



Pedagogía y Sociedad. Cuba. Año 15, no 34, julio 2012, ISSN 1608-3784

## **LA ESCUELA POLITÉCNICA ESPIRITUANA: UNA MIRADA DESDE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD**

MSc. Juan A. Sánchez Reina. Profesor Asistente. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus. Cuba. Email: [jreina@ucp.ss.rimed.cu](mailto:jreina@ucp.ss.rimed.cu)

MSc. Silvia Elena Olazábal Toledo. Profesora Asistente. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Capitán Silverio Blanco Núñez”. Sancti Spíritus. Cuba. Email: [selena@ucp.ss.rimed.cu](mailto:selena@ucp.ss.rimed.cu)

### **Resumen**

Con el propósito de contribuir a la preparación de los profesores del área técnica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, se realizó el presente trabajo, que tiene como objetivo reflexionar acerca de la educación politécnica en la provincia desde una perspectiva de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS) y además sugerir vías para su implementación. En el mismo se plantean ciertas dificultades que presentan los estudiantes en la adquisición de la cultura científica, vocación, interés por el estudio, por su futuro desempeño, etc. debido en gran parte a la carencia de dichas relaciones en los programas de estudio, textos disponibles, observación de procesos tecnológicos adecuados a los programas de estudio, disponibilidad de ensayos de laboratorio y principalmente al modo de actuación de sus profesores. Tomando en cuenta diversas opiniones de estudiosos del tema CTS, se fundamenta la situación existente y se sugieren posibles vías de solución al respecto, teniendo presente las condiciones reales y favorables que existen en el país que no se potencian al máximo.

**Palabras clave:** enfoque ciencia, tecnología y sociedad; proceso tecnológico; cultura científica; educación técnica y profesional; investigación

# **TECHNICAL TEACHING IN SANCTI SPIRITUS SEEN THROUGHOUT SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY**

## **Abstract**

In order to assist in the preparation of teachers in the technical area in the treatment of the social dimension of science, this article reflects the current state of the Science Technology and Society approach (STS) in Cuban polytechnic schools, based on a scenario of polytechnics in the province of Sancti Spiritus. It shows some difficulties that students present in the acquisition of scientific culture, vocation, interest in the study for their future performance, etc. largely due to the lack of such relationships in the curriculum, texts, monitoring of technological processes, appropriate to the curriculum, availability of laboratory tests and especially the mode of action of their teachers. Taking into account different views of scholars of the STS approach, underlying the current situation and suggests possible solutions in this respect, taking into account actual conditions that are favorable in the country.

**Key words:** science technology and society approach; technological process; scientific culture; technical and professional education; research

**Recepción: 9-12-2011**

**Evaluación: 1-3-2012**

**Recepción de la versión definitiva: 29-3-2012**

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente la educación en Cuba continúa con significativos cambios, lo cual pretende la formación general integral de los educandos y estas transformaciones que aunque no están consumadas en la Educación Técnica y Profesional (ETP), ya se han iniciado y se continuará avanzando en este sentido, lo que permite formar un técnico capaz de enfrentar los desafíos actuales.

La enseñanza de la ciencia es fundamental en la escuela politécnica cubana y tiene como objetivo preparar a las nuevas generaciones para enfrentar el desarrollo tecnológico que enfrenta el mundo de hoy y formar a los estudiantes para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollos científicos y tecnológicos, para que sean capaces de adoptar actitudes

responsables y tomar decisiones fundamentadas frente a esos desarrollos y sus consecuencias. Por tanto no es adecuado hoy en día enseñar la ciencia de modo tradicional como se ha venido haciendo, sino enseñarla con su proyección humanista, destacando los valores que esto exige.

El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) tan importante a nivel internacional en la actualidad, es la vía correcta para este fin y se remonta a la década de 1960, tiene su auge en Cuba a partir de los años 80, está presente en los currículos de las distintas carreras y trata de explicar la ciencia y la tecnología como procesos sociales.

En el campo internacional se destacan innumerables trabajos relativos al tema (Acevedo, J., 2001); (Ayestarán, I., 1995) y (López, J., 1998). En Cuba existen diferentes autores, destacándose principalmente por la profundidad y aportes al tema (Núñez, J., 2007). En la provincia se han realizado trabajos en la enseñanza superior por los profesores (Matías, A., 2002); (Hernández, A., 2005) y (Pérez, G., 2010).

El objetivo de este trabajo es reflexionar acerca de la educación politécnica en la provincia desde una perspectiva CTS y además sugerir vías para su implementación.

## **DESARROLLO**

El estudio de la ETP dentro del marco de una perspectiva CTS, supone observar cuestiones muy propicias para ser discutidas. Al someter a tratamiento este tema, el mismo podría llegar a constituir un campo de investigación novedoso en el país, adecuado para la elaboración de una didáctica de la tecnología capaz de establecer un vínculo con la ciencia y especialmente con la sociedad, ampliando así el punto de vista, que hasta ahora ha absorbido la tradición de la ingeniería, la cual ha rectorado hasta el momento todo lo relativo a la tecnología. Si se logra un significativo avance en este sentido, puede darse un salto notable en la didáctica de las ciencias, sobre todo en lo que se refiere a situar la enseñanza de estas en el contexto de la aproximación CTS, lo cual hasta el momento es completamente insuficiente.

Al respecto ha expuesto José A. Acevedo (1996) la necesidad de tener en cuenta que los conceptos acerca de tecnología y alfabetización tecnológica

condicionan las finalidades y objetivos de su enseñanza, orientando de esta manera el propio diseño curricular. Hay dos formas diferentes de entender la tecnología: la más común, y al mismo tiempo la más restringida conceptualmente, es la que se basa solamente en los aspectos más ligados a la ingeniería. Esto es, en las capacidades y destrezas para realizar las tareas productivas y en los artefactos elaborados. Un significado más amplio de la tecnología, que permita situarla en su contexto social, supone tomar en cuenta también las cuestiones sociotecnológicas derivadas de sus dimensiones organizativa y cultural, de esta forma, la acepción que se adopte de la noción de tecnología se relaciona con la manera de entender la denominada alfabetización tecnológica de los ciudadanos, uno de los objetivos prioritarios de la política educativa en la mayoría de los países industrializados.

Nuevamente José A. Acevedo (1996), expresa un análisis crítico realizado sobre este tema se puede establecer un nexo que va desde una alfabetización basada sobre todo en el aumento de los conocimientos puramente técnicos hasta otra que contempla los valores constitutivos y contextuales de la técnica más centrada en las actitudes y comportamientos de las personas ante los problemas sociales ligados a la tecnología, cuya finalidad es preparar a los ciudadanos para su participación democrática en la toma de decisiones sociotecnológicas. Sin dudas, este último punto de vista es el que se encuentra más próximo a las ideas más radicales del movimiento educativo CTS.

Para el desarrollo del tema, la muestra estuvo integrada por el 41% de los estudiantes de 15 escuelas politécnicas de la provincia, de las 19 existentes, así como al 48% del personal docente y se tomaron en cuenta los resultados de las distintas visitas de inspección a escuelas politécnicas en la provincia, la celebración de los talleres nacionales de Ciencia y Humanidades durante tres cursos consecutivos etc. Se realizaron entrevistas a profesores, alumnos y metodólogos, además de numerosas observaciones a clases, revisión de libretas y documentos, entre ellos planes de clases y programas de estudio. Se revisaron diferentes libros de texto fundamentalmente de la especialidad.

Algunos problemas relacionados con la enseñanza politécnica en el país están dados por el desinterés en parte de los alumnos en la carrera que cursan, manifestando que están en la misma porque existe cierta tradición familiar, lo

cual permitió algún conocimiento y motivación. Otros aseguran el gusto por la especialidad sin argumentar al respecto, mientras que otros expresan desconocimiento bien marcado, apatía y por último hay alumnos que expresan el haber tomado la carrera por estar en la ciudad y no ir a un centro interno, o no asistir al preuniversitario.

Los estudiantes carecen de una adecuada orientación profesional que contribuya a una correcta selección de la carrera en la cual se forman. Por otro lado la entrega pedagógica que se hace cada curso, carece de la calidad requerida y no expresa en muchos casos la información debida sobre el estudiante, como asignaturas preferidas, mejores resultados como promedio, inclinación profesional, etc. Existe desconocimiento del contenido de la carrera, donde el 31% de los estudiantes manifestaron preferencias por asignaturas del ciclo de formación general y no así por las asignaturas que componen el currículo de su especialidad. Así estudiantes de electricidad manifestaban mayor simpatía por la historia, el español, etc. y no por los circuitos eléctricos, máquinas eléctricas, mediciones técnicas, dibujo, etc.

Existe en un 19% del alumnado desconocimiento del efecto que puede ocurrir por la violación de algunas de las reglas que tienen que ver con la protección e higiene del trabajo y con el cuidado y protección del medio ambiente, además de un 16% que desconoce las posibilidades que brinda dicha rama para su vida, las oportunidades de superación que puede tener en estudios superiores o enseñanza postgraduada.

Los textos que se emplean en los centros no reúnen del todo las exigencias deseadas y dentro de sus defectos más sobresalientes se observa que no se ajustan a un orden lógico de los programas que se imparten, los contenidos de una asignatura están dispersos en varios cuadernos, en cuanto a su contenido en muchos casos se presenta alguna imagen deformada de la ciencia, no se consignan sus aspectos históricos, ausencia de la relación entre ciencia y tecnología, citando muy pocas aplicaciones de la primera y cuando se hace es a secas, además de no plasmar el papel de esta en cambiar el medio, etc.

En cuanto a la actividad del profesor se observó la carencia de métodos y procedimientos adecuados para desarrollar una enseñanza CTS con sus alumnos, además la falta de preparación en los mismos al no divulgarse los avances científicos nacionales e internacionales relativos al tema que se

imparte y donde no se sitúa al alumno como centro del problema donde se le permita pensar y arribar a sus propias conclusiones, partiendo de la no entrega total del contenido.

De todo el análisis de los aspectos señalados anteriormente se impone enfocar esta enseñanza con un enfoque CTS, el cual tiene como objetivo resaltar la necesidad de relacionar la ciencia y la tecnología con el medio natural y social existente.

La inclusión de estas relaciones brinda relevancia a las clases de ciencia ya que por un lado atrae la atención de los estudiantes que quizás antes no habían visto la necesidad de estudiar las mismas y por otro lado también estimula la enseñanza de esta al relacionarla con las discusiones sobre cuestiones humanas, éticas e incluso políticas, contribuyendo a su comprensión pública.

Las interacciones CTS son necesarias entre el aprendizaje de las ciencias y el medio exterior, por tanto se deduce que el trabajo científico no es aislado, se desarrolla en medio social.

Indudablemente existe un rechazo a la ciencia por una parte significativa de los estudiantes y generalmente se debe a:

- Procedencia social de los mismos.
- Mayor interés por la televisión (juegos, películas, deporte, erotismo, etc.).
- Diferencia entre la capacidad intelectual de los estudiantes y el aumento de las dificultades de los estudios científicos.

En muchos casos se obvia el clima favorable del aula y del centro, el tipo de carrera, la actividad y expectativa del profesorado hacia el éxito de los alumnos.

Aparte del desconocimiento tecnológico que tienen una gran parte de los estudiantes, hay más bien cierta indiferencia y no un completo rechazo hacia la ciencia, por lo tanto se debe mejorar la imagen de la misma y así el impacto de esta en los estudiantes debe motivar su estudio y por lo tanto se debe profundizar en su imagen y en la de los científicos.

Generalmente cuando se construye un dispositivo, una máquina en una escuela, no se analizan en muchos casos las mejores soluciones al efecto y lo que representa socialmente, además que se comienza a menudo la

construcción sin haber hecho un estudio inicial profundo, con todas las etapas de un proyecto, con cálculos iniciales de proyecto, de dimensionamiento y de comprobación a la par de los cálculos económicos, por citar algunos ejemplos. Quiere decir que se impone enseñar con otra visión en las escuelas, no sólo en las tecnológicas y cambiar los estilos que hasta el momento han primado, los cuales no han aportado todo lo que se esperaba en cuanto a conocimiento en los alumnos.

Es necesario enseñar ciencia en los centros estudiantiles, pues hasta ahora sólo se ha logrado propiciar conocimientos científicos para familiarizar a los estudiantes con las distintas teorías, conceptos, procesos tecnológicos propios de la carrera que se estudia, eso sólo no basta. Para establecer un enfoque CTS, es necesario orientar socialmente la enseñanza de las ciencias y tratar de relacionarla con el propio estudiante.

Se requiere una revisión y orientación de los nuevos programas de las familias de especialidades, los demás programas de las asignaturas de formación general, donde haya nuevas proyecciones de trabajo, tomando por delante el enfoque CTS y todo lo que significa.

A continuación es importante realizar la siguiente interrogante: ¿Cómo introducir los aspectos CTS en el proceso de enseñanza en la ETP?

En opinión de (Vilches, A., 1999: 125), estos aspectos pueden estar presentes en el *currículo* de la carrera de diversas maneras: “Como una disciplina más integrada en las materias del área de ciencias e impregnando el *currículo* en diversas áreas de conocimiento, hacer referencias mínimas a la tecnología en las lecciones de ciencias con la intención de motivar a los estudiantes, enseñar primero la ciencia seguida de un debate acerca de cómo esta es importante para la tecnología, partir de resultados tecnológicos concretos o de los aspectos científicos ligados a ellos, empezar el tema centrándose en un único resultado de la tecnología, enseñando luego los conceptos y los principios científicos involucrados en el mismo y discutir por último otras posibles aplicaciones tecnológicas para la vida cotidiana, enseñar con tecnología, esto es, usar productos tecnológicos en la enseñanza de la ciencia como la computación, donde al estudiante deben vincularse las distintas asignaturas que recibe con los distintos software disponibles que son simuladores de



procesos, métodos de cálculo avanzado, aulas especializadas, lo cual provoca ante todo motivación, actualización y aprendizaje”.

Se sugieren algunas acciones que ponen de manifiesto el tratamiento CTS en la ETP tomando como escenario el país y la provincia, que consisten en la divulgación de:

- La entrega anual de los premios a los logros científicos del año.
- Los resultados de las brigadas técnicas juveniles.
- Los resultados de la asociación nacional de innovadores y racionalizadores a distintos niveles.
- Los resultados de Tesis de Maestría y Doctorado, innovadores y racionalizadores, etc. provenientes de la propia escuela, de la comunidad, o el país y que los profesores pueden invitar a su clase, previa preparación, a los actores de estos resultados para que los estudiantes los entrevisten y conozcan de cerca el resultado de su trabajo con relación a los temas de ciencia y tecnología.

Además de resaltar toda la serie de soluciones que han surgido en el país a raíz de comenzar el llamado Período Especial, sin las cuales buena parte de la industria que trabaja actualmente con tecnología atrasada, no existiera en estos momentos.

En el aspecto metodológico existen diferentes opiniones acerca del comportamiento del profesor en el aula a la hora de enseñar.

En la actualidad son disímiles las propuestas de los estudiosos del tema para introducir el estudio de la ciencia en los diferentes currículos escolares. Según José Antonio Acevedo (2001), el cambio más significativo es en lo relativo al papel del profesor y en las estrategias de aprendizaje, reflejando en este sentido el aspecto metodológico.

Por su parte (Matías, A., 2002: 51), resume en este sentido algunos de los cambios, que en las estructuras del sistema educativo deben ser introducidos, a fin de cumplir los objetivos del enfoque CTS en la enseñanza: “Un traslado de la autoridad del profesor y de los materiales de texto hasta los estudiantes de forma individual y colectiva, un cambio en la focalización de las actividades desde el propio estudiante hasta el grupo, un cambio en el papel de los



profesores como dispensadores de información autorizada, desde una autoridad posicional a una autoridad experiencial en la actuación del aprendizaje”.

## CONCLUSIONES

Es real que la ETP atraviesa por un momento muy cercano a consolidar las transformaciones que ya se han iniciado en otras enseñanzas, pero que sin dudas una de ellas, tan necesarias como las demás es enseñar brindando tratamiento al enfoque CTS a los contenidos de las asignaturas que se imparten, lo cual contribuiría a lograr el atractivo y la belleza que es propio en las distintas carreras técnicas que se estudian tradicionalmente.

Con ese nuevo enfoque se pudieran evitar muchos de los problemas que hoy día asedian a los distintos centros politécnicos. Pudiera ocurrir una completa transformación en la mente de los estudiantes y profesores lo que haría más productivo el empeño y más grato el cursar por una carrera. Pudieran verse las aulas colmadas, incluso, a una hora no tan propia para la labor docente, pero los estudiantes se sentirían atraídos por un contenido con completo basamento que los llene todo el tiempo y que ocuparía el vacío que hoy se produce en muchos educandos. Se requiere una verdadera revolución en todas las mentes, se necesitaría para muchos nacer de nuevo para llevar a cabo la tarea de educar. Lo cierto es que se impone un cambio y que no debe dilatarse.

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo J. (1996). “La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema”. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), 35-44.

Acevedo J. (2001). “Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema”. OEI – Programación – CTS + I – Sala de lectura. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo5.htm>

Ayestarán, I. (1995): “El cambio tecno científico en el tejido social: beneficios y riesgos”. Disponible en: *Sociedad, ciencia y tecnología* 2, 8-12.

Hernández, A. (2005). *Curso sobre Problemas Sociales de la Ciencia*. En CD de la Maestría, en Ciencias de la Educación. Sancti Spíritus.

López, J. (1998): "Ciencia tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y los Estados Unidos". Disponible en: *Revista iberoamericana de educación*. 18. 19-21.

Matías, A. (2002). *El enfoque CTS en la Educación Superior*. Tesis en opción al grado académico de Master. Sancti Spíritus.

Núñez, J. (2007). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Pérez, G. (2010). *El enfoque CTS en la preparación de los profesores de la Educación Superior*. Tesis en opción al grado académico de Master. Sancti Spíritus.

Vilches, A. (1999). *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. La Habana: Editorial Academia.