

LOS ESTUDIOS CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD: SUS PROYECCIONES EDUCATIVAS EN EL CAMPO ACADÉMICO
THE STUDIES SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY: ITS EDUCATIONAL PROJECTIONS IN THE ACADEMIC FIELD

Autores: MsC. Marlene Vilar de los Santos Finalé
Lic. Idairys Bravo Rodríguez

Institución: Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

Correo electrónico: marlene@unica.cu

RESUMEN

La única manera de tener un futuro seguro es producir energía y usarla de manera sostenible desde el punto de vista del medio ambiente, en forma compatible con las prioridades ambientales de la sociedad y contar con un consentimiento social que acepte una premisa básica: para que haya un verdadero desarrollo económico tiene también que haber un desarrollo humano equivalente, en que la educación, la cultura y el conocimiento sean los principales pilares, para estar en condiciones de determinar cuáles fuentes energéticas utilizar y cómo emplearlas en pro del bienestar de la humanidad. El papel de la educación CTS (Ciencia, tecnología y sociedad) en el desarrollo científico tecnológico permitirá la formación de un pensamiento capaz de contribuir al desarrollo y a la interpretación de los fenómenos desde una perspectiva crítica. Claro está que este escenario deberá ir acompañado, a escala global, de los necesarios cambios políticos y sociales, en las legislaciones y en los ritmos que permitan la igualdad de oportunidades, la justicia social y el acceso al desarrollo, del que hoy está privada una parte de la humanidad. El objetivo de este trabajo es explicar los conceptos de ciencia y tecnología, la importancia del estudio CTS en la civilización tecnológica y el papel de la educación CTS en el desarrollo científico tecnológico. El trabajo es una revisión bibliográfica de las autoras en su preparación de la disciplina Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología y reflexiones a partir de las experiencias adquiridas en la impartición de la docencia en la Educación Superior.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología y Sociedad, Ámbito Educativo.

ABSTRACT

The only way to have a secure future is to produce energy and use it in an environmentally sustainable way, in a manner compatible with the environmental priorities of society, and to have a social consent that accepts a basic premise: there must also be an equivalent human development, where education, culture and knowledge are the main pillars, in order to be able to determine which energy sources to use and how to use them for the welfare of humanity. The role of CTS (Science, technology and society) education in scientific technological development will allow the formation of a thinking capable of contributing to the development and interpretation of phenomena from a critical perspective. Of course, this scenario must be accompanied, on a global scale, by the necessary political and social changes, in the legislations and in the rhythms that allow equal opportunities, social justice and access to development, which today is deprived of part of humanity. The aim of this paper is to explain the concepts of science and technology, the importance of the CTS study in technological civilization and the role of CTS education in scientific technological development. The work is a bibliographical review of the authors in their preparation of the discipline Social Problems of Science and Technology and reflections from the experiences acquired in teaching in Higher Education.

Keywords: Science, Technology and Society, Educational Field.

INTRODUCCIÓN

La producción, difusión y uso de la ciencia y la tecnología son procesos socialmente condicionados. Las trayectorias tecno científicas y sus impactos dependen notablemente de las sociedades y los intereses que en ellas actúan. Por ello, el objetivo de este trabajo es explicar los conceptos de ciencia y tecnología, la importancia del estudio CTS (Ciencia, tecnología y sociedad) en la civilización tecnológica y el papel de la educación CTS en el desarrollo científico tecnológico.

El conocimiento se ha convertido en un factor decisivo del desarrollo social. La conversión de la ciencia en fuerza productiva directa, proceso que previó Marx muy anticipadamente ha convertido a la ciencia, en su alianza con la tecnología, en una fuerza material extraordinaria. A esto se suma que el conocimiento, la ciencia y la

tecnología ejercen una influencia cultural enorme, generando nuevos símbolos, valores, modificando los estilos de pensamiento, transformando nuestras condiciones de vida.

Como señala Jorge Núñez en su libro *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*, «Lo que la educación científica no debería olvidar. La ciencia es actividad y saber».

La única manera de tener un futuro seguro es producir energía y usarla de manera sostenible desde el punto de vista del medio ambiente, en forma compatible con las prioridades ambientales de la sociedad, y contar con un consentimiento social que acepte una premisa básica: para que haya un verdadero desarrollo económico tiene también que haber un desarrollo humano equivalente, en que la educación, la cultura y el conocimiento sean los principales pilares, para estar en condiciones de determinar cuáles fuentes energéticas utilizar y cómo emplearlas en pro del bienestar de la humanidad.

Así, los recursos energéticos y la tecnología serán factores vitales en la conformación del progreso económico y social, pero la influencia de estos últimos dependerá, en gran medida, de su interacción con un número importante de otros elementos determinantes, como son: las políticas ambientales, el desarrollo del comercio internacional, la economía, las comunicaciones y la tecnología de la información, que traerán aparejados grandes cambios en los hábitos y costumbres de vida de la población.

El papel de la educación CTS en el desarrollo científico tecnológico permitirá la formación de un pensamiento capaz de contribuir al desarrollo y a la interpretación de los fenómenos desde una perspectiva crítica. Claro está que este escenario deberá ir acompañado, a escala global, de los necesarios cambios políticos y sociales, en las legislaciones y en los ritmos que permitan la igualdad de oportunidades, la justicia social y el acceso al desarrollo, del que hoy está privada una parte de la humanidad.

DESARROLLO

La tecnología lo invade todo en el mundo contemporáneo: lo económico, político, social, la vida íntima, los patrones de consumo, la reproducción humana, la extensión de la vida y sus límites con la muerte, entre otros. Es un resultado

histórico donde se han manifestado y condicionado con varios procesos sociales, como señalaremos:

- ✓ La Revolución Científica de los siglos XVI y XVII que dio origen a la ciencia moderna y desencadenó procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica. Desarrollos conceptuales y metodológicos.
- ✓ Las revoluciones industriales y cambios tecnológicos. Segunda mitad del Siglo XX.
- ✓ El ascenso del Capitalismo y su dominio planetario, afirmado luego de la crisis del socialismo europeo. La consolidación del Capitalismo y la ciencia moderna.
- ✓ El surgimiento, afirmación y crisis del Sistema Mundial Socialista. Tanto por sus esfuerzos y éxitos en el campo de la ciencia y la tecnología, como por las respuestas que sus avances demandaron del Capitalismo en el contexto de la guerra fría, la existencia del Socialismo ha sido un hecho fundamental para explicar el desarrollo científico tecnológico del Siglo XX y parte del XXI.
- ✓ La fractura planetaria entre países desarrollados y subdesarrollados. La riqueza mundial está sumamente concentrada en un grupo de países lo que les proporciona un enorme poder en las relaciones internacionales. Ese poder se apoya en el dominio de la ciencia y la técnica aún más concentradas que la riqueza. Esa polarización tiene consecuencias enormes para cualquier país que intente desarrollar ciencia y tecnologías.

Estos antecedentes nos permitirán mejor comprender la necesidad del estudio de la ciencia, la tecnología desde una perspectiva crítica e interdisciplinaria condicionada a los procesos sociales.

La concepción acerca de la ciencia y la tecnología ha evolucionado a partir de sus condicionamientos sociales y sus propias funciones en el desarrollo social. (J. D. Bernal 1954) planteaba: «En realidad, la naturaleza de la ciencia ha cambiado tanto en el transcurso de la historia humana, que no podría establecerse una definición de ella». Nos referiremos algunos rasgos que la tipifican y que son diametralmente opuestos al Positivismo.

La ciencia es una forma de conciencia social y constituye un sistema de conocimientos adquiridos por los hombres, acerca de la realidad que nos rodea: la

naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Representa el reflejo de las leyes del mundo objetivo en forma de conceptos, sistema de símbolos, teorías, entre otros. Surgió con posterioridad a la religión, la moral y el arte y para su nacimiento se requirió de la existencia de tres circunstancias: la separación del trabajo físico y el intelectual y el paso de determinado nivel de desarrollo del pensamiento abstracto y teórico, juntamente con la existencia de medios especiales para la obtención de conocimientos.

La ciencia es un fenómeno social, un subsistema del sistema de actividad social que debe contar con determinado grado de independencia relativa, se encuentra orgánicamente vinculado con los demás fenómenos y relaciones sociales, con el resto de las formas de actividad social que integran el sistema en cuestión.

Los estudios sociales de la ciencia desarrollados durante el siglo XX pusieron de manifiesto la naturaleza social de la práctica científica y su consecuente comprometimiento con los valores, prioridades e intereses propios de la estructura y los agentes sociales. La ciencia es una actividad social vinculada a las restantes formas de la actividad humana. Los procesos de producción, difusión y aplicación de conocimientos propios de la actividad científica son inexplicables al margen de los intereses económicos, políticos, militares, entre otros, que caracterizan los diversos contextos sociales.

Otro aspecto importante es la conexión de las ciencias y sus manifestaciones con el factor político y se ha dicho que «... las necesidades sociales que en última instancia determinan la transformación de la conciencia y la práctica científica, las cuales surgen y se desarrollan en la práctica social, son en el mundo contemporáneo, recepcionadas en primer lugar por la política y solo después y a través de ella, por las comunidades científicas» (Núñez 1994).

Por lo antes expuesto se resume a continuación en los atributos que se consideran más relevantes en la definición de Ciencia:

- ✓ Forma de conciencia social.
- ✓ Sistema de conocimientos: naturaleza, sociedad, pensamiento.
- ✓ Reflejo de las leyes del mundo objetivo: conceptos, teorías.
- ✓ Es actividad y es saber. Actividad social vinculada a las restantes formas de actividad humana.

- ✓ Eslabón fundamental en el desarrollo de toda la sociedad y hace factible la solución de problemas.
- ✓ Rompimiento con lo viejo, lo obsoleto y lo caduco.
- ✓ Conectada al factor político.

La tecnología surge antes del conocimiento científico, es un nivel de desarrollo de la técnica. Es además considerada como ciencia aplicada. Pudiera definirse como el conjunto de conocimientos científicos, ingenieriles y empíricos a la creación, producción y comercialización de los bienes y servicios.

Un enfoque tradicional muy influyente hasta la primera mitad del siglo XX, identifica la ciencia con un conjunto de verdades y la tecnología con artefactos. Asumiendo que el desarrollo tecnológico determina la sociedad. (Determinismo tecnológico) y los expertos los únicos competentes para influir en el desarrollo tecnológico.

El enfoque CTS (Ciencia, tecnología y sociedad) nos da una visión o imagen de la ciencia y la tecnología como procesos, cuyas trayectorias y circunstancias son socialmente construidas a partir de circunstancias sociales, valores e intereses que actúan en la sociedad.

Después de definir los conceptos ciencia y tecnología y visto las diferencias en los enfoques tradicional, analizaremos qué es CTS.

Es un campo de estudio con antecedentes en el pensamiento sobre Ciencia y Tecnología en distintas épocas y países, que nace en la segunda mitad del Siglo XX en Estados Unidos y Europa bajo el influjo de los movimientos sociales de protesta contra las concepciones negativas de la tecnociencia y la reacción académica frente a la visión positivista de la ciencia imperante en los contextos intelectuales.

También en el contexto latinoamericano hay reflexiones sociales sobre la ciencia que ha asentado una tradición de pensamiento CTS, nacido en los marcos de los procesos de industrialización de la región.

Desde una perspectiva crítica e interdisciplinaria, se interesa por estudio de los condicionantes sociales del desarrollo científico tecnológico principalmente la tradición europea y de sus impactos en la sociedad, en particular, la tradición norteamericana y promueve la participación ciudadana en las decisiones tecnocientíficas sobre la base de su educación.

Los estudios CTS constituyen una importante área de trabajo en investigaciones académicas, políticas públicas y educación. Se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Su enfoque es de carácter interdisciplinario y crítico.

En la agenda CTS encontramos los siguientes temas:

- ✓ Impacto de las nuevas tecnologías.
- ✓ Evaluación social de las nuevas tecnologías.
- ✓ Riesgo tecnológico.
- ✓ Participación pública en C. y T.
- ✓ Democratización.
- ✓ Gestión.
- ✓ Problemas éticos.
- ✓ Género y ciencia.
- ✓ Enseñanza de la ciencia.
- ✓ Estudios empíricos para determinar cómo se construye la ciencia y la tecnología. Qué ciencia hacer y qué tecnología favorece.

En el 2001 la UNESCO planteó siete principios de la Educación del futuro y que son:

1. Detectar el error y la ilusión.
2. Entendemos esto como conocimiento sobre el conocimiento, preparar la mente.
3. Aprender principios de conocimiento pertinente. (Contexto, relaciones e influencias para dar cuenta de la totalidad y complejidad).
4. Enseñar la condición humana.
5. Identidad planetaria. (Historia, crisis del planeta).
6. Confrontar la incertidumbre. (Enfrentar lo inesperado, lo incierto, preparar la mente.)
7. Comprender al otro (Comunicación, diálogo).
8. Ética para el género humano.

Hay en estos principios una estrecha relación con el enfoque y las exigencias de la Educación CTS por lo que requerirá una preparación metodológica encaminada a

preparar al profesorado en que el contenido de sus clase deben tratar cuestiones externas a la comunidad científica, el contexto social donde los temas se refieran a los problema sociales globales o territoriales: el hambre en el mundo, crecimiento de la población, calidad del aire y de la atmósfera, recursos del agua, tecnología de guerra, salud humana, enfermedades, energía y su uso, reacciones nucleares , extinción de las especies , entre otras.

En las estrategias de enseñanza aprendizaje se recomienda trabajos en grupos, aprendizaje cooperativo, discusiones centradas en el estudiante, juegos de roles, simulaciones, debates y controversias.

En los últimos años en la Educación Superior se han dado pasos sustanciales tanto estructurales como metodológicos en la búsqueda e implementación de una educación CTS, como la propia concepción del trabajo del colectivo pedagógico, la preparación metodológica, la formación de disciplinas. Es aún insuficiente la formación de un pensamiento crítico en el estudiantado, los debates de temas actualizados en los colectivos pedagógicos que contribuyan a la preparación, el intercambio interdisciplinario, la impartición de conferencias por especialistas. Todo esto se hace necesario para hablar de una Educación CTS.

CONCLUSIONES

El impulso de los estudios CTS a partir de los años 60 de entenderse como una respuesta a los desafíos sociales e intelectuales evidentes en la segunda mitad del Siglo XX. El enfoque CTS sobre la ciencia y la tecnología son de naturaleza social evaluándose el impacto. La educación CTS es una innovación destinada a promover una alfabetización científica y tecnológica de manera que capacite a las personas para la toma de decisiones responsables, en una sociedad cada vez más impregnada de Ciencia y Tecnología. Contribuir a través de la preparación metodológica a la formación del profesorado sobre el enfoque CTS en el proceso de enseñanza aprendizaje. En el cual se obtuvo grandes resultados con alumnos y profesores ya que se reflejó en las conferencias impartidas, la importancia del estudio de la ciencia, tecnología y sociedad en la civilización tecnológicas y el papel de la educación CTS en el desarrollo científico tecnológico, así como sus conceptos más significativos, para un mejor desempeño en la vida laboral y social del profesional.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ANDREIEV, I.: *La ciencia y el progreso social*, Cap.VII, Ed. Progreso, Moscú, 1976.
- BUNGE, M.: *La Ciencia, su Método y su Filosofía*, Ed. Siglo Veinte, Buenos Aires, 1972.
- BUNGE, M.: *Ética, Ciencia y Técnica*, Ed. Sudamericana, Buenos Aire, 1996.
- BERNAL, J. D.: *Historia Social de la Ciencia*, Ed. Ciencias Sociales, La Habana, Cuba, 1969.
- CASTRO, DÍAZ, B.F.: *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Editora Política, 2 t, La Habana, 1990-1991.
- CASTRO DÍAZ BALART, F.: *Ciencia, Tecnología y Sociedad, hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización*, Ed. Científico-Técnica, pp. 218, La Habana, 2003.
- CAPDET, K.: *Dinámica formativa de la cultura bioética profesional*, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, 2011.
- CLARK, B.: *Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia*, UNAM / Miguel Ángel Porrúa, México, 1997.
- CLARK, I.: «Ciencia, tecnología y sociedad, desafíos éticos», *Tecnología y Sociedad*, Vol. II, GEST-ISPJAE, La Habana, Cuba, 1998.
- CRAIB, E.: *Dinámica desarrolladora del proceso de formación de la identidad sociocultural en los estudiantes universitarios*, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, 2009.
- CUTCLIFFE, S.H.: *Ciencia, tecnología y sociedad: un campo disciplinar*, Material Impreso, Ed. Ariel, Barcelona, España, 1990.
- DE SOUZA, S. J.: *Investigación, Sociedad y Desarrollo. Los nuevos paradigmas del desarrollo científico-tecnológico en el contexto del cambio de época*, Conferencia presentada en el Seminario Internacional La Educación Superior: las nuevas tendencias, Material impreso, pp.5-29, 2002.
- DÍAZ, E.: *Conocimiento, ciencia y epistemología*, Ed. Biblos, Buenos Aires, 1996.
- FABELO, J.R.: *La formación de valores en las nuevas generaciones*, Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1996.

- FUENTES, H.C.: *La formación por la contemporaneidad, desde la Concepción Holística Configuracional*, Material del Centro de Estudios Manuel F. Gran, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 2008.
- GARCÍA ALONSO, M.: *Principios éticos básicos y su funcionamiento en el campo antropológico*, Dpto. Filosofía Moral y Política, UNED, Madrid, 2012.
- GARCÍA CAPOTE, J Y T. SUREDA.: «La Ciencia: un enfoque dialéctico materialista de su devenir», *Rev. Cubana Invest. Biomed*, Vol.20, 2001.
- GUTIÉRREZ MARTÍN, A.: «Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad del conocimiento», *Revista Iberoamericana de Educación*, N. 45, pp. 141-156, 1997.
- HORRUTINIER SILVA, P.: *La universidad cubana: el modelo de formación*, Ed. Félix Varela, La Habana, pp. 24. 25, 2008.
- Material del Centro de Estudios Manuel F. Gran, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.: *El proceso de investigación científica desde el modelo Holístico Configuracional*, 2002.
- MORELL, D.: *Formación del Profesorado de Ciencias Agronómicas de la Universidad cubana de Ciego de Ávila en Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad*, Tesis presentada en opción al grado de Doctor en la Universidad de Granada, España, 2007.
- MONTOYA, J.: *La contextualización de la cultura en los currículos de las carreras pedagógicas*, Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Pedagógicas, ISP Frank País, Santiago de Cuba, 2005.
- NAGEL, E.: *La Estructura de la Ciencia*, Ed. Ariel, Barcelona, 1978.
- NÚÑEZ, J.: *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*, Ed. Félix Varela, La Habana, 2007.
- PUPO, A.R.: *Autogestión formativa permanente del profesional del derecho como mediador social*, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Centro de Estudios Manuel F. Gran, Santiago de Cuba, 2011.
- ÚRSUA, N.: *Tecnología y Sociedad*, Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba, 1999.
- VIGOTSKY, L.S.: *Obras Completas*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1989.