la ciencia y la tecnología, de firme convicción en el modelo unidireccional de progreso y de apoyo público incondicional a la ciencia-tecnología.
- Alerta: desde mediados de los cincuenta hasta 1968, donde se sitúan el lanzamiento del Sputnik y el primer accidente nuclear grave y el cenit del movimiento contracultural y de revueltas contra la guerra de Vietnam, en donde comienzan a salir a la luz pública los primeros grandes desastres producidos por una tecnología fuera de control. Los movimientos sociales y políticos de lucha contra el sistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de su lucha.
- Reacción: desde 1969 hasta nuestros días, en donde se describe la consolidación educativa y administrativa del movimiento CTS como respuesta académica, educativa y política a la sensibilización social sobre los problemas relacionados con la tecnología y el ambiente.

Además, se debe tener en cuenta que en el desarrollo de la corriente CTS se pueden diferenciar dos tradiciones principales, con distintos intereses y puntos de partida: la tradición europea de estudios sobre ciencia y tecnología y la

tradición americana con estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad. Como apunte comentar que en España se utiliza esta última expresión con el acrónimo CTS, que no se restringe a los contenidos de la tradición americana, sino que tiene un alcance más general que comprende a las dos tradiciones.

Ambas tradiciones coinciden en resaltar la dimensión social de la ciencia y la tecnología oponiéndose a la visión anacrónica sobre la naturaleza especial de la ciencia como forma autónoma de conocimiento y la tecnología como ciencia aplicada. De esta manera, contribuyen a la desaparición de la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, existen importantes diferencias en enfoque y objetivos entre ambas tradiciones, que pueden caracterizarse por la referencia a dos posibles vertientes de la dimensión social de la ciencia y la tecnología:

- Dimensión social, entendida como los condicionantes sociales, o la forma en la que los factores sociales contribuyen a la formación y consolidación de complejos científicos-tecnológicos.
- Dimensión social, entendida como las consecuencias sociales o la forma en la que los productos de la ciencia y la tecnología inciden sobre nuestras formas de vida y nuestra organización social.

Así, la tradición europea coloca el énfasis en la dimensión social antecedente de los desarrollos científico-tecnológicos. Su interés se centra en describir como participan en la formación y aceptación de las teorías científicas una diversidad de factores económicos, políticos, culturales, etc. El carácter teórico y descriptivo de esta tradición se asienta sobre una fundamentación conceptual, donde se toman como tesis centrales unos argumentos relativistas entre los que destacan el de la carga teórica de la observación y la infradeterminación de las generalizaciones en ciencia desde la evidencia observacional. El marco explicativo básico de la tradición europea está constituido por las ciencias sociales, especialmente, la sociología, antropología y Psicología.

En cuanto a la tradición americana, ésta enfatiza las consecuencias sociales de las innovaciones tecnológicas y su influencia sobre nuestras formas de vida y nuestras instituciones. Al contrario que la europea tiene un carácter más bien práctico y un importante alcance valorativo, que implica la presencia de una reflexión educativa y ética, así como un especial interés en la democratización de los procesos de toma de decisiones en políticas tecnológicas y ambientales. Las disciplinas que componen el marco comprensivo son básicamente la ética, la historia de la tecnología, la teoría de la educación, las ciencias políticas y la filosofía social.

A modo de resumen se muestra el siguiente esquema sobre las diferencias entre las dos tradiciones:

TRADICIÓN EUROPEA	TRADICIÓN AMERICANA
Institucionalización académica en Europa (en sus orígenes)	Institucionalización académica y administrativa en EEUU (en sus orígenes)
Énfasis en los factores sociales antecedentes.	Énfasis en las consecuencias sociales.
Atención a la Ciencia y, secundariamente a la Tecnología.	Atención a la Tecnología y, secundariamente a la Ciencia.
Carácter teórico y descriptivo.	Carácter práctico y valorativo.
Marco explicativo: ciencias sociales (Sociología, Psicología, Antropología,)	Marco evaluativo: ética, teoría de la Educación, etc.

Por último, mencionar que esta distinción entre ambas tradiciones sólo se da realmente en la primera década de estudios CTS, dado que, con el tiempo, los límites se han ido difuminando.

Bibliografía

- CUTCLIFFE, S.H.: “Ideas, Máquinas y Valores. Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Ed. Anthropos. Barcelona 2003.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M.I., LÓPEZ CEREZO, J.A. y LUJÁN LÓPEZ, J.L.: “Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Ed. Ariel. Barcelona. 1997
- MEDINA, M. y SANMARTÍN, J.: “Ciencia, Tecnología y Sociedad”. Ed. Anthropos. Barcelona. 1990
- VV.AA.: “Estudios sobre Sociedad y Tecnología”. Ed. Anthropos. Barcelona. 1992.
- OÑORBE, A.,: “Ciencia y Tecnología”. Consejo de dirección de Alambique.