

Concepción de la ciencia, tecnología y sociedad de los estudiantes de ingeniería de dos instituciones de educación superior del espacio común

María Amparo Oliveros Ruíz

Universidad Politécnica de Baja California

maoliverosr@upbc.edu.mx

Benjamín Valdez Salas

Universidad Autónoma de Baja California

berval@uabc.edu.mx

Lidia Esther Vargas Osuna

Universidad Politécnica de Baja California

levargaso@upbc.edu.mx

Juan José Sevilla García

Universidad Autónoma de Baja California

jsevilla@uabc.edu.mx

Resumen

En el marco de la convocatoria 2012 del Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica se realizó el Proyecto “CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE DOS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ESPACIO COMÚN” entre el Instituto tecnológico de Mexicali y la universidad Politécnica de Baja California.

La colaboración entre investigadores del Cuerpo Académico de Educación Superior en Ingeniería del Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), e investigadores de la Universidad Politécnica de Baja California (UPBC) se llevó a Cabo de mayo a octubre de 2012.

El objetivo general del proyecto fue realizar un estudio comparativo sobre la concepción de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que tienen los estudiantes de la UPBC y del ITM. Se utilizaron instrumentos de intervención didáctica y evaluación diseñados para conocer lo que el estudiante piensa de la ciencia y la tecnología en diversos contextos como son: de políticas públicas, ético y el de investigación. Los resultados muestran que tanto los estudiantes de la UPBC y los estudiantes del ITM las percepciones acerca de los conceptos CTS son básicas, considerando que los grupos encuestados son de reciente ingreso y que los temas CTS no son considerados en la currícula de ninguna de las dos instituciones.

Palabras clave: Enseñanza de la ciencia, Concepciones CTS, Educación Superior

Introducción

El espacio común ofrece la oportunidad de realizar trabajos de investigación que favorezcan la concepción de la Ciencia, la Tecnología y Sociedad (CTS) de los estudiantes de educación superior de las carreras de ingeniería de la Universidad Politécnica de Baja California (UPBC) y del Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM). Es decir, las cuestiones acerca de cómo la ciencia y la tecnología (CyT) validan su conocimiento y cómo funcionan en el mundo actual. Se engloban aspectos de epistemología y sociología de CyT y las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS), unos contenidos complejos e innovadores, y poco populares en la educación científica. La perspectiva de este proyecto es educativa: la comprensión de CTS es considerada por los especialistas un componente central de la alfabetización científica para todos y como tal se incorpora en los contenidos de los currículos escolares; además, la investigación sobre CTS constituye una línea innovadora en la investigación en la enseñanza y en el aprendizaje de CyT. Sin embargo, la literatura especializada informa que los estudiantes no logran comprender bien los conceptos CTS, de modo que algunas investigaciones recientes con profesores y estudiantes anglosajones se han dirigido a aclarar la efectividad de diversas metodologías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje del CTS, cuyos resultados revelan que la

efectividad educativa tiene dos condiciones clave: el carácter explícito de la enseñanza y la realización de actividades reflexivas sobre CTS.

La realidad muestra que esta problemática de concepción de ciencia, tecnología y sociedad ocurre también en México, es por ello que se plantea este proyecto en estudiantes de educación superior.

Contenido

Los programas pioneros (Science, Technology and Public Policy) STPP, surgieron en los años cincuenta, en universidades tecnológicas como MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) para dar respuesta a las necesidades de organización y gestión de la tecnociencia asociada a los grandes proyectos de investigación científica y tecnológica (como el Manhattan Transfer Project durante la segunda guerra mundial). El movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS tiene uno de sus antecedentes en los STPP, pero incorpora también el comportamiento crítico hacia la ciencia y la tecnología heredado de algunos importantes acontecimientos sociales acaecidos durante los años sesentas.

La educación en ciencias en los setentas y ochentas era de baja calidad en el aprendizaje. No se aprendía significativamente. No se aplicaban conocimientos en otros contextos. Había un descenso del interés del estudiante en todos los niveles. Se menciona a la ciencia como aburrida, irrelevante, impersonal, frustrante, se tenía una imagen deformada de la ciencia y los científicos. Hay un abandono potencial de quienes eligen ciencia en la universidad. Aumenta la brecha de género, sin embargo por fortuna empieza a haber investigación empírica sobre las concepciones alternativas sobre la ciencia.

A fines de los setentas y en los ochentas se inician investigaciones sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología y se plantean nuevas visiones con aportaciones de la filosofía, la historia y la sociología.

Durante la primera mitad del siglo XX la reflexión educativa hacia las ciencias se centró más en los cómo, o sea en las estrategias y actividades para enseñar ciencias y en los qué, se refería a los contenidos disciplinarios y se daba poca o nula importancia a los porqués y los qués de la enseñanza de las ciencias, o sea no se buscaban una reflexión social sobre el impacto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En el siglo XXI la educación y la tecnología no valoran el margen del contexto social, ya que ahora la enseñanza de la ciencia se ve como una incorporación explícita de la tecnología y la sociedad. En el campo multi-e interdisciplinario entre tres áreas: ciencias y tecnología-sociedad, que incluye aspectos económicos, políticos, éticos y ambientales de la ciencia y la tecnología ligados a la educación.

Con las aportaciones de estas disciplinas a la enseñanza de las ciencias se busca modificar la imagen de la ciencia lineal que prevalecía hasta ese momento:

Con las aportaciones de estas disciplinas la enseñanza de las ciencias se busca modificar la imagen de la ciencia lineal que prevalecía hasta ese momento.

CIENCIA TECNOLOGIAS SOCIEDAD= BIENESTAR

La dimensión CTS en educación se ha sustentado en muchas disciplinas socio filosóficas y psicológicas como la teoría constructivista del aprendizaje y está muy comprometida con el desarrollo de habilidades, valores individuales y sociales, acordes con la mayoría de las propuestas educativas actuales.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en el periodo de tiempo comprendido de mayo a octubre de 2012, consistió en un conjunto de acciones similares, realizadas por cada investigador en su lugar de actuación: el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM) y la Universidad

Politécnica de Baja California (UPBC), ambas instituciones forman parte del Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica (ECEST).

Las acciones se aplicaron en estudiantes de las carreras de ingeniería en sus grupos naturales de salón de clase para verificar la concepción de ciencia, tecnología y sociedad que poseen. El modelo general de cada acción investigadora se ajustó con un diseño pre-test – intervención - post-test con un grupo de control.

Se utilizó un método cuantitativo mediante el instrumento de medición que utiliza una escala de likert conformado por un modelo de cinco preguntas conteniendo cada una de ellas varias posibilidades de respuestas, seleccionando cada estudiante la opción que mejor se ajusta a su opinión entre todas las alternativas proporcionadas por casa una de las cuestiones COCTS Vázquez y Manasseero, (2002). La clasificación de todas las opciones posibles se hizo previamente a partir de la baremación realizada por un panel de once jueces expertos Acevedo (2001) siguiendo un modelo de respuesta múltiple, con el que valoran su grado de acuerdo con todas y cada una de las opciones presentes en las cinco cuestiones sobre una escala de nueve puntos seleccionando cada alumno la opción que mejor se ajusta a su opinión entre todas las alternativas proporcionadas por cada una de las cuestiones COCTS. Clasificándose luego en las categorías Adecuada, Plausible, Ingenua, y Otras donde se incluyen respuestas del tipo “del No comprendo lo que se pregunta”, “No se suficiente del tema como para elegir una opción”.

MUESTRA

La muestra para verificar la eficacia de los instrumentos para diagnosticar la concepción de CTS estuvo compuesta por estudiantes de las carreras de ingeniería del ITM y de la UPBC. La muestra fue formada por grupos de reciente ingreso, y se distribuyo de la siguiente manera.

Un grupo experimental al que se le aplicó en una primera etapa un cuestionario (COCTS) y en un segundo momento se le aplicó un instrumento de intervención didáctica y un grupo de control al que se le aplicó el cuestionario (COCTS).

Grupos experimentales	ITM	UPBC
Grupos control	n	n
Nivel 1 Estudiantes	30	30
Grupo experimental	30	30
Nivel 2 Estudiantes	30	30
Grupo control	30	30

INSTRUMENTOS

Los instrumentos de investigación que se aplicaron en las intervenciones fueron de dos tipos: Instrumentos de intervención didáctica e instrumentos de evaluación de la concepción de CTS mediante la aplicación de un cuestionario (COCTS). Los instrumentos de intervención didáctica son una planificación de una lección o lectura sobre un rasgo de CTS el cual se impartió a los estudiantes y posteriormente se evaluó con un cuestionario si hubo o cambio en la concepción de CTS.

Los datos obtenidos de las preguntas que componen el COCTS, corresponden a las siguientes dimensiones que se muestran en la Tabla 1

Tabla de especificaciones de los temas abordados en las cuestiones del COCTS aplicadas en este estudio con los números de referencia organizados del COCTS completo (los que no aparecen corresponden a temas sin representante en esta muestra)

Temas	Subtemas	Ítems
Definiciones		
2. Influencia de la ciencia y la tecnología	Ética	20411
	Grupos de interés especial	20611
3. Influencia de la sociedad sobre la ciencia/tecnología	Responsabilidad social	40111
	Decisiones Sociales	40221
6. Características de los científicos	Decisiones científicas	60311
9. Naturaleza del conocimiento científico	Investigación	90921

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio deben ser contextualizados con dos referentes importantes:

1. La naturaleza controvertida de muchas de las cuestiones CTS ligada a los valores implicados en ellas.
2. La ausencia del tratamiento explícito de la gran mayoría de estos temas en la currícula de las escuelas de ingeniería.

En tal caso se requieren currículos expresamente preparados para ellos basados en una cultura científica no encerrada en sí misma, sino abierta a otras disciplinas como la filosofía, la sociología y psicología de la ciencia Carson (1997).

Dada la naturaleza axiológica impregnada de contenidos actitudinales y valorales, la educación CTS busca la adhesión de los estudiantes hacia una posición de reflexión sobre la importancia de los aspectos CTS. De preservar también, diversas perspectivas animándoles a interesarse por las diferentes formas de concebir la ciencia y la

tecnología para así llegar a comprenderlas mejor, valorarlas críticamente y así asimilar su contribución a la sociedad como futuros ingenieros.

Bibliografía

ANUIES. La Educación Superior en el Siglo XXI.

Acevedo, J.A.(2001). Una breve revisión de las creencias CTS. En línea Sala de Lecturas CTS+I de la OEI., campus-oei.org/salasctsi/Acevedo.htm

Acevedo, J.A. Vázquez, A. Manassero, M.A. (2003) Creencias sobre la Tecnología y sus relaciones con las Ciencias, vol. 2, artículo en línea www.saum.es/reec.

Carson, R.E (1997). Why science education alone is not enough. *Interchange*, 28, 191-204

Delors, J (1998). *La Educación contiene un tesoro*, Paris UNESCO.

Garriz, A (2006), Naturaleza de la ciencia e indagación, *Cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano*. *Revista Iberoamericana de Educación*, OEI no. 42

Gines J, (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*. Numero 35

Pernas, P. Resendiz, M (2005). El programa CTS de la OEI. *Revista de Educación Superior*, ANUIES No. 13

Universidad de California Berkeley,
http://undsci.berkeley.edu/article/whatisscience_01

Vázquez., A Manassero, M.A. (2002) Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, tecnología y Sociedad. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación