

## Formación integral del estudiante de Ingeniería a través del enfoque ciencia, tecnología y sociedad. Un ejercicio de simulación

OLIVEROS-RUIZ, María†\*, CABRERA, Eduardo, SÁNCHEZ, Cesar y TONG, Miriam

*Universidad Politécnica de Baja California*

Recibido Enero 05, 2016; Aceptado Junio 27, 2016

### Resumen

Se plantea la propuesta de la incorporación de los conceptos ciencia, tecnología y sociedad (CTS) básicas en la enseñanza de las ciencias y la tecnología en la carrera de Ingeniería en tecnologías de la manufactura en Mexicali, la Universidad Politécnica de Baja California (UAPC). Se utilizó un instrumento denominado Cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS), Esta metodología permite una evaluación de las opiniones y actitudes de los estudiantes y profesores sobre los temas CTS, para identificar sus puntos fuertes y débiles y para detectar las necesidades de enseñanza y aprendizaje. Además, es adecuado para investigar los cambios de actitud de los alumnos, su mayor interés en los procesos de aprendizaje y la contribución a su formación e integración en la sociedad.

**Relaciones CTS, enseñanza y aprendizaje, formación científica, cambio actitudinal**

### Abstract

A proposal is presented for the incorporation of the concepts of Science, Technology and Society (STS) into the teaching of science and technology at the manufacturing technology engineering, in Mexicali of the Polytechnic University of Baja California. The methodology outlined for the development of research and the application of the "Opinions Questionnaire on Science, Technology and Society (OQSTS)" is described. This methodology allows an assessment of the views and attitudes of students and teachers on STS issues, to identify their strong and weak points and to detect the teaching and learning needs. Also, it is adequate to investigate the students' attitudinal changes, their increased interest in the processes of learning and the contribution to their education and integration into the society.

**Design Workshop, Postpress, Lean Manufacturing, Production Systems, Continuous Improvement**

**Citación:** OLIVEROS-RUIZ, María, CABRERA, Eduardo, SÁNCHEZ, Cesar y TONG, Miriam. Formación integral del estudiante de Ingeniería a través del enfoque ciencia, tecnología y sociedad. Un ejercicio de simulación. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería. 2016. 3-7: 41-45.

\*Correspondencia al Autor:(Correo Electrónico: maoliverosr@upbc.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

El estudiante de ingeniería del siglo XXI, en Mexicali se enfrenta a los requerimientos del cambio del entorno industrial, donde la industria maquiladora inicia después de 40 años, la transición para convertirse en industria de alta tecnología. La demanda de ser competitivos a nivel nacional e internacional, es definitivamente un reto desde el punto de vista científico y tecnológico, por lo que son necesarias nuevas estrategias en la enseñanza de las ciencias.

El binomio común Ciencia-Tecnología que dominó durante el siglo XX, continuará como la plataforma del conocimiento y la fortaleza técnica. Sin embargo, el factor humano se presenta como el componente preponderante para el éxito en todas las nuevas empresas donde la responsabilidad social complementará la nueva plataforma del desarrollo, la investigación y la innovación tecnológica. (Schoor, et al, 2003)

Se plantea la propuesta de la incorporación de los conceptos ciencia, tecnología, sociedad (CTS) básicas en la enseñanza de las ciencias y la tecnología en la carrera de Ingeniería en tecnologías de la manufactura en la UPBC, a manera de talleres, con la intención de conocer sus actitudes en el desarrollo del ejercicio.

El cual nos muestra que el estado de las creencias y actitudes de estudiantes sobre cuestiones CTS, es limitado en los semestres inferiores, pero se va modificando a medida que se encuentran en grados superiores. Este diagnóstico permitió ubicar fortalezas y debilidades que serán tomadas en cuenta para el diseño de nuevos enfoques para la enseñanza y aprendizaje de CTS (Giuliano, 2013).

Se presentan propuestas de investigación y métodos didácticos que permitan el cambio actitudinal en los estudiantes, el incremento del interés por los procesos de aprendizaje y los medios utilizados para ello, lo que contribuye a su socialización y educación a través de una formación integral.

**Marco Teórico**

Que es CTS+I.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología, sociedad + innovación (CTS+I), constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública.

CTS+I se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico.

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

El enfoque general es de índole interdisciplinar, concurriendo en él disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico. CTS+I define hoy un campo de trabajo bien consolidado institucionalmente en universidades, centros educativos y administraciones públicas de numerosos países industrializados.

## Método

Se utilizó algunas tecnologías de la información las cuales permitieron generar un programa de desarrollo humano basado en el CTS+I. El impacto de dicho programa fue evaluado a través del aprendizaje valoral impartido en plataforma moodle. Se aplicaron varias estrategias basadas en documentos del curso de formación docente de la organización de Estados Iberoamericanos (OEI), tabla 1

Es de total importancia para la formación integral de los estudiantes el tema del desarrollo humano, el enfoque CTS en la educación científica y tecnológica tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales.

	Actividades	Referentes
Investigación conceptual	Análisis, trabajos con textos semánticos, dilucidación de dilemas	Cultura Universal
Investigación Empírica	Desarrollo de la personalidad moral	Comunidad
Investigación Creativa	Acercamiento estético al tema, (teatro, radio comics, campanas publicitarias...)	Centro educativo y aula
Coordinación	Seguimiento del trabajo de los equipos y organización de las actividades del aula, exposiciones, debates etc.)	Aula

**Tabla 1** Metodología OEI

## Método

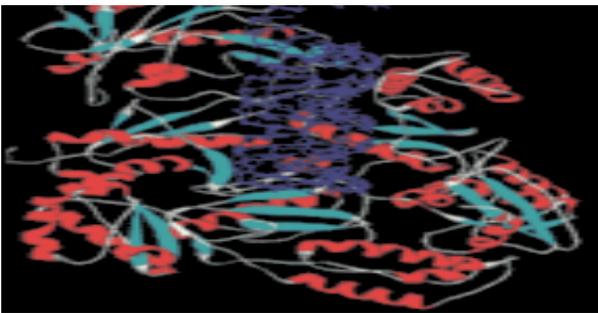
Se utilizó algunas tecnologías de la información las cuales permitieron generar un programa de desarrollo humano basado en el CTS+I.El impacto de dicho programa fue evaluado a través del aprendizaje valoral impartido en plataforma moodle. Se aplicaron varias estrategias basadas en documentos del curso de formación docente de la organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Es de total importancia para la formación integral de los estudiantes el tema del desarrollo humano, el enfoque CTS en la educación científica y tecnológica tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales Para este caso se realizó una simulación llamada “La escuela en la red” (Simulación educativa de un caso CTS sobre la educación y las nuevas tecnologías)” El cual se aplicó a un grupo de primer cuatrimestre en conformado por 35 alumnos, de la materia de valores del ser, en la carrera de ingeniería en tecnólogas de la manufactura la Facultad de Ingeniería, en el periodos comprendido de enero a mayo de 2016.

A continuación se enlistas talleres sugeridos por la OEI para talleres CTS+I.



**Figura 1** La contaminación industrial del agua



**Figura 2** AIDS-2000: La vacuna contra sida



**Figura 3** ¿La escuela en la red?



**Figura 4** ¿Vías o autovías?

## Resultados y Discusión

En los comentarios expresados por los estudiantes podemos observar los siguientes:

- La educación en red no es todavía apta para una economía como la nuestra.
- Se necesitan cimentar bases (gobierno e iniciativa. privada), ya que no podemos quedarnos al margen de los avances de la educación y tecnología.
- Algunos prefirieron al maestro tradicional sobre el virtual (Deshumanización)

## Conclusiones y Recomendaciones

Una adecuada incorporación en la currícula de una nueva asignatura socio-humanística impartida a los alumnos de carreras dedicadas a la formación de científicos e ingenieros llamada Ciencia, Tecnología y Sociedad, permitirá desarrollar una mejor actitud y sensibilidad hacia los aspectos culturales, filosóficos, sociales, históricos, éticos y políticos, con el fin de formar egresados con pensamiento crítico y la independencia intelectual, con el acercamiento al aula de temas humanísticos científicos como la sustentabilidad, el agua, la energía, la biotecnología, permitirá así la reflexión de las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico, como parte de su responsabilidad social como universitarios.

## Referencias

Correa, L. (2014).El lugar de la estructura social en la concepción de las tecnologías. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Vol. 9, pp. 207-213.

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

Diego, J., Hereza, E, y Bosque, V. (2005). La alfabetización científica con orientación CTS. En línea en: <http://oei.es/salactsi/diego.htm>

Duarte, M., Sevilla, J., Gutiérrez, S., y Galaz, J. (2011). Expectativas y capital académico de estudiantes de nuevo ingreso a ingeniería en Mexicali, México: Discusión desde la perspectiva de género. *Ingenierías*, 14 (51), 22-30

Fernandez, I., Gil, D., Vilchez, A Valdez, P, Cachapuz, A., Praia, J. y Salinas, J. (2003), El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 2, artículo 8 en línea <http://www.saum.uvigo.es/reec>

Garriz, A. (2007). Análisis del conocimiento pedagógico del “Curso ciencia y sociedad” a nivel universitario. *Revista Eureka. Enseñanza y divulgación de las ciencias* vol. 4, PP. 226-246.

Gines, J, (2004).La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento.Revista Iberoamericana de Educación. Número 35, PP. 13-37

Giuliano, G. (2013). Teoría crítica de la tecnología: una aproximación desde la ingeniería. *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y sociedad*. Vol.24, pp. 65-76.

Martin, M (2002) Reflexiones sobre la educaron tecnológica desde el enfoque CTS. Número 28, *Revista Iberoamericana de Educación.*, <http://www.rioei.org/rie28a01.htm>

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

<http://www.oei.es/historico/salactsi/presentacion.php>

OEA,(2006) Ciencia, Tecnología ,Ingeniería e innovación para el desarrollo, Una visión para las Américas en el siglo XXI, [www.oas.org](http://www.oas.org)

Schorr, Michael; Valdez, B; Hernández, G (2003) “Educación Tecnológica: preparación de la juventud para su incorporación en la sociedad moderna”. *Revista de la educación Superior* .Vol. XXXII (2), No. 126