

01

EL ENFOQUE DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ORGÁNICA

THE SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY APPROACH IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF THE ORGANIC CHEMICAL SUBJECT

MSc. Yanelain Martínez Olmo¹

E-mail: ymartinez@ucf.edu.cu

MSc. Annette Padilla Gómez¹

E-mail: chalfonso@ucf.edu.cu

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

¿Cómo referenciar este artículo?

Martínez Olmo, Y., & Padilla Gómez, A. (2016). El enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química Orgánica. *Revista Conrado* [seriada en línea], 12 (56), pp. 6-10. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

Desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica se intenta contribuir a la comprensión del significado social de la ciencia y la tecnología por medio de la inclusión de las consecuencias en el método de estudio de análisis de los contenidos, a través de la idea rectora estructura-propiedad-aplicación, como expresión de la transformación del cuadro científico del mundo que ha sido construido a partir del conocimiento adquirido en la actividad cognoscitiva, la percepción de la experiencia y la práctica histórico-social de la actividad de los hombres. Las potencialidades del contenido para el análisis social enfatizan lo ambiental, para desarrollar así, una cultura científica y tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia teórica-experimental.

Palabras clave:

Ciencia, tecnología, cultura científico, química orgánica, conocimiento pertinente, cuadro científico.

ABSTRACT

The scientific and technological perspective must be treated from the process of formation when establishing the relationships of the systems of knowledge in the subject Organic Chemistry with a social approach, which reveals the links between science- technology and society in order to continue the quest of an integrating view of the world. The Organic Chemistry, from the Teaching-Learning process, attempts to make a contribution in the social meaning of the science and the technology by means of the inclusion of the consequences in the study of analysis of the contents method through the leading idea structure-property-application, as an expression of the world's transformation of the scientific framework, which has been built from the acquired knowledge in the cognitive activity, the perception of the experience and the social-historic activity of humans. The potentialities of the content for the social analysis emphasize the environmental, with the aim of developing a scientific and technological culture in the teaching-learning process of this theoretical-experimental science.

Keywords:

Science, technology, scientific culture, Organic Chemistry, pertinent knowledge, scientific framework.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del movimiento CTS en las ciencias experimentales se ha concentrado fundamentalmente en el diseño y puesta en práctica de diversos proyectos curriculares que pueden encontrarse en los Estados Unidos, los Países Bajos, Inglaterra y España, Argentina, Uruguay. Ha sido reconocido e impulsada como orientación para la reforma en la educación científica por la UNESCO, lo que ha cambiado su énfasis desde la ciencia integrada hacia el enfoque CTS.

Un elemento clave del cambio de la imagen de la ciencia y la tecnología propiciado por los estudios CTS, consiste en la renovación educativa de los contenidos curriculares, como en metodología y técnicas didácticas. En este sentido se han desarrollado los programas educativos CTS, implantados en la enseñanza superior de numerosas universidades desde finales de los años 60.

Sobre la introducción de programas CTS, en el caso de Química existe un gran número de trabajos que avalan la preocupación y ocupación del personal docente de varios países, tales como: Argentina, Colombia, España, México con el propósito de cambiar las prácticas educativas. A partir de la articulación entre las actividades prácticas y teóricas que tienen en cuenta los criterios de los estudiantes para transformar la realidad. Destacándose los trabajos de Solbes & Vilches (1995); y García García (2000). Utilizando para ello: un enfoque constructivista, expresado en situación de problemas y un nivel de contextualización pertinente.

DESARROLLO

El cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso que comienza en los años 70 y hoy se halla en fase de intenso desarrollo. Se trata de un campo de trabajo reciente, heterogéneo y bien consolidado que expresa la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología desde un examen crítico e interdisciplinar, por presentarse en él, disciplinas como la filosofía, la historia de la ciencia, la tecnología y la sociología del conocimiento científico aspectos que definen los estudios CTS (López Cerezo, 1998, p.3).

Este cambio propone una nueva visión desde una interpretación diferente de los conceptos de ciencia y tecnología. Si por ciencia se entiende, el concepto que da Kröber citado por Núñez Jover (2003, p.37), quien entiende a la ciencia, no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también simultáneamente como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la

naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentra estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada.

Y por tecnología asumimos el que refleja un análisis social de la misma, al considerar la existencia de dos definiciones, una de carácter general y otra restringida. Esta última sólo tiene en cuenta los aspectos técnicos: conocimientos, destrezas, herramientas, máquinas. Mientras que la primera incluye los aspectos organizativos: actividades económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores, y los aspectos culturales: objetivos, valores y códigos éticos que existen entre ellos interrelaciones (Pacey, 1990, p.19).

Este autor sugiere el estudio del fenómeno tecnológico desde su conjunto, al ser entendido como una práctica social, donde no deben ocultarse los elementos culturales de la sociedad al transmitir valores, ideas por medio de la actividad creadora.

Los estudios CTS buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que modulan el cambio científico-tecnológico, como lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio (Cerezo, 1998, p.6).

Los enfoques relativos a los estudios de la ciencia y la tecnología son recientes y se expresan como aproximaciones que desbordan el plano gnoseológico, epistemológico y metodológico de la ciencia.

En este sentido, dentro de los enfoques CTS es posible identificar cuatro tradiciones, dependiendo de cómo se entienda la contextualización social de la ciencia y la tecnología, entre las que se encuentra: la europea y norteamericana, la europea-socialista, la latinoamericana y la cubana, según Morales & Rizo, citando a Núñez (2001, p.69).

La tradición cubana inscrita dentro de la de origen europeo se ha venido desarrollando de forma independiente y ha asimilado el enfoque cultural lógico y contextual en su intento por entender las verdaderas determinaciones de la ciencia y la tecnología. En estos momentos se encuentra próxima a insertar en la cultura de su pueblo, un movimiento social académico que le permita comprender desde una interpretación humanista, el significado social de la ciencia y la tecnología. Pero aún está alejada de

comprometer a todos los actores sociales en su orientación CTS por padecer el síndrome de las dos culturas (Morales & Rizo, 2004, p.76).

En Cuba el proyecto de desarrollo social se nutre y se enriquece al mismo tiempo de la tradición marxista, incorporada a la cultura y pensamiento social, que ha generado una percepción del valor de la ciencia y la tecnología, con una significación en la solución de la problemática social que le da sentido, al establecer los nexos con las variables económicas y políticas. Su funcionamiento se distingue por la integración, colaboración y participación pública en actividades de discusión interdisciplinar y crítica desde una perspectiva social.

El avance de estos estudios en nuestro país tiene como consecuencias la comprensión del fenómeno científico y tecnológico como proceso social que debe ser comprendido sólo en contexto, con sus propias determinaciones culturales, económicas y sociales, dentro de la trama de circunstancias sociales que le dan sentido.

El estado actual de estos estudios descansa fundamentalmente en dos puntos: uno al entender el tratamiento de la dimensión social de la actividad científico-tecnológica a partir de las condiciones en que se desarrolla, se difunde y aplica la ciencia y la tecnología y otro, no consecuentemente desarrollado, que se basa en la evaluación de los problemas ambientales y éticos, al determinar las condiciones y las consecuencias sociales de su desenvolvimiento. Para nuestra investigación es la tradición de pensamiento que se asume.

Es un campo de conocimientos integrados que analiza la combinación de la ciencia y la tecnología y la sociedad como formas de la actividad humana, que afectan a nuestras propias vidas, tanto ahora como en el futuro. Su aparición refleja el hecho que la educación de hoy demanda mayor integración de la disciplinas y de las divisiones del aprendizaje.

Desde sus inicios estos estudios se desarrollaron en tres direcciones fundamentales. La primera de ellas relacionadas con el campo de la investigación para reflexionar en el orden académico, sobre la visión tradicional de la ciencia y la tecnología, al promover una contextualización de la actividad científica. La segunda, dirigida a las políticas públicas para defender la regulación social de la ciencia y la tecnología y promover así, los mecanismos democráticos que permita facilitar la apertura de los procesos de toma de decisiones concerniente a políticas tecnológicas. Y la tercera, dirigida a la educación para mostrar una nueva imagen de la ciencia y la tecnología que permita la aparición de programas y materiales CTS (Cerezo, 1998, p.7).

Potencialidades de los contenidos de la asignatura Química Orgánica para añadir el enfoque CTS.

La Química Orgánica comienza a impartirse en el año 1966, para preparar profesores que impartirían clases en la enseñanza media- superior, con un nivel elemental. En 1972 se inicia un nuevo Plan de Estudio con la creación del destacamento Manuel Ascunce Doménech, que contemplaba a esta asignatura a lo largo de tres semestres en los últimos años del plan.

En 1977 se aplica un nuevo plan concebido para los cursos regulares diurnos, llamado Plan de estudio A., la Química Orgánica se impartía en el 9o y 10o semestre con un mayor nivel de profundidad. Comprendía nuevas disciplinas como Síntesis Orgánica e Inorgánicas y Bioquímica

En 1982 se comienza a aplicar el Plan de Estudio B con vista a eliminar las dificultades observadas en el anterior. Tenía como característica la extensión y la profundización de los contenidos, además se eliminan las disciplinas Síntesis Orgánica e Inorgánica y Bioquímica se redujo el volumen de información respecto al plan anterior.

El Plan de Estudio C comienza en el curso 1990-1991 en el cual, la disciplina debía garantizar que los alumnos alcanzaran los conocimientos mínimos necesarios de Química Orgánica para un graduado. Esta se desarrollaba durante tres semestres 6o, 7o y 8o, con un total de 283 horas distribuidas en tres asignaturas. En el curso 1989-1990 comienza a impartirse la asignatura en Cienfuegos.

En el curso 1997-1998 comienza una nueva etapa de modificaciones de este plan, se hace énfasis en la práctica docente como espacio de formación y se re conceptualiza el componente investigativo. A partir del curso escolar 2000-2001, por necesidades territoriales, surge la formación del Profesores por Áreas del Conocimiento para Preuniversitario en las Universidades Pedagógicas.

En el 2004 se elaboró un nuevo plan de estudio concebido con una nueva concepción curricular disciplinar modular, diseñado por áreas de integración, en el cual la disciplina Química Orgánica se compone de dos asignaturas: Química Orgánica y Inorgánica que permiten lograr una concepción integradora de la Química, dirigido a destacar el papel jugado por los compuestos orgánicos para la vida, el cuidado de la salud del hombre y la preservación del medio ambiente.

En el Plan D se elaboró en 2010 concebido con una flexibilidad en los contenidos de acuerdo con los criterios de cada centro, con una concepción integradora, interdisciplinar, se ajusta la disciplina a dos asignaturas: Química Orgánica I y II, dirigido a destacar el papel de

estos compuestos para el cuidado del medio ambiente y la salud.

La clave se encuentra en presentar la ciencia-tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social, donde los elementos no técnicos (por ejemplo: valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación.

Por tanto teniendo en cuenta lo anteriormente dicho no podemos dejar de definir el concepto de cuadro científico el cual es un proceso que responde al contenido, objetivo científico del conocimiento y su resultado histórico. Se expresa en el conocimiento en forma de conceptos, categorías, teorías científicas. No es el resultado de la contemplación pasiva de la realidad circundante. Se reconoce en el proceso de la actividad creadora activa del hombre y su razón. Dicha creación encuentra su significación en la actividad cognoscitiva, que incluye la cognición, enseñanza, diagnóstico y pronóstico. Además es el mundo material objetivo en la conciencia del hombre que expresa los aspectos subjetivos y objetivos, en el conocimiento de la actividad del hombre como sujeto cognoscente, como producto del reflejo activo creador de la conciencia del sujeto y de la creación de una serie ininterrumpida de formas verdaderas del conocimiento, que constituye la creación del cuadro científico del mundo como proceso histórico en desarrollo.

Este cuadro científico se presenta en relación con la cultura científica. Si por esta suele entenderse el conjunto de aspectos simbólicos, valorativos, cognitivos y actitudinales de los miembros de una sociedad (en términos generales, miembros no provistos de capacidades profesionales científicas y tecnológicas) son la función de la ciencia y la tecnología, la importancia y beneficio de la actividad y el manejo económico y político de sus recursos, así como algunos contenidos básicos de conocimiento científico-tecnológico. En otras palabras: la percepción que tienen los ciudadanos del país sobre los temores y esperanzas que ofrece la ciencia y los objetivos que deberían orientarla (Enrique & Cabo, 2006, p.4).

En la asignatura Química Orgánica el contenido aborda el estudio de los principales compuestos orgánicos, destacando el papel que desempeñan estos para la vida, el cuidado de la salud y la preservación del medio ambiente, ya que la mayoría de ellos, con los cuales nos relacionamos, son de naturaleza orgánica. Las aplicaciones son amplias, destacándose la Medicina, la Biotecnología, las

industrias así como las materias primas empleadas en la producción de otros productos.

Las potencialidades del contenido de esta asignatura para abordar el enfoque CTS tiene su expresión en la idea rectora que establece la relación causal estructura-propiedad-aplicación. Bajo este método de estudio se evidencia una carencia o insuficiencia desde el punto de vista social. Queda vacío el tratamiento de la categoría contenido, al no abordar los efectos de tales aplicaciones para el desarrollo de la humanidad, es decir, los nexos existentes entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, desde la perspectiva social que analizamos. Por ello, entendemos necesario añadir un cuarto elemento a la tríada anteriormente mencionada, que permita analizar las consecuencias de tales descubrimientos, hechos o fenómenos que se presentan como contenido a abordar en la asignatura Química Orgánica y expresan incidencia en nuestras formas de vida.

Entendiendo al elemento consecuencia como los efectos, resultados que han tenido las aplicaciones de los diferentes compuestos orgánicos para el desarrollo de la humanidad. El análisis teórico se sustenta mediante la explicación de los cuatro principios básicos de un conocimiento pertinente, abordado por Edgar Morin en su libro "Los siete saberes necesario para la educación del futuro". Que a nuestro juicio, permite articular y organizar el contenido para poder reconocer y conocer los problemas científicos y tecnológicos que enfrenta el mundo contemporáneo.

Para reflejar lo anterior se hace necesario evidenciar los principios del conocimiento pertinente, que permita la comprensión por parte del alumno, del significado de las actividades científicas-tecnológicas. Por el vínculo de cada una de ello con el sistema de conocimiento de la asignatura y su relación con el desarrollo social.

Así el contexto trata de ubicar las informaciones y los elementos que le dan sentido en su contexto, es decir, revelar la trama de relaciones, los intereses que lo moldean, las circunstancias en que se produce. Lo global al referirse al conjunto que contiene partes diversas que expresa la relación del todo con las partes. Entendiéndose por el todo lo ambiental que engloba las partes los elementos constituyentes de ese todo, como la incidencia de los diferentes contenidos de las asignaturas en su relación causal con lo ambiental.

Lo dimensional son unidades más complejas como la sociedad que comprende las dimensiones históricas, económicas, políticas, culturales, sociales, etc. que permita insertar allí las informaciones, para así formar en los estudiantes un criterio propio desde una visión que valore el contexto de forma integral. Y lo complejo al estar

inseparables los elementos diferentes que conforman el todo. Constituyendo la unidad de la multiplicidad, donde los problemas abordados son complejos al reflejar su interacción con los demás componentes.

En relación con los conocimientos se destaca la importancia de la formación de conceptos por considerarse el núcleo de este sistema, cuya estructuración en orden de complejidad resulta representaciones a nivel sensorial y conceptos, juicios y razonamientos a nivel racional. Este complejo proceso, sigue las vías lógicas siguientes: inductiva, deductiva; así como la combinación de ambas.

La formación y desarrollo de habilidades tiene como requisito básico la ejercitación de las acciones, sin la cual no alcanza la etapa de acción mental. Un aspecto importante a considerar es la estrecha relación entre la formación de conocimientos y habilidades. Las habilidades se forman en unidad inseparable con los conocimientos, y a la vez, la adquisición de los conocimientos tiene como vía las acciones que en proceso de repetición devienen habilidades.

La asignatura Química Orgánica puede contribuir a inculcar los sentimientos de amor por la naturaleza, la obra creadora del hombre y por el suelo patrio, en el proceso de su desarrollo entre otros muchos. También favorece al desarrollo de la personalidad del estudiante individual y social.

CONCLUSIONES

La Química Orgánica en unidad con el resto de los contenidos curriculares contribuye a la formación de valores morales diversos: solidaridad, responsabilidad, patriotismo, etc. La formación de sentimientos, actitudes y valores, a pesar del carácter estable, atribuido a los mismos, no es tan absoluto, pues estos pueden cambiar en el transcurso de la vida como resultado de la experiencia, de ahí la posibilidad de su formación por etapas.

El programa de la asignatura Química Orgánica tiene las potencialidades para mostrar los contenidos desde la perspectiva CTS visto esto como añadido en el tratamiento didáctico de la asignatura. Al intentar demostrar cómo la ciencia y la tecnología moldea a la sociedad. Apelando al análisis de la relación de esta asignatura con los núcleos básicos de la perspectiva social a saber: lo ambiental, la imagen de la ciencia y la relación entre ética, ciencia y tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Díaz, J. A. (2015). *Cambiando las prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. Recuperado de <http://www.acevedo.cu>

Addine Fernández, F. (2004). *Didáctica Teoría y Práctica*. La Habana: Pueblo y educación.

Enrique, C., & Cabo, J. (2006). *Percepción social de la ciencia y la tecnología. ¿Sabemos de qué estamos hablando?. 5to Congreso Internacional de Educación Superior*. La Habana: MES.

García, G. J. (2000). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Un Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: TECNOS.

López Cerezo, J. (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad, el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos*. Revista Iberoamericana de educación. Recuperado de <http://www.oei.es/rie/18.html>

Morales Calatayud, M. R. (2004). *Enfoque de interpretación de la ciencia y la tecnología, las tradiciones de estudio*. En *Tecnología y sociedad* (p.63-79). La Habana: Félix Varela.

Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura*. Paris: UNESCO.

Morrison, R. T., & Boyd, R.N. (1978). *Química Orgánica: 3t*. La Habana: Revolucionaria.

Núñez Jover, J. (2003). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana: Félix Varela.

Núñez Jover, J., & López Cerezo, J. A. (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad en Cuba*. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/salactsi/cuba.htm>

Pacey, A. (1990). *La tecnología: práctica y cultura*. En *La cultura de la tecnología* (p. 14-94). México: FCE.

República de Cuba. Ministerio de Educación. (1977). Plan A, Comisión de perfeccionamiento. La Habana: MINED.

República de Cuba. Ministerio de Educación. (1982). Plan B. Comisión de perfeccionamiento. La Habana: MINED.

República de Cuba. Ministerio de Educación. (1990). Plan C. Comisión de perfeccionamiento. La Habana: MINED.

República de Cuba. Ministerio de Educación. (2010). Plan D. Comisión de perfeccionamiento. La Habana: MINED.

Solbes, J. & Vilches, A. (1995). El profesorado y las actividades CTS. *Alambique*, 3, pp. 30-38.

Sustz, J. (2015). *Ciencia, tecnología y sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/oeivirt/rie18a06.htm>