

La Historia de las Ciencias desde una perspectiva ciencia-tecnología- sociedad (CTS)

Autoras: Lic. Katuska Pérez Bejerano; Dra. Ana M González Ortega

Centro de procedencia: Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive"

Resumen:

Uno de los múltiples objetivos de la formación científica en el marco CTS es contribuir a la mejora de la comprensión pública de la naturaleza de las ciencias. En el artículo se hace hincapié en las posibilidades que tiene la Historia de la ciencia en este tema aclarando e ilustrando mediante la historia de la química como se puede colocar el conocimiento científico en su contexto desentrañando la compleja relación ciencia - sociedad, los nexos con las posiciones filosóficas, éticas, políticas. Esto contribuirá a formar un ciudadano más responsable, con una conciencia más profunda de su propia actividad, que toma partido ante los problemas que afectan el mundo y a su comunidad.

Abstract:

One of the multiple objectives of the scientific formation in the contexts of Science, Technology and Society is to contribute to the improvement of public understanding of the nature of sciences. It is stressed in this article the possibilities that the History of Science has in this topic clarifying and illustrating by means of the history of chemistry how the scientific knowledge can be placed in its context analyzing the complex relationship science - society, the links with the philosophical, ethical and political positions. This will contribute to form a more responsible citizen, with a deeper conscience of his own activity, which assumes a clear position before the problems that affect the world and their community.

Importancia de la Historia de la Ciencia en el proceso de formación científica desde un enfoque CTS.

Vivimos en una sociedad desarrollada donde se perciben grandes adelantos científicos tecnológicos y que aún se impregnará más de ello. En esta situación el objetivo básico de la enseñanza de la ciencia, no debe ser, tratar de transmitir todos los conocimientos científicos, debido a los grandes cambios que han sufrido y sufren las sociedades modernas.

Actualmente se ha venido gestando y consolidando una nueva forma de percibir y afrontar el estudio del fenómeno científico tecnológico, que en sus múltiples versiones e interpretaciones se articula alrededor de una idea central. La consideración de la ciencia y la tecnología en su desarrollo como procesos sociales desde un enfoque histórico e interdisciplinario (reconocido como enfoque CTS).

.En este sentido, no tiene caso mostrar la historia de la ciencia solo como un aspecto básico de la cultura científica. Si no que se hace necesario mostrarla como una forma de asociar los conocimientos científicos con los problemas que originaron su construcción, conocer, además, cuales fueron las dificultades, los obstáculos que hubo que superar y cómo evolucionaron dichos conocimientos evitando así visiones estáticas y dogmáticas.

La inclusión de estos aspectos en la enseñanza, da relevancia a las clases de ciencias, ya que, por un lado, atrae la atención de los estudiantes que quizás antes no habían visto la necesidad de estudiar ciencias. Por otro, también estimula la enseñanza de las ciencias, al relacionarlas con las discusiones sobre cuestiones humanas, éticas e incluso políticas, contribuyendo a la comprensión pública de la ciencia.

De ahí la necesidad de recuperar los aspectos sociohistoricos, de relación entre los conocimientos científicos, tecnológicos y los procesos sociales, que permitan:

- Una visión más contextualizada de la ciencia.
- Una visión más aceptada del modo en que tiene lugar el conocimiento científico, evitando una visión dogmática y acabada de la ciencia.
- Mostrar la ciencia como una construcción colectiva, fruto del trabajo de muchas personas, para evitar la idea de una ciencia hecha básicamente por los genios en su mayoría hombres.

- Forjar una conciencia acerca de la responsabilidad social que tienen los hombres en cuenta a la labor que realizan y sus consecuencias.
 - El conocimiento de los condicionamientos del desarrollo científico y tecnológico y sus consecuencias.
- Todo lo cual, debe suministrar a la enseñanza de las ciencias el potencial que nos permite mostrar que el desarrollo científico está enmarcado en un progreso social sostenible.

La historia de la Química: seducción y desmitificación.

Generalmente y en el ámbito mundial se le atribuye a la historia de la ciencia y a los estudios CTS una gran importancia. El sentido de estas cuestiones está claro; no es suficiente suministrar conocimientos científicos sino también hay que procurar que la orientación de nuestras clases contribuya a conformar una visión social de la Química como ciencia y a su vez una concepción científica del mundo ¿Cómo puede contribuir la historia de la química a lograrlo?.

Esbozaremos como el descubrimiento de la Ley de conservación de la masa y la revolución operada por A. Lavoisier constituye un ejemplo de ello:

En los comienzos del siglo XVII se plantea por Stall la conocida teoría del flogisto. Hoy sabemos que ella es una concepción esencialmente errónea, sin embargo, constituye la primera gran generalización conceptual de la Química (podemos apreciar aquí la compleja dialéctica de la verdad y el error). Lejos de ser la ciencia un camino solo poblado de verdades, es un proceso sumamente complejo, internamente contradictorio y donde incluso los errores cumplen funciones gnoseológicas.

La persistencia de este error tiene su explicación en dos hechos:

- No se había descubierto el oxígeno.
- Los resultados de la medición y la pesada no eran decisivos para la estructuración de una teoría química.

En 1760 Lomonosov le escribió al matemático Euler "Todos los cambios que tienen lugar en la naturaleza son de tal estado que la cantidad de algo que se extrae de un cuerpo es añadido a otro de forma que si la masa decrece en un lugar se incrementa en el otro..." A pesar de tener en su poder el arma que hubiera podido destruir la teoría del flogisto, los experimentos de Lomonosov no tuvieron gran influencia, ya que no respondían a las concepciones imperantes en la ciencia química.

En 1774 fue descubierto el oxígeno simultáneamente por Priestley y Scheele los cuales explicaron el origen químico de esta sustancia a partir de concepciones flogísticas. Aquí se puede apreciar cómo el pensamiento imperante en una época puede influir en la interpretación o valoración de un hecho científico y la toma de decisiones sobre su solución.

La historia de la química nos proporciona una brillante confirmación del carácter extremadamente complejo del proceso del conocimiento. Las leyes de la naturaleza no se revelan de modo simple e inmediato al hombre. Él es un sujeto educado en una sociedad dada, de la cual ha asimilado el modo de comprender el mundo, razón por la cual los patrones conceptuales vigentes lo conducen en su actividad científica y en ocasiones lo desvían del camino correcto y frenan el desarrollo de la sociedad.

En 1773, Lavoisier llevó a cabo experimentos similares a los de Lomonosov, pero realizó una nueva e importante observación: encontró que solamente parte del aire en el recipiente era absorbido cuando se formaba la cal y la diferencia en masa entre la cal y el metal era igual a la masa de aire absorbido. De esta forma queda anunciada y probada sin lugar a dudas la ley de conservación de la masa. Al conocer el descubrimiento de Priestley, Lavoisier demuestra que la parte del aire que desaparece durante la combustión es el oxígeno. Llegó a la conclusión que en los procesos de combustión no tenía lugar la descomposición de las sustancias como planteaba la teoría del Flogisto, sino su combinación con el oxígeno.

De esta forma podemos apreciar cómo la Historia de la Química nos permite demostrar que ninguna idea nueva, ninguna hipótesis surge de la nada, sino que se basa en hechos

determinados. En el proceso creador de reflexión sobre los problemas aún no resueltos, el científico incorpora todo el material disponible mostrando que la ciencia no es obra básicamente de los grandes genios, ni de su talento innato, sino que tiene un carácter colectivo y es fruto del trabajo de muchos hombres y mujeres y que su solución es un resultado importante para el desarrollo de toda la sociedad.

Los trabajos de Lavoisier operaron la primera gran revolución en la Química, este ejemplo nos sirve para demostrar que la ciencia transita por períodos de evolución y revolución, en un período de revolución se consideran a la luz de los nuevos conocimientos todos los principios, teorías y leyes vigentes.

Todo ello dio origen a la ciencia moderna y desencadenó procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica. En el siglo XVIII se produjo, pues, una auténtica revolución química, parte, en realidad, de la revolución más amplia que sufrieron todas las ciencias experimentales. Se derrumbaron las antiguas y místicas doctrinas, se estableció firmemente el concepto de átomo, el laboratorio de experimentación adquirió un nuevo puesto y de mayor importancia en la ciencia.

Los trabajos de los científicos constituyeron la premisa para el descubrimiento de las restantes leyes estequiométricas y para el desarrollo de la atomística de Dalton; se reconsideran todos los descubrimientos y conocimientos acerca de las transformaciones químicas, condujo al perfeccionamiento de los métodos químicos de investigación. Con Lavoisier comenzó el movimiento del pensamiento de los químicos hacia combinación del análisis cuantitativo y cualitativo de las sustancias y los propios químicos se asociaron formando grupos de mutua y firme colaboración.

La inclusión de, la discusión del papel social de la ciencia, del mito de la neutralidad y la genialidad de los científicos, de los espectaculares avances de nuestra sociedad, donde se contraponen los medios para salvar la vida con los medios para destruirlas, así como del conocimiento cada vez mayor del universo y los condicionamientos del desarrollo científico - tecnológico y sus consecuencias, estimula la enseñanza de la ciencia, contribuye a la visión social de la ciencia y la concepción científica del mundo.

Bibliografía:

- 1-Chávez, Justo; (1999). Actualidad de las tendencias educativas. ICCP, MINED. Ciudad de la Habana. Cuba.
- 2-El diseño curricular en la educación superior cubana. Pedagogía. Universitaria - - En Revista Electrónica de la dirección de formación de profesionales, MES - -Vo1.1, #1-Ciudad de la Habana, 1996 - -16p.
- 3- Figurouski N. A.(1989) "Historia de la Química"., Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba
- 4- Furio, C., y Vilches, A(1997): "Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones C/T/S ", en L. del Carmen(coord.):. Enseñanza de las ciencias. Horsori, Barcelona, ICE. España.
- 5-Gil,D:(1991) ¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencia?, En: Enseñanza de las ciencias, 9(1), pp.69-77.España.
- 6-Gil Pérez, D.(1996) "Contribución de la historia y de la filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje. Como investigación", en Enseñanza de las ciencias. p 197-212.España.
- 7-González, Otmara; (1999). El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica. En tendencias pedagógicas contemporáneas

8-Izquierdo, Ercé. (1996)" Relación entre la historia y la filosofía de la ciencia y la enseñanza de la ciencia". En. Alambique #8. Naturaleza e historia de la ciencia. P.7-22. España.

9-Loke Lokemann, Georg:(1960) "Historia de la Química. Tomo1 y 2,Unión tipográfica editorial hispanoamericana. México.

10-Macedo, B (2000)": problemática que caracteriza a la didáctica de las Ciencias Experimentales en la actualidad".Revista.Didáctica de las ciencias. España.

11-Martín Gordillo, M y López Cerezo, J.A(2001)"Acercando la ciencia a la sociedad las perspectivas CTS y su implantación educativa, ciencia, tecnología, naturaleza y cultura en el siglo XXI Barcelona Anthropos. España.