

25

LA EDUCACIÓN CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD. UNA METODOLOGÍA PARA DOCENTES DEL SIGLO XXI

SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY EDUCATION. A METHODOLOGY FOR TEACHERS OF THE 21ST CENTURY

Alina Rodríguez Morales¹

E-mail: alirromoecu@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3714-2638>

¹ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Rodríguez Morales, A. (2019). La Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad. Una metodología para docentes del siglo XXI. *Revista Conrado*, 15(69), 187-191. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

El trabajo que se presenta apuesta por una metodología implementada en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química Biología que centra como eje articulador del proceso de enseñanza aprendizaje los problemas que se avizoran como futuros problemas profesionales del estudiante, para a partir de allí y apoyados tanto en la Ciencias como en la Tecnología dar soluciones viables en un periodo de nueve semestres. El estudio se ha implementado en tres paralelos y han laborado un total de 12 docentes. Dentro de los resultados que se muestran está el diagnóstico inicial que se hace con cada estudiante, los talleres de participación, así como las tutorías personalizadas, estas han prevalecido en el proceso por su apertura, espacio contextual y flexibilidad. Si bien aún faltan seis semestres por concluir el primer proceso ya se pueden presentar determinados resultados que hablan por sí solos de la propuesta metodológica.

Palabras clave:

Metodología, formación, estudiante universitario.

ABSTRACT

The work presented is committed to a methodology implemented in the Pedagogy of Experimental Sciences of Chemistry - Biology course that focuses as an articulating axis of the teaching-learning process, the problems that are envisaged as future professional problems of the student, and from there, and supported both in Science and Technology to provide viable solutions in a period of nine semesters. The study has been implemented in three parallels and a total of 12 teachers have worked. Among the results that are shown is the initial diagnosis that is made with each student, the participation workshops, as well as the personalized tutorials, have prevailed in the process due to their openness, contextual space and flexibility. Although there are still six semesters to complete the first process, certain results can be presented in the teaching-learning process about the methodological proposal.

Keywords:

Methodology, training, university student.

INTRODUCCIÓN

La idea de que la Ciencia es cosa de pocos y que la tecnología solo tocaba a unos cuantos, es un mito que la sociedad ha ido desmintiendo. A finales de la última década de la pasada centuria el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad comenzó a ser parte de la discusión de varios investigadores, sobre ello se advierte el análisis social de la ciencia y la tecnología, a partir de las condicionantes y consecuencias sociales de estas, que tiene en cuenta, además, su uso social -democratización-, es decir: quién hace la ciencia y la tecnología, para qué se hace y a quién beneficia o incluye (Aikenhead, 2011; Vilche, 2012; Shamos, 2013).

A su vez, Aikenhead (2011); Martín (2013); López (2019); Valdés (2019), plantean que los enfoques CTS constituyen una diversidad de programas de colaboración multidisciplinar que, al enfatizar la dimensión social de la ciencia y la tecnología, comparten:

- » El rechazo de la imagen de la ciencia como una actividad pura.
- » La crítica de la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y neutral.
- » La condena de la tecnocracia.

En este sentido, el enfoque y los programas CTS se han elaborado desde sus inicios en tres grandes direcciones, según Martín (2013):

- » En el campo de la investigación, el enfoque CTS se ha adelantado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia, promueve una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica como proceso social.
- » En el campo de las políticas públicas, el enfoque CTS ha defendido la regulación pública de la ciencia y la tecnología, propicia la creación de diversos mecanismos democráticos que facilitan la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas.
- » En el campo de la educación, esta nueva imagen de la ciencia y la tecnología en sociedad ha cristalizado en numerosos países, la aparición de programas y materiales CTS en enseñanza secundaria y universitaria.

Los estudios de la autora en este sentido agrupan a autores que desde sus puntos de vistas dejan fieles reflexiones dignas de apuntar, en relación a -la Educación- conviene aclarar que incluye a los dos campos anteriores, en tanto es la vía a través de la cual se educa/alfabetiza a los

ciudadanos en el análisis de las condicionantes y consecuencias sociales de la ciencia y la tecnología para la participación pública en la evaluación y toma de posición en asuntos relacionados con ella (Acevedo, 2013).

Por su parte Macías, et al. (2011), entienden por Educación CTS aquella dimensión de la educación científico-tecnológica que sobrepasa los límites del conocimiento científico en sí mismo para generar niveles importantes de reflexión en torno a la dimensión conceptual, axiológica y ética de sus relaciones con el contexto, la comprensión del cambio científico tecnológico y sus implicaciones sociales.

Mientras que para Waks (1990); Cutcliffe & Mitcham (2005); Membrela (2015); Gordillo (1999), entre otros, admiten que este proceso debe verse como renovación de las estructuras y contenidos educativos, de acuerdo con la nueva visión de la ciencia y la tecnología en el contexto social.

Los autores anteriores confirman que la Educación CTS no es más que la aparición de numerosas propuestas para llevar a cabo un planteamiento más crítico y contextualizado de la enseñanza de la ciencia y de los tópicos relacionados con la ciencia y la tecnología tanto, en la enseñanza media como en la superior.

Este tipo de renovación en los currículos, a decir de López (2019), se ha conformado a partir de tres perspectivas: como añadido curricular; CTS como añadido de materia y ciencia y tecnología a través de CTS. Estas a su vez conforman una didáctica que, si bien no es reconocida como tal, sí establece su peculiaridad desde las prácticas de aquellos profesores que asumen este tipo de educación.

En tanto se plantea por Acevedo (2013) que, desde sus objetivos, la Educación CTS tiende a mostrar que la ciencia y la tecnología son accesibles e importantes para los ciudadanos, al tiempo que propicia el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones techno-científicas.

Según Acevedo (2013), en sus contenidos se incluyen aquellos conocimientos que tienen una significación o relevancia social para los sujetos. Entiéndase por tal que tienen una significación objetiva, en tanto atañen cuestiones relacionadas a la salud, la nutrición, la energía, que afectan directamente su vida; al tiempo que tiene una significación subjetiva, es decir, que son reconocidos como tal por el sujeto.

Las habilidades están en correspondencia con el desarrollo de capacidades relacionadas con procedimientos tales como: recogida de información, interpretación de datos, argumentación de puntos de vista propios, discusión de ideas contrarias y, sobre todo, la toma de decisiones y la proyección de soluciones frente a los problemas científico-tecnológicos, analizándose comparativamente

entre distintos contextos y ópticas diferentes, entre ellos político, económico, ético, estético, etcétera.

Este mismo autor refiere, desde el punto de vista axiológico, el desarrollo de capacidades generales, muy apreciadas hoy en el mundo laboral, como son el trabajo en equipo, la iniciativa, la creatividad, las habilidades comunicativas y la resolución de conflictos.

Los métodos utilizados son disímiles y variados y de ello da cuenta Martín (2019), y explican que en su esencia la metodología de la Educación CTS está dirigida a la construcción del conocimiento relacionado con los problemas sociales de la ciencia y la tecnología; a través del trabajo en equipos; que considera los puntos de vista e intereses de los distintos sujetos/actores sociales implicados en tales problemáticas; y que desarrolla habilidades para la gestión del conocimiento –tanto teórico como su manifestación en la vida práctica de los sujetos- para el análisis e interpretación de los datos obtenidos para la elaboración y defensa de puntos de vista y argumentos propios; así como para la discusión y el debate con puntos de vista diferentes/contrarios, que les permitan la participación activa en la evaluación y toma de decisiones sobre la solución de las problemáticas científico-tecnológicas planteadas.

Tal metodología pretende simular la producción de la ciencia y la tecnología como una actividad social, que se realiza en instituciones sociales, en el seno de comunidades científicas, con una cultura y unos valores propios y que implica los intereses de los distintos actores/sujetos sociales, los que se organizan con el objetivo de pedir al estudiante primero, la concepción empírica que tiene del asunto que se aborda, para que luego dé cuenta del análisis teórico que realice y finalmente plantee sus opiniones y puntos de vistas.

Los medios, en su mayoría, son materiales confeccionados por los profesores que contienen, fundamentalmente, los contenidos informativos (reales o ficticios) con los que tiene que trabajar el estudiante para elaborar sus puntos de vista y argumentos; las indicaciones para la actividad del estudiante (individual y por equipos), para la presentación de los resultados de la actividad (de forma oral y/o escrita) así como para la evaluación.

Las formas de organización van desde las formales hasta las no formales, en correspondencia con las metodologías propias de los métodos que se proponen. Esta metodología constituye una forma específica de organización de la actividad educativa, en correspondencia con los métodos que se proponen: grupos de discusión, mediación entre los sujetos, la discusión plenaria, el método del caso simulado y el ciclo de responsabilidad.

La evaluación, por su parte, se centra en el proceso más que en el resultado. Acevedo (2009), considera importante tener en cuenta la búsqueda de la información realizada por el estudiante, el análisis y procesamiento de la información, la elaboración de los criterios que cada uno se haga y a los que lleguen a partir de la discusión en el grupo y la exposición y defensa de sus puntos de vistas.

Sin embargo, incluir la Educación CTS en el proceso de enseñanza-aprendizaje supone lograr una adecuación de la variable que se ajuste al nivel de enseñanza, a partir de la terminología que se emplee y la connotación que se dé a los propios componentes del proceso. Esta postura presupone que, como parte del proceso, se presente a continuación la renovación que se propone a partir de los presupuestos de la Educación CTS, lo cual se asume como una potencialidad para la metodología como propuesta.

DESARROLLO

La referencia a una “metodología” como resultado científico, en opinión de Valle (2007); y De Armas (2015), alude al modo de organizar determinada actividad o proceso educacional, pues constituye una manera de reflejar y definir el camino a seguir para transformar el objeto y revelar la esencia de este, en tanto se convierte en una herramienta en la acción. Así, la metodología se concreta en una secuencia sistémica de pasos, cada uno de los cuales incluyen a su vez acciones o procedimientos dependientes entre sí que permiten el logro de los objetivos y tiene un carácter flexible, aunque responde a un ordenamiento lógico.

En su condición de proceso, la metodología incluye una secuencia de etapas, cada una de las cuales es, a su vez, una secuencia de pasos y acciones concretas de cómo incluir la Educación CTS en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los rasgos distintivos de la metodología radican en su carácter contextual, flexible y abierto. El carácter contextual está dado en que es posible introducirla en todas las asignaturas de la carrera, al quedar demostrado que estas responden a la ciencia de la que provienen y a su vez son aplicables al contexto histórico-social en que se desarrolla el proceso, a las características urbanas o rurales de la comunidad, al clima socio-político, al nivel económico y las tradiciones culturales y religiosas. Con la participación de cada área de formación (académica, investigativa, prácticas pre-profesionales y vinculación)

El carácter flexible, aun cuando responde a un ordenamiento lógico, posee la ductilidad como para incluir los cambios que pudieran operarse en los programas,

y realizar modificaciones a estos, en tanto se tenga en cuenta el análisis social que debe hacerse de la ciencia y la tecnología, de modo que el estudiante pueda participar adecuando sus modos de actuación.

Es abierto porque permite realizar ajustes, cambios y enriquecer los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje con la Educación CTS. También en revelar y reconocer las interrelaciones de ayuda educativa que se producen en la labor entre los diferentes sujetos. El objetivo general de la metodología es orientar teórica y metodológicamente a los docentes de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Química y la Biología.

[Etapas, pasos y acciones de la metodología para el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Química y la Biología](#)

A partir de la concepción que se asume en este trabajo para incluir la Educación CTS a través de la contextualización del proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Química y la Biología, se conciben etapas, pasos y acciones, como parte de la metodología. Cada uno de ellos explica la naturaleza de las principales acciones a desarrollar. Las etapas de diagnóstico, talleres de participación y tutorías personalizadas.

Etapa # 1

Diagnóstico: realizar el diagnóstico sobre la base del conocimiento que el estudiante tiene de su contexto de actuación al cual se asume debe regresar una vez que termine sus estudios

Paso # 1 identificar los principales problemas sociales identificados con su profesión y que una vez graduado pueda contribuir a resolver (problemas ambientales, droga, prostitución, conflictos de género, individuos con necesidades educativas)

Acciones: buscar fuentes que le ayuden a conocer de forma teórica y fundamentado por autores conocedores en el tema sobre el problema seleccionado.

Paso # 2 escribir un ensayo sobre el tema y a partir de los estudios realizados

Acciones: elaborar instrumentos que le permitan conocer la realidad de la problemática.

Paso # 3 publicar el ensayo en revista de la facultad

Acciones: ajustar el trabajo a las normas de la revista www.Mapa.com y someterlo a la revisión de pares.

Etapa # 2

Talleres de participación: los estudiantes debaten sus puntos de vista con la comunidad universitaria, en los espacios de las prácticas pre-profesionales, las clases que lo permitan y los espacios de vinculación.

Paso # 1 debatir el tema en las clases que lo permiten

Acciones: por concepción de carrera, en las clases los docentes deben acercar el contenido de su asignatura a los problemas del contexto en el que se desenvuelve el estudiante

Paso # 2 debatir el tema en la práctica pre-profesional

Acciones: la práctica se convierte en espacio de debate en tanto la presencia del estudiante en este espacio debe asumirse como parte de la experiencia que a partir de la realidad debe asumir

Paso # 3 debatir en espacios de la vinculación

Acciones: realizar proyectos de vinculación en los que propongan soluciones junto a la comunidad a diferentes problemas sociales que devengan de la ciencia o la tecnología o que estas puedan darle solución.

Etapa # 3

Tutorías personalizadas

Paso # 1 selección de un tutor especialista o conocedor del problema que se detecta

Acciones: a partir del conocimiento que se tiene de la comunidad universitaria, seleccionar el tutor y acordar primera cita.

Paso # 2 planteamiento de los fundamentos teóricos y metodológicos de la propuesta a seguir para resolver el problema de investigación.

Acciones: búsqueda de información y realización del informe

Paso # 3 planteamiento de la propuesta a seguir para desde un enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad resolver la problemática planteada.

Acciones: modelar las propuestas y presentarlas ante la comunidad universitaria.

Los resultados que hasta el momento de este trabajo se obtienen demuestran que la metodología propuesta al ser incluida en el proceso de enseñanza aprendizaje de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Química y la Biología, expresan la importancia que tiene el desarrollo de la ciencia y la tecnología para todos los ciudadanos y la sociedad, al tiempo que el estudiante

aprende a participar en su contexto social con modos de actuación participativos, aspectos que no están declarados desde lo teórico y metodológico en propio modelo del profesional y que ella logra de manera flexible.

CONCLUSIONES

La metodología muestra un camino para integral los procesos que el estudiante debe cumplimentar según lo establecido por la educación superior en el país.

Responde a la Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad en tanto favorece la discusión de los problemas sociales que como futuro profesional deberá resolver y a partir de ello propone soluciones.

Favorece competencias imprescindibles para el estudiante: la comunicación, investigación y modelación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, J. A. (2013). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf

Aikenhead, G. S. (2011). Una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, 16 (2). Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66121>

Cutcliffe, S. H., & Mitcham, C. (2005). Una descripción de los programas y la educación CTS universitaria en los Estados Unidos. En, J. Sanmartín & I. Hronzsky. (Eds). *Superando fronteras. Estudios Europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías*. (pp. 189-219). Barcelona: Anthropos.

De Armas, N. (2015). Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Santa Clara: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela".

López, J. A. (2019). Educación Tecnológica en siglo XXI. Sala de lectura CTS+I. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/edutec.htm>

Martín, M. (2013). Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. *Revista electrónica de enseñanza de la ciencia*, 2 (3), 377-398. Recuperado de http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_10.pdf

Membriela, P. (2015). Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Experimentales. *Alambique*, 3, 7-11.

Shamos, M. (2013). A time for caution. En R. Yager, *The Science, Technology, Society Movement*. Washington DC: NSTA.

Valdés, P. (2018). Una nueva mirada a la didáctica de la ciencia y la educación CTS. VII Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana: Palacio de las Convenciones.

Valle, A. (2007). *Metamodelos de la investigación pedagógica*. La Habana: ICCP.

Waks, L. J. (1990). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. En, M. M., Sanmartín, *Ciencia, tecnología y sociedad*. (pp. 42-75). Barcelona: Anthropos.