

LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DESDE EL ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD E INNOVACIÓN

Cristina Rojas

Resumen

La relación Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTSI) son estudios transdisciplinarios, dirigidos a cambiar la concepción tradicional en cuanto a la neutralidad de la ciencia y la tecnología; por el contrario, plantean que su accionar afecta a la sociedad en muchos casos favorablemente, pero también lo puede hacer negativamente. En consecuencia, la sociedad a su vez les hace requerimientos a la ciencia y a la tecnología. De ahí que el artículo analiza la educación universitaria en el contexto de la CTSI, producto de un estudio documental, que concluye en la necesidad de la alfabetización científica de la ciudadanía con miras a lograr la participación de la sociedad en relación a las políticas tecnocientífica.

Palabras clave: Ciencia, Educación, Innovación, Sociedad, Tecnología

Abstract

The relationship Science, Technology, Society and Innovation (CTSI) are transdisciplinary studies, aimed at changing the traditional conception regarding the neutrality of science and technology; On the contrary, they argue that their actions affect society in many cases favorably, but it can also do so negatively. Consequently, society in turn makes demands on science and technology. Hence, the article analyzes university education in the context of CTSI, the product of a documentary study, which concludes on the need for scientific literacy for citizens with a view to achieving society's participation in relation to techno-scientific policies.

Keywords: Science, education, innovation, society, technology

Introducción

En la actualidad la conjunción de ciencia, tecnología, sociedad e innovación (CTSI) representa un paradigma alternativo de estudio que pretende entender el fenómeno científico-tecnológico y su impacto en la sociedad. Osorio (2001) señala que a los estudios en el campo de la CTS son considerados como estudios sociales de la ciencia y la tecnología, los cuales se inician a finales de los años 60. Sin embargo, Ludwik Fleck en su

obra *Génesis y desarrollo de un hecho científico* (1935) anticipó muchos de los temas que hoy en día se consideran claves en estos estudios. López (1998) refiere que el movimiento se formó a partir de nuevas corrientes de investigación empírica en filosofía y sociología de la ciencia, debido a un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación pública del cambio científico-tecnológico.

Desde este punto de vista, el enfoque CTSI se puede aplicar en tres importantes vertientes: la investigación, la política y la educación. En el área de la educación, muchos países hoy en día cuentan con políticas establecidas que fomentan la incorporación de la CTSI y las tecnologías de la información y la comunicación dentro de los programas y diseños curriculares. El objetivo es fortalecer la formación del estudiante en todos los niveles educativos, orientándolos hacia su inserción en la sociedad del conocimiento e incentivarlos para hacer investigación.

En tal sentido, el artículo tiene el propósito de reflexionar acerca de la relación existente entre la ciencia, la tecnología, la sociedad e innovación y su influencia en la educación universitaria venezolana, resultado de una investigación documental y se estructura en tres partes: comprensión histórica, aproximación a una definición CTSI y educación tecnocientífica; así como conclusiones.

Comprensión histórica

La sociedad contemporánea se encuentra arropada por la tecnología, sus avances impactan en casi todos los aspectos, desde lo económico y lo político hasta lo psicosocial. Logra abarcar la vida íntima de las personas, los patrones de consumo, la reproducción humana, la vida y sus límites con la muerte. Todos esos adelantos son producto de los trabajos realizados a lo

largo de la historia, donde algunas épocas se encuentran marcadas por esos procesos sociales.

La revolución científica ocurrida entre el siglo XVI y XVII fue uno de los importantes acontecimientos que marcaron el mundo moderno. Desencadenó los procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica. Del mismo modo, tuvo importantes aportes conceptuales y metodológicos que dieron paso al desarrollo de notables efectos sobre la ciencia y su relación con la sociedad que lograron alcanzar los tres siglos sucesivos.

Por su parte, en la revolución industrial ocurrida en la segunda mitad del siglo XX, los esfuerzos educativos estuvieron enfocados a la preparación del hombre para la producción. Las ciencias aportaron su conocimiento desde distintas ramas para producir en mayor cantidad y con mejor calidad. En estas épocas no se hablaba de la relación existente entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la innovación. Sin embargo, es evidente que a lo largo de la historia todos estos campos de estudio han estado interrelacionados. En la medida en que se comenzó a tomar conciencia acerca de ello, se empezó a manejar el concepto en conjunto.

Aproximación a una Definición de CTSI

Ciencia, Tecnología, Sociedad comúnmente representado por el acrónimo CTS, comprende una interrelación entre las tres realidades. El Grupo ARGO (2003) menciona que representa una yuxtaposición de esos tres conceptos, se trata de una perspectiva o movimiento, que pone el acento en la existencia de importantes interacciones entre estos procesos. En ese orden de ideas, se puede decir, que la expresión pretende enfocar el área de estudio cuyo objetivo está orientado a resolver problemas en los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología.

El movimiento CTS, aun cuando es relativamente nuevo está bien afianzado y al incorporar la innovación se modifica como CTSI. Para García y otros (2001) definen un campo de trabajo de carácter crítico respecto a la tradicional imagen esencialista de la ciencia y la tecnología, de carácter interdisciplinar por concurrir en éste disciplinas como la filosofía, la historia de la ciencia, la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

El campo educativo no ha sido ajeno a las corrientes de activismo social y de investigación académica. Desde finales de los años 60 se demanda una nueva forma de entender la ciencia, tecnología y su relación con la sociedad. En ese sentido, se encuentran numerosas propuestas que pretenden concretar un planteamiento más crítico y contextualizado de la educación científica y de los tópicos relacionados con la ciencia y la tecnología, en distintos niveles de la educación, se trata de la educación CTSI.

En diversos países, se ha reconocido el movimiento como una importante orientación para la transformación de la educación científica, lo cual cuenta con el apoyo de Organismos Internacionales como La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), quienes consideran a la educación científico tecnológica como necesaria para impulsar el desarrollo de un Estado. En palabras de Villegas (2014) se puede asumir como un campo relacionado con los estudios y la investigación al igual que como una propuesta educativa innovadora.

Educación Tecnocientífica

La relación existente entre la ciencia, la tecnología, sociedad e innovación ¿puede impactar la educación? La ciencia está vinculada a la creación de conocimientos o al proceso de conocer, siendo su ideal cotidiano la verdad, específicamente la teoría científica verdadera. Por ende, la objetividad y el rigor son atributos de ese conocimiento. Por otro lado, la técnica es vinculada a procedimientos y productos del quehacer donde el ideal es la utilidad. La tecnología constituye un saber cómo hacerlo, sin exigir el por qué hacerlo. En ese sentido, la capacidad explicativa se le otorga a la ciencia.

En el siglo XXI, es ampliamente reconocida la influencia que tienen la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas. Su impacto en la economía, la política, la cultura y la educación hacen destacar la importancia de las decisiones tanto particulares como colectivas de los ciudadanos. Para desarrollar un espíritu crítico y las capacidades cognoscitivas suficientes para clasificar correctamente la información, la educación juega un papel protagónico de la mano de la llamada sociedad del conocimiento. Tobón (2015) expresa que, uno de los retos se centra en transformar los procesos de formación en los individuos, las organizaciones y las instituciones educativas.

Sanz y López (2012) afirman que el enfoque CTSI demuestra que en muchas ocasiones la ciencia no es inmune a los cambios sociales y que dicho enfoque pone de manifiesto que la adquisición de conocimientos no puede quedar reducido a simples enunciados teóricos. Es así, como el método científico es considerado como el factor clave para promover la innovación en cualquier ámbito, lo cual siempre impacta a la sociedad. En diferentes tratados mundiales y acuerdos internacionales, la educación es

considerada como un derecho, partiendo del precepto de que el desarrollo y la transformación de las realidades van en consonancia con el grado de formación de los ciudadanos y su capacidad crítica al momento de solventar las situaciones.

La educación desde el enfoque CTSI aporta una visión más compleja de este movimiento. Es una tendencia académica que relaciona el conocimiento científico con las aplicaciones e implicaciones en la tecnología, la sociedad, los valores culturales, políticos y económicos que además influyen sobre la población. Para Villegas (2014) los estudios CTS vistos desde una mirada transcompleja involucran las ciencias naturales con sus métodos cuantitativos, las ciencias sociales y espirituales con los métodos cualitativos en un proceso de discusión dialéctica entre estos, dando lugar a una transcienciotecnología en construcción. De ahí que entendiendo que los beneficios y/o peligros de la ciencia y la tecnología es responsabilidad de todos, se requiere de equipos de trabajo transdisciplinarios.

Ahora bien, la ciencia tiene diversidad de expresiones en la educación y presencia relevante en todos los ámbitos; por lo que la aplicabilidad del movimiento CTSI no se lleva a cabo precisamente dentro de un laboratorio, brinda oportunidades para establecer la relación ciencia y la tecnología con la sociedad. De ahí que desde la perspectiva de los procesos educativos implica la actividad científica y tecnología, que son actividades que supone educación prolongada, internalización de valores, creencias, desarrollo del pensamiento y de la praxis.

Para Gordillo y otros (2009) el enfoque CTSI, propone la alfabetización científica y tecnológica del estudiante, propiciando el análisis y evaluación de la información, con la finalidad de que reflexionen acerca de esta y que la selección de la misma sea apropiada. Se incentiva el uso de las tecnologías

de la información y la comunicación (TIC) y organismos Internacionales como la UNESCO y la OEI consideran a la educación científico-tecnológica como necesaria para impulsar el desarrollo de un Estado.

La cultura científica incorpora un conjunto de conocimientos no especializados de las diversas ramas del saber científico que permiten desarrollar un juicio crítico sobre las mismas y que idealmente poseería cualquier persona educada. La ciencia es toda una cultura y como tal debe ser estudiada, en ese sentido, es preciso apuntar hacia la alfabetización científica. En palabras de DeBoer (2000) el término alfabetización científica, es ahora usado para describir un amplio estudio de la ciencia, especialmente en relación con su utilidad práctica.

Custardoy (2010) comenta que la alfabetización científica se refiere a la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes básicos con respecto a la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, en ese sentido, los ciudadanos comprenden los efectos de las tecnociencias en sus vidas y en el medio ambiente. El propósito actual de la educación basada en la ciencia y la tecnología está orientado a conseguir por medio de la alfabetización tecnocientífica, que cada persona participe de manera responsable en la toma de decisiones de los asuntos que le atañen y que tiene relación directa con la sociedad, convirtiéndolos en personas más críticas y comprometidas con el mundo y los problemas que le afectan.

La ciencia como actividad, se orienta al proceso de desarrollo e integración dentro del sistema de las actividades sociales. Desde esa perspectiva, se establece a la sociedad como un continuo multidimensional, donde cada conocimiento y cada fenómeno solo tiene sentido cuando se

interrelacionan y forman un todo. Desde ese enfoque, es posible comprender el movimiento histórico de la ciencia.

Agazzi (1996) admite que, la ciencia ha evolucionado ampliamente, pasando de una ciencia basada en la contemplación a una ciencia orientada hacia el descubrimiento continuo, siendo la investigación el rasgo contemporáneo que la caracteriza mediada por el sujeto investigador que, en el caso específico de la educación, los resultados alcanzados son más de carácter cualitativo. Dentro de ese orden de ideas, el Grupo ARGO (2003) refiere que la sinergia que se produce entre la investigación básica y la educación de calidad, entre el desarrollo económico y el mejoramiento del bienestar de la población, son factores que deben tomarse en consideración en el análisis de la evolución de la ciencia.

Ahora bien, para que la ciencia produzca cambios, es necesario cultivar la investigación en los estudiantes, por lo cual, la educación orientada hacia la investigación será parte integral para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Solo se pueden producir innovaciones en la medida en que los ciudadanos son capaces de generar conocimientos para transformar. De ese modo, se fortalecen las políticas de desarrollo apoyados en el impulso de la ciencia y la tecnología.

Todos los niveles educativos son adecuados para generar cambios y actualizaciones en los modelos educativos, en los contenidos, en las formas de orientar las clases y en las metodologías de trabajo. Los sistemas educativos deben inducir a que los facilitadores guíen el proceso educativo conforme a la cultura de su tiempo. Esto debe conllevar a la superación de los prejuicios con respecto a las capacidades tecnológicas e incentivar a los docentes a que colaboren en la formación de los estudiantes conforme a los

nuevos tiempos, que indudablemente están rodeados de recursos tecnológicos de diversa índole.

En ese sentido, la verdadera transformación parte del hecho de que el docente como primer punto, debe reconocer que se está en una era tecnológica, que exige un pensamiento crítico, creativo, innovador y positivo frente al uso de herramientas tecnológicas en los programas curriculares. Esto dará pie para que los procesos educativos pasen de lo tradicional a lo dinámico, convirtiendo además en un método eficaz para desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos.

La actitud del docente en relación a las tecnologías de la información y la comunicación debe además permitir al estudiante ser activo y no pasivo dentro de su proceso de formación, es decir, que deben ser capaces de construir su propio conocimiento y de adquirir un aprendizaje significativo. Para ello, el docente debe fomentar la lectura crítica y reflexiva, permitir la participación y el uso libre de la imaginación, inducir hacia la reflexión, el espíritu investigativo y la forma cómo puede administrarse de manera correcta no solo el tiempo de estudio, sino además el tiempo libre de los estudiantes.

Conclusiones

Para contribuir a los avances científico - tecnológicos de la sociedad, es preciso orientar la educación de hoy en día hacia la formación de estudiantes críticos y preocupados por la ciencia y la innovación, eliminando la brecha que existe entre el ciudadano común y la ciencia; comprendiendo además que la tarea del docente no debe enfocarse a lo que enseña, sino más bien a como lo enseña. Se trata de guiar al estudiante para que sea protagonista de su propio aprendizaje. Partiendo de esas ideas, vale la pena

mencionar la reflexión del escritor y futurista Toffler quien aseveraba que el futuro será para aquellos que desarrollen habilidades o técnicas de pensamiento crítico.

Urge que, en todos los ámbitos educativos, respetando por supuesto el nivel académico, se trabaje sobre la educación tecnocientífica y la alfabetización científico-tecnológica, no solo desde punto de vista histórico y filosófico, sino intentando despertar el interés de los estudiantes, resaltando la importancia que sus aportes pueden tener para la sociedad y el mundo que los rodea.

Referencias

Agazzi, E. (1996). **El Bien y el Mal de la Ciencia**. Madrid: Tecnos.

Barroso, J., (2003). **Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Formación del Profesorado Universitario**. III Congreso Internacional Virtual de Educación. Sevilla.

Custardoy, C. (2010). **Educación: Suplemento de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) 7**.

DeBoer, G. E. (2000). **Alfabetización científica: otra mirada a sus significados históricos y contemporáneos y su relación con la reforma de la educación científica**. Revista de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 36(6). pp. 582-601.

López, J. (1998). **Ciencia, Tecnología y sociedad ante la educación ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos**. Revista iberoamericana de educación, 18. pp. 41-68.

Grupo ARGO (2003). **Módulo 1: Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid, OEI.

Disponible en formato electrónico en:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Ciencia_Tecnologia_Sociedad_1_209.pdf

García E., González J., López J., Luján J., Gordin, M., Osorio C., Valdés C. (2001). **Cuadernos de Iberoamérica, Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual.** Organizaciones de Estados de Iberoamericanos para la Educación y la cultura (OEI).

Olguín, E. (2012). **Generalidades de la Tecnología Educativa.** México: UAEH.

Documento en línea Disponible en:
http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen03/Tec_educativa/Unidad%201/GeneralidadesTecnologiaEducativa.pdf. Consultado (17-03-2017)

Osorio, C. (2001). **Seminario-Taller Ciencia, Tecnología y Sociedad.** Materiales de Aula. Universidad del Valle

Pavón, M. (1998). **El problema de la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad. Una consideración crítica al campo de CTS. Argumentos de razón crítica.** Revista Española de Ciencia, Tecnología y Sociedad y filosofía de la tecnología, 1. pp. 111-151.

Sanz, N., Y López, J. (2012). **Cultura Científica para educación del siglo XXI.** Revista Iberoamérica de Educación 58.

Villegas, C (2014). **Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Marco de la Transcomplejidad.** Red de Investigadores de la Complejidad. Documento en línea, disponible en:
<https://reditve.wordpress.com/tag/crisalida-villegas/>. Consultado el 17-03-2017.