

Título: Un programa de formación continuado de docentes para la enseñanza de las ciencias

Autor: Lic. John Jairo Briceño Martínez

Palabras claves: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, FORMACION DE DOCENTES, COLOMBIA

RESUMEN

Se presenta la propuesta de un programa de formación continuado de docentes frente a líneas de trabajo didáctico de las ciencias experimentales, en donde se abordan lineamientos específicos frente a la relación de la ciencia con la tecnología y la incursión de esta en la sociedad. Esto se logra a partir de estudios CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) que evidencian la necesidad de trabajar la enseñanza de las ciencias con propuestas innovadoras y teóricamente sustentadas desde la epistemología y la historia de la ciencia frente al entorno en la que se desenvuelve. Por lo que se desarrollan actividades de orden metodológico para su vinculación al discurso docente en relación con las necesidades actuales y específicas de grupos de docentes con los que se han desarrollado programas de formación en educaron científica en Bogota Colombia, dando lugar a la inclusión de la nueva propuesta fundamentada en los resultados obtenidos y dimensiones propuestas.

En la actualidad los programas de formación de docentes en las especialidades de ciencias enfrentan una enseñanza en la que el papel de la ciencia y la tecnología juegan un papel protagónico en sus formas de trabajo práctico en el aula. Por lo que será de gran importancia para el abordaje de las ciencias de la naturaleza el tratamiento de los temas relacionados con la ciencia misma. Esta se discute día a día frente a su estructura como cuerpo teórico, al igual que se generalizan sus alcances frente a la vivencia de un mundo mejor. El panorama debe hacerse más complejo ya que esta no se desliga de la tecnología, y su relación debe verse dirigida principalmente en su impacto con la sociedad.

Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) dentro de las líneas de investigación de la didáctica de las ciencias como disciplina teóricamente fundamentada (Aduris, 2002), enfatizan en una enseñanza de las ciencias desde el reconocimiento de esos aspectos de trabajo con la sociedad. Aquí los docentes desempeñarán una función importante y significativa en la asunción de un nuevo paradigma científico tecnológico, al cual deberán hacerle frente con metodologías y enfoques que respondan a ese nuevo reto.

Frente a esas demandas la UNESCO reconoce la necesidad de mejorar la situación de la educación en el plano del desarrollo de la ciencia. Debemos avanzar en desarrollo curricular, materiales didácticos, formación de docentes e investigación en didáctica de las ciencias desde una perspectiva de equidad y de calidad. Esos campos de investigación se encuentran en la actualidad fuertemente consolidados a nivel internacional. Las universidades, administraciones públicas, asociaciones e instituciones de diferentes ámbitos, se preocupan por ofrecer cursos, asignaturas y programas sobre los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología. Se editan artículos, boletines, revistas y libros y, así mismo, tienen lugar congresos, simposios y encuentros en el nivel internacional donde se debate sobre dichos temas.

Es así, que diversas investigaciones han señalado la existencia de numerosos problemas en este ámbito y se ha puesto de manifiesto la necesidad de implicar a los docentes en los procesos de cambio, si se pretende que éstos se generalicen. Será necesario que el profesorado se apropie de las nuevas orientaciones y comprenda la importancia de los nuevos contenidos, de los nuevos objetivos y finalidades de la educación en ciencias imprescindibles para afrontar el reto de la formación de los futuros ciudadanos del siglo XXI.

Actualmente la investigación en educación y pedagogía tiene dos impactos centrales (Callejas Mercedes 2003), de una parte, permite producir conocimiento sobre la educación, al estudiar problemas tales como: los relacionados con la educabilidad del ser humano o los relacionados con la enseñabilidad de cada una de las ciencias y las disciplinas. En segundo lugar propicia las condiciones necesarias para la formación de los propios docentes como investigadores y ello ineludiblemente es una condición básica para formar a los estudiantes en el ambiente de la investigación y el desarrollo científico.

Por ello uno de los más valiosos impactos que puede arrojar la investigación en educación es el de educar a sus propios actores y el de contribuir, en consecuencia, a la transformación permanente de sus formas de pensar, sentir y actuar.

Los Estudios CTS en la Enseñanza de las Ciencias

La frontera entre ciencia y tecnología no está bien delimitada siendo uno de los principales intereses trabajarla desde sus cuerpos teóricos basados en su relación dialéctica.

Uno de los motores del progreso científico es el intento de solucionar algún problema técnico, lo que muchas veces ha permitido el desarrollo del conocimiento científico básico. Generalmente no se muestra el papel de la ciencia en la modificación del medio, en el cambio de las ideas, en la propia historia de la

humanidad o, en sentido contrario, se olvidan las notables influencias de la sociedad en el desarrollo científico. No se contribuye adecuadamente a mostrar el desarrollo científico como fruto del trabajo colectivo de muchas personas, sino más bien al contrario, se favorece una imagen típica individualista de los científicos y escasísimos científicos, como personas que trabajan y descubren en solitario. No se consideran las numerosas aportaciones precedentes en cualquier invención ni que la investigación está cada vez más institucionalizada donde el trabajo se orienta a partir de líneas de investigación ya establecidas.

Sólo si los docentes comprenden la importancia de las interacciones CTS estarán conscientes del problema, de su ausencia en la enseñanza y por lo tanto, de las consecuencias que esto puede tener en los estudiantes. Con todo lo que se ha señalado, es lógico esperar, que los alumnos y las alumnas tengan una imagen de la ciencia y la tecnología alejada del mundo real, que no tiene en cuenta aspectos históricos, ni sus relaciones actuales con el medio y la sociedad. Por otro lado, aunque se ha indicado la existencia como consecuencia de todo esto de un desinterés hacia el estudio de la ciencia, uno de los aspectos señalados por el propio alumnado que contribuye a ese desinterés es la desconexión de lo que se estudia con la vida real, la ausencia de las aplicaciones, de la funcionalidad de lo estudiado. Del mismo modo, consideran que una solución para aumentar su interés hacia la ciencia es conectar la ciencia que se estudia con los problemas del mundo real, con el entorno y con la sociedad.

En definitiva, la enseñanza de las ciencias en la etapa de la educación obligatoria no parece que contribuya suficientemente a mejorar la formación cultural del ciudadano, ni a conformar actitudes positivas de los alumnos y las alumnas hacia la ciencia y su aprendizaje.

Será necesaria también la educación en CTS para la incorporación del alumnado al mundo laboral, para su preparación para la vida adulta en la que se encontrarán con objetos y productos consecuencia del desarrollo científico y tecnológico en sus

casas y lugares de trabajo y por lo tanto se debería incluir además una introducción a su estudio y utilización.

A modo de resumen, se considera que la inclusión de los programas CTS en la enseñanza va a contribuir no sólo a mejorar la actitud y a aumentar el interés hacia la ciencia y su aprendizaje, sino también va a permitir aprender más ciencia y saber más sobre la ciencia, al mostrar una imagen más completa y contextualizada de la misma.

Una Necesidad de Trabajo en Ciencia, Tecnología y Sociedad

Es fundamental entender que determinar las necesidades particulares de un contexto particular, significará generalizar algunas experiencias de formación. Estas deberán servir de base a la hora de enfatizar en una propuesta que supere sus anteriores alcances. Las primeras conclusiones tienen su origen en los resultados de dos programas de formación desarrollados en Colombia. El primero tuvo lugar en Colombia en una institución de orden privado en el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Maloka (1:1), y el segundo en la Universidad Pedagógica Nacional a través de la línea de investigación Historia de los Conceptos Científicos (2:2) Ambos ofrecieron programas en formación de docentes en las temáticas de ciencia. El primero en educación científica y el segundo en historia de las ciencias a través de la enseñanza de la química en particular.

En el primer programa se trabajó con un grupo total de 60 docentes de instituciones públicas de Bogotá. Durante el tiempo transcurrido se realizaron diferentes dinámicas, actividades lúdicas de carácter creativo y narrativo, relacionadas con cada enfoque CTS, charlas colectivas e individuales con los asistentes; también se obtuvo información por medio de las visitas que realizaron los estudiantes a Maloka (expediciones), y se tuvo un acercamiento directo a los diferentes contextos que enmarcan las instituciones involucradas en el programa

conociendo de manera directa el trabajo desarrollado por los estudiantes de forma previa y posterior a la visita.

Los elementos que constituyeron el diagnóstico fueron: la Jornada diagnóstica, las capacitaciones, las visitas realizadas por los Colegios a Maloka, y las realizadas por Maloka a las instituciones educativas (IEDs), la entrega de material didáctico por parte del programa a los docentes y viceversa, las socializaciones, y el diseño de actividades y material didáctico realizado por parte de los estudiantes). Complementario a esto se recogió información a través de diferentes instrumentos aplicados tanto al inicio como al final del programa para poder establecer conclusiones coherentes desde los diferentes aspectos que dan origen a la propuesta *un programa de formación continuado de docentes para la enseñanza de las ciencias*. Como resultado, se presentan las primeras conclusiones de las investigaciones mencionadas.

1) Los docentes creen en una ciencia neutral, objetiva, lógica y empírica, en la cual no queda lugar a factores distintos de racionalidad, que refleja un trabajo en el aula arraigado a la idea de ciencia como un cuerpo de conocimientos difícil y arduo de entender desde las disciplinas científicas, química, física, biología, y matemáticas.

2) Igualmente la tecnología es concebida como una actividad integrada y ligada a la ciencia, que no logra diferenciarse de esta como mera ciencia aplicada, lo que refuerza la idea que la tecnología no es una actividad diferente a la ciencia.

3) El profesor reconoce que tanto como él como agente motivador del proceso como el estudiante, deben llegar a ver la actividad científica y tecnológica como espacio de acción que, a la vez de responder a lógicas internas, interactúe con múltiples aspectos problemáticos de lo social, particularmente mostrar que ciencia y tecnología son objeto específico de estudio de muy variadas ciencias sociales y humanas: filosofía, economía, sociología, historia, antropología, ciencia política, gestión.

El segundo programa resalta la importancia de involucrar la historia de las ciencias, la epistemología y la didáctica de las ciencias en la formulación y trabajo práctico de las propuestas en formación de docentes. Es importante reconocer que no es posible tener reflexiones sobre la ciencia la tecnología y su inclusión en la sociedad si no se atiende al problema epistemológico que se suscita en un devenir histórico complejo.

Al final de ello nace la nueva propuesta de formación de docentes frente a temas CTS. Esta se desarrolla bajo la formulación de un nuevo programa que enfrente con mayor profundidad y resuelva con más eficacia los enfoques de ciencia tecnología y su inclusión a la sociedad, a través del abordaje de un problema que parta de la reflexión teórica de la ciencia en sus bases epistemológicas e históricas, y así poder enfrentar la enseñanza de las ciencias frente al fenómeno científico y tecnológico, valorando la existencia de campos de influencia en los que podría llegar a participar de forma importante y útil en su contexto social, lo que ameritaría en el próximo programa un mayor despliegue estratégico y propositivo.

Un Programa de Formación para la Enseñanza de las Ciencias desde un Enfoque de la Didáctica

Se trata de una experiencia nueva que se soporta en la formación de maestros en ejercicio de instituciones colombianas, en los niveles de educación primaria y secundaria, frente a líneas de trabajo didáctico de las ciencias experimentales, que muestra cuáles son los lineamientos de la relación de la tecnología y la incursión en la sociedad a través de estudios CTS, que demandan una necesidad de trabajar la enseñanza de las ciencias con propuestas innovadoras y teóricamente sustentadas desde la epistemología y la historia de la ciencia. A su vez debe dimensionarse sus centros problémicos de mayor interés para su abordaje, reconstruyendo problemas y definiéndolos. Para lograrlo se proponen estrategias de carácter metodológico que acerquen al docente a la comprensión sobre la forma como se produce, por ejemplo, el conocimiento científico y lo que

significan variados asuntos relacionados con la dinámica de la ciencia, sus procesos de cambio y de ruptura, así como los impactos que surgen de los usos del conocimiento científico y tecnológico en los diferentes ámbitos de la vida contemporánea.

Llegando así, a calibrar la importancia de generar espacios de reflexión y discusión en el aula que contribuyan a la superación de viejas formas enseñar ciencias. En donde los conocimientos son presentados como productos acabados, sin mayor relación con los contextos sociales y culturales. Además que se presentan en forma fragmentada en especialidades acuñadas a las áreas de formación profesional (biología, química, física y matemática).

Bibliografía

Aduriz. (2003). *La didáctica de las ciencias como disciplina científica*. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 3.

Acevedo Díaz, José Antonio. (2003). *La Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria para la Educación CTS. Una cuestión problemática*. OEI - Programación - CTS+I - Sala de lectura.

Acevedo Díaz, José Antonio. (2002). *Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de educación secundaria en formación inicial*. CTS+I - Sala de lectura, OEI. Delegación Provincial de Huelva-España.

Acevedo Díaz José Antonio, Ángel Vázquez Alonso, Pilar Acevedo Romero y M^a Antonia Manassero Mas. (2003). *Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad*. CTS+I - Sala de lectura, OEI.

Acevedo Díaz, José Antonio. (2003). *Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS.* CTS+I - Sala de lectura, OEI.

Briceño John Jairo, Martínez Alex, Villalba Gregorio. Informe Final-Proyecto DQU-040-04. *La Enseñanza de los Modelos Teóricos de la Estructura Molecular.* Universidad Pedagógica Nacional. Bogota Colombia.

Briceño John Jairo, Carrillo Claudia, Camargo Roberto. Noviembre 29 de 2004. *Proyecto Expedición Maloka*, Contrato No. 099/04. SECRETARIA DE EDUCACION-MALOKA. Bogota Colombia.

Vilches Amparo, Furió Carlos (2003). *Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI.* CTS+I - Sala de lectura OEI. Universidad de València, España.

Notas

1:1 El Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología es un museo interactivo que tiene como misión la apropiación social de la Ciencia y la Tecnología, entre otras intencionalidades. Allí se desarrollo un trabajo con la Secretaria de educación de Bogota en el año 2004 en la formación y visita de un grupo de docentes pertenecientes a 12 instituciones de orden publico al centro. El programa estuvo dirigido en las temáticas CTS.

2:2 La Universidad Pedagógica a través de una de sus líneas de investigación del Departamento de Química-Historia de los Conceptos Científicos, ofreció en el año 2004 un programa de formación en la Enseñanza de los Modelos Teóricos de la Estructura Molecular. Allí se discutieron a la luz de reflexiones teóricas fundamentadas desde la historia de las ciencias, como se trabaja los conceptos a través de la formulación y demarcación de un problema. En este caso y desde enfoques epistemológicos franceses formular un concepto significara formular un problema. De esta forma, se discuten problemas de la ciencia y se valida una

metodología para establecer puntos de demarcación discursiva entre la forma como se reconstruye un problema. A su vez, proporciona una metodología de análisis (NIP) núcleos integradores de problemas, para reconstruir problemas en la ciencia. Sirviendo de modelo para el trabajo en la enseñanza de las ciencias desde los enfoques que trabaja el nuevo programa, en las líneas de ciencia tecnología y sociedad (CTS), y sus propósitos en la formulación de problemas importantes en la ciencia.