

Temática : La actividad académico-laboral e investigativa en el currículo de los profesionales de las ciencias informáticas y afines.

## El enfoque CTS y su papel en la formación del ingeniero informático en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)

### *The CTS approach and its role in the training of the computer engineer at the University of Informatics Sciences (UCI)*

Pedro Musibay Figueroa, 1\* Luis Manuel Hernández Amarales \*2

1 Universidad de las Ciencias Informáticas. Correo electrónico: musibay @uci.cu

2 Universidad de las Ciencias Informáticas. Correo electrónico: luisamarales @uci.cu

\* Autor para correspondencia: [musibay@uci.cu](mailto:musibay@uci.cu)

---

#### Resumen

El presente trabajo se realiza para mostrar la importancia del estudio de la asignatura Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT), en la labor investigativa del estudiante de la carrera de Ingeniería Informática en la UCI. El trabajo está basado en experiencias que muestran como los estudiantes, ya sea durante la docencia pregrado, como en su participación en diferentes eventos estudiantiles, no están adecuadamente preparados para evaluar el impacto social de las tecnologías sobre el desarrollo social. El trabajo muestra la esencia del enfoque CTS así como la interacción entre los conceptos de Ciencia, Tecnología y Sociedad y la necesidad de educar a los futuros ingenieros informáticos en la valoración del impacto social de estas tecnologías como una de las vías de lograren ellos la responsabilidad social y la creación de valores en el uso de las tecnologías, siempre con fines sociales, como especialistas comprometidos con la revolución y sus programas de desarrollo.

**Palabras clave:** enfoque CTS, impacto de la tecnología, responsabilidad social

#### Abstract

*This work shows the importance of studying the subject Social Studies of Science and Technology (SSST), in the research work of the student of the Computer Engineering career at the UCI. The work is based on experiences that show how students, either during undergraduate teaching or in their participation in different student events, are not adequately prepared to evaluate the social impact of technologies on social development.*

*The work explains the essence of the CTS approach as well as the interaction between the concepts of Science, Technology and Society and the need to educate future computer engineers in the assessment of the social impact of these technologies as one of the ways to achieve in them the social responsibility and the creation of values in the use of technologies, always for social purposes, as specialists committed to the revolution and its development programs.*

**Keywords:** CTS approach, technology impact, social responsibility



## Introducción

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología están presentes en todas las actividades del mundo contemporáneo, pues nos hemos convertido en una sociedad tecnológicamente dependiente. Si se analizaran las afectaciones del medio ambiente, nos daríamos cuenta que en el centro de los mismos están presentes los problemas sociales de la ciencia y la tecnología, pero si, además, se analiza el subdesarrollo, la pobreza, las guerras, el desempleo, la tecnología nuclear, la biotecnología, la educación, etc., también nos daríamos cuenta que están presentes los problemas sociales de la ciencia y la tecnología

Lo expresado anteriormente indica que la preparación de los estudiantes de cualquier especialidad tiene que estar dirigido a una formación básica en el enfoque social de la ciencia y la tecnología en sentido general, buscando crear un pensamiento sólido y creativo sobre esta forma de actuar y que le permita enfrentar las disímiles situaciones que se pueden presentar dentro de la actividad humana y detenerse a particularizar en la especialidad en que se forma, abordando los principales problemas de la ciencia y la tecnología que son característicos de esa rama de la ciencia.

La formación básica sobre el enfoque social de la ciencia y la tecnología tiene que apoyarse en un conocimiento amplio de la historia de la ciencia y la tecnología, comprender la ciencia y la tecnología como procesos sociales y una interpretación correcta de los conceptos de ciencia, tecnología y sociedad y su estrecha vinculación, lo que permitirá analizar esta problemática en cualquier rama de la actividad humana.

El enfoque CTS en el campo de la informática tiene que partir de conocer las características actuales de la ciencia y la tecnológica para interpretar el cambio social y tecnológico que se está produciendo y el papel protagónico que tiene la innovación en ese proceso, lo que permitirá al estudiante comprender el impacto de la informática sobre la sociedad y el protagonismo que tiene el Ingeniero Informático en todas esas transformaciones.

El presente trabajo está dirigido a fundamentar el lugar e importancia del estudio de la asignatura Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) en el proceso de formación del estudiante de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

El trabajo muestra como la asignatura ESCT es portadora directa de la esencia del enfoque CTS como forma de explicarnos la interacción específica entre los conceptos de Ciencia, Tecnología y Sociedad y la necesidad de educar a los futuros ingenieros informáticos en la valoración del impacto social de estas tecnologías como una de las vías de acrecentar en ellos la responsabilidad social y la creación de valores en el uso de las tecnologías, siempre con fines sociales y no individuales en el uso de los programas creados o de las investigaciones realizadas, como especialistas comprometidos con la revolución y sus programas de desarrollo

Es también objetivo del trabajo mostrar algunas experiencias prácticas en las cuales se pueden apreciar las valoraciones que hacen los estudiantes de estos estudios y, las conclusiones que al respecto hace el Colectivo Central de la asignatura para perfeccionar el trabajo de impartición de la misma.

## **Materiales y métodos o Metodología computacional (Times New Roman, negritas, 14 puntos)**

Objetivo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT). Su lugar en el Plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

La asignatura Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) se encuentra situada, dentro del Plan “E”, en tercer año

Dentro de los objetivos del año de la carrera se encuentra uno que, específicamente, plantea:

“Aplicar el enfoque social de la ciencia a la interpretación de los problemas globales de la actualidad y a la argumentación de la opción socialista cubana, con énfasis en el rol social de la profesión y su compromiso con el desarrollo del país.”

Este objetivo de año expresa lo que se espera aporte la asignatura Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología a la formación de los ingenieros informáticos.

La comprensión del enfoque social de la ciencia y la tecnología tiene que pasar por la interpretación de los conceptos básicos de la asignatura (ciencia, tecnología, sociedad, tecnociencia) como procesos sociales especialmente interrelacionados pues de esta última depende no aceptar un enfoque tradicionalista de interpretar estos conceptos, permitiendo analizar esta problemática en cualquier rama de la actividad humana.

Para la formación del ingeniero informático que necesita el país y de acuerdo con las características y propósitos de esta universidad, es de vital importancia que el estudiante que en ella se forma adquiera una comprensión clara sobre la relación ciencia-tecnología-sociedad para poder desarrollarse en un medio de alta tecnología, donde la generación de conocimiento se realiza desde la propia producción como tendencia de la sociedad actual a la cual se tendrá que enfrentar en su desarrollo profesional, y asuma valores, actitudes y modos de actuación en correspondencia con ello, lo que le posibilitará no solo ser un profesional competente, sino también comprometido con nuestro proyecto social y responsable por su contribución al mismo.

El programa de “Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología” permite al estudiante adquirir conocimientos sólidos sobre historia de la ciencia y pueda interpretar como el desarrollo científico de la humanidad es producto del desarrollo social, conocer las características actuales de la ciencia, la creciente importancia de la vinculación investigación-producción y los sorprendentes impactos sociales de la informatización.

Para lograr lo expresado anteriormente, es de gran valor proyectar esta asignatura con capacidad para que el estudiante vincule el resto de las asignaturas que recibe en su formación con un enfoque CTS, a partir de una organización donde se refuerce el tratamiento y la comprensión de las múltiples y complejas interacciones que en ellas intervienen, haciendo un mayor énfasis en las actividades prácticas, de modo que el estudiante sea el actor principal de su aprendizaje y comprenda la vinculación ciencia-tecnología-sociedad en toda su magnitud, por lo que debe formar un pensamiento crítico y creativo para enfrentarla, conformando su propia visión sobre el tema y desarrollando métodos de trabajo, valores y actitudes indispensables para ello.

Objetivo general de la asignatura:

“Valorar la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de las condicionantes de su desarrollo, como de los factores que intervienen en su producción y cambio así como de los impactos sociales que estas generan, lo que les permitirá asumir una actitud crítica, comprometida y responsable reflejada en modos de actuación, ante el importante papel que desempeñan los científicos y tecnólogos en la solución de los grandes problemas que afronta la sociedad actual y en su decisiva integración al proyecto revolucionario cubano”

Objetivos Específicos:



- Caracterizar los factores sociales que han influido en el desarrollo científico- tecnológico, particularizando en el desarrollo de la ciencia y la técnica en Cuba y en la profesión del ingeniero informático.
- Valorar diferentes concepciones acerca de los factores cognitivos y sociales en la producción y el cambio del conocimiento científico- tecnológico, haciendo énfasis en la visión de la ciencia y la tecnología como cultura y la importancia de la educación científico-tecnológica para el profesional de la informática en Cuba.
- Valorar los principales impactos económicos, políticos, ambientales, éticos, jurídicos y culturales que ha generado el desarrollo científico- tecnológico contemporáneo, así como el cambio la social como un todo y la propia actividad científico- tecnológica, particularizando en la informática y el ingeniero informático en nuestro país.
- Apropiarse de métodos, formas y estilos de trabajo propios de la actividad científica: búsqueda de información de diferentes fuentes, formulación de hipótesis, recopilación de datos, procesamiento y análisis de la información, fundamentación y contrastación de conclusiones, previsión de consecuencias, trabajo en equipos, uso de las TIC como medio y soporte para aprender e investigar, etc.
- Desarrollar un pensamiento reflexivo, crítico, independiente y creativo, que sustente un comportamiento crítico, respetuoso y responsable en los procesos de discusión y negociación colectivos y el comprometimiento con los problemas del entorno social y la búsqueda de las soluciones más adecuadas a los mismos, según necesidades e intereses de la comunidad.
- Aplicar los conocimientos que brinda la asignatura a través del estudio de casos donde se potencien los modos de actuación del profesional
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el estudio de la asignatura a la Tarea Integradora del año.

Se hace necesario entonces realizar una reflexión donde analicemos la esencia del enfoque CTS y lo que este aporta a los futuros ingenieros informáticos desde la impartición de la asignatura PSCT en pregrado.

Reflexión sobre el enfoque CTS que sirve de base a la asignatura.

El enfoque CTS, en el campo de la informática, tiene que partir de conocer las características actuales de la ciencia y la tecnológica para interpretar el cambio social y tecnológico que se está produciendo y el papel protagónico que

tiene la innovación en ese proceso, lo que permitirá al estudiante comprender el impacto de la informática sobre la sociedad y el protagonismo que tiene el Ingeniero Informático en todas esas transformaciones.

Se sabe que el proceso de globalización que hoy envuelve a la sociedad contemporánea se ha hecho realidad gracias al impetuoso desarrollo de la ciencia y la tecnología. Hoy nadie cuestiona que tales avances condicionan el modo de vida de la sociedad actual, lo cual a su vez ha motivado un auge en los estudios relacionados con la ciencia, la tecnología y el impacto de éstas en la sociedad. Aun cuando estas cuestiones parecen hoy indiscutibles, se ha agudizado la polémica en los aspectos teórico-interpretativo y práctico del papel y la relación que existe entre estos tres conceptos básicos: ciencia, tecnología y sociedad. De la interpretación de la conexión o interdependencia existente entre estos conceptos dependerá el enfoque con el que se aborde el problema del desarrollo científico-tecnológico y su incidencia en los diferentes campos del desarrollo social. Por las diferentes formas de abordarlo, este enfoque puede ser tradicionalista, o sea enmarcada en la llamada concepción heredada o tradicional de la ciencia; o puede ser CTS

El enfoque tradicionalista, donde predomina una concepción lógico-positivista sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo social fue sistematizado por el llamado “Círculo de Viena” surgido en Europa entre los años 1929 y 1936, el cual se encargó de la consolidación de una concepción tradicional o heredada de la ciencia capaz de difundir una determinada imagen clásica, ya preestablecida, de la ciencia. Como principales representantes de este Círculo de Viena se encuentran M. Schlick, R. Carnap, K. Godel, O. Neurath, E. Nagel, P. Frank, G. Bergman, H. Mahn, V. Kraft.

Aunque estos pensadores sistematizaron dicha concepción es justo reconocer que esta denominada concepción tradicional de la ciencia, ha sido fruto de un conjunto de ideas, postulados, preceptos cánones y prejuicios difundidos y establecidos durante siglos por diferentes entidades, disciplinas científicas y pensadores que han ido conformando espontáneamente una visión fragmentada, limitada, estática y contradictoria sobre la actividad científico-tecnológica (Martínez Álvarez, 2004)

Al realizar una caracterización de esta tradición podemos afirmar que” esa filosofía parecía atrapada en una visión estática de la ciencia, concentrada en el estudio del lenguaje de las teorías ya formadas, dominada por una visión simplificada de la relación entre las teorías científicas y la naturaleza a las que ellas se remiten y en un enfoque acumulativista del progreso del saber científico” (Núñez Jover, 2003: 24)

Un hito importante en la evolución del análisis del papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo social vino dado a partir de los años 40 del pasado siglo con el surgimiento en los Estados Unidos de la llamada Sociología de la Ciencia donde Robert King Merton, su representante principal, profundiza en el análisis de la ciencia como una institución social basada en normas de carácter ético, como el CUDEOS. Las dificultades del cumplimiento práctico de las normas éticas que los científicos debían observar y su transformación en fuertes cuestionamientos al CUDEOS y en general al enfoque lógico positivista existente sobre la ciencia y su papel solo benefactor de la sociedad, condujo a una nueva visión sobre el asunto.

Debemos hacer un paréntesis para acotar que, aunque en algunas ocasiones existe la tendencia a dar mayor atención al análisis de los fenómenos relacionados con la evolución y desarrollo de la ciencia, la tecnología ocupa también un espacio destacado en estas reflexiones. La filosofía de la tecnología surgió más tardíamente que la filosofía de la ciencia pues” en nuestra cultura ha existido un prejuicio teorícista que ha conducido a una descalificación epistemológica de las técnicas frente al primado de la teoría” (Iañez Pareja; Sánchez Cazorla, 1988).

No obstante a ello la filosofía de la tecnología se ha constituido en la actualidad en un importante campo de trabajo que cuenta con sus propias tradiciones como son, de acuerdo a Carl Mitcham, uno de sus más destacados representantes, la ingenieril y la humanística. La tradición ingenieril analiza la tecnología como algo dado, como un modelo a seguir por otros géneros del pensamiento y la acción humana, aunque la construcción antropológica del entorno debe también ser objeto de una reflexión ética y política para corregir sus posibles aspectos negativos...mientras en la tradición humanística, la tecnología se entiende como algo más que sus aspectos materiales y se la relaciona con los cambios de la cultura y la historia humana. La tecnología no es tanto un modelo para la comprensión y para la acción, como el objeto de una reflexión crítica desde la propia condición humana. (López Cerezo et.al. 2001: 9)

La posición central que tiene la tecnología en el desarrollo social actual y las posibilidades de que sus resultados no siempre se utilicen de manera correcta, ha contribuido a convertir a la tecnología en un problema social sobre el cual se centra la atención de todos los interesados en el tema.

De esta manera, se fue evolucionando en el análisis del papel que tanto la ciencia como la tecnología deben tener en el desarrollo de la sociedad.

Un vuelco definitivo en el cuestionamiento a esta concepción tradicional de la ciencia en la sociedad se produce a partir de los años 60 con los trabajos de un grupo de autores, entre los cuáles se destaca Thomas Kuhn el cual en 1962 con su obra “La estructura de las revoluciones científicas” propone nuevos argumentos sobre el tema

fuertemente vinculados entre sí: la carga teórica de la observación y la infradeterminación de la teoría por la experiencia. La utilización de estos postulados deja claro que la observación nunca va a ser neutral pues ésta es realizada por un sujeto en el cual coexisten un grupo de factores tanto objetivos como subjetivos que van a influir de manera directa en los conocimientos acumulados, con determinadas expectativas, principios, intereses, etc.

Esto explica cómo, un hecho determinado, puede ser interpretado de formas diferentes e incluso contradictorias entre sí. Este elemento ofrece un nuevo campo de análisis vinculado a los factores de índole social que complementan el conocimiento adquirido y siempre están presentes en él.

Nacen de esa manera las bases de lo que hoy conocemos como estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) constituyendo estos una importante área de trabajo en investigación académica, política pública y educación. En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Su enfoque general es de carácter crítico (respecto a las visiones clásicas de ciencia y tecnología donde sus dimensiones sociales son ocultadas) e interdisciplinar, en el que concurren disciplinas como la Filosofía, la Historia, la Sociología de la ciencia y la tecnología, entre otras (Núñez Jover, 2003: 9-10)

A manera de resumen se puede plantear que el enfoque CTS analiza la dimensión social de la ciencia y la tecnología, entendiendo esta como las condicionantes sociales del cambio científico-tecnológico (...) o bien como las consecuencias de dicho cambio (González García; 1996: 9). Es central en todo el balance que se realiza el enfoque de la tecnociencia concebido por autores como Núñez Jover el cual lo ve como “un proceso social en íntima imbricación correlacional con los valores culturales, políticos y económicos. (Núñez Jover, 2003: 9)

Una de las ideas principales de este enfoque es que la ciencia no se puede reducir a los científicos ni la tecnología a los tecnólogos, sino que ambas forman parte de complejas redes, junto con otros agentes y entornos simbólicos, materiales, sociales, económicos, políticos y ambientales (Medina Gómez, s.a.)

En este ámbito de interrelaciones sociales expresadas, se observa que la tecnología modela la cultura; mientras que la ciencia aporta una base epistemológica a la tecnología; por otra parte, la ciencia como epistemología presupone lo tecnológico. Ello trae como resultado que la ciencia-tecnología, orienta y modifica los hábitos de los seres humanos

en la cultura contemporánea (Aronowitz et al.1998:12). La idea es que: “al cambiar el desarrollo de la capacidad productiva, cambian también las relaciones sociales y las leyes que la rigen” (Marx, [1867] 1965: XXXI).

Cuando caracterizamos el campo de estudios CTS no podemos obviar la presencia dentro de este de la educación, el cual se observa, entre otras formas, a través de la inclusión de programas y asignaturas donde se resalte el carácter contextualizado de la ciencia y la tecnología y su estrecha interrelación dialéctica con los procesos sociales “ya que el trabajo científico, como cualquier otra actividad humana, no tiene lugar aisladamente sino en un determinado medio social que afecta directamente dicho trabajo. Del mismo modo, las circunstancias históricas del momento en que se desarrolla influyen en él (Vilches & Furió 1999)

De esta forma se garantizaría que la impartición de las ciencias deje de tener un carácter acrítico, memorístico y descontextualizado pues” la comprensión de las complejas interacciones CTS se convierte en algo necesario, si se pretende que en el futuro las personas tengan que tomar decisiones, adoptar actitudes responsables frente al desarrollo y las consecuencias derivadas de él” (Vilches & Furió 1999)

De estas reflexiones relacionadas con la educación CTS resalta la necesidad de romper con el esquema tradicionalista de ver la educación como un proceso en el que solo el profesor tiene las verdades absolutas e indiscutibles obviando la necesaria confrontación de las ideas y el proceso de construcción del conocimiento. Es significativamente importante en este contexto insistir en la necesidad de garantizar una educación basada en valores pues solo de esa forma se podría garantizar el uso más adecuado de las tecnologías teniendo en cuenta el papel predominante de éstas en el desarrollo social, y sobre todo, la potencia y el poder destructivo que en ocasiones estas pueden poseer.

La educación CTS persigue precisamente cultivar ese sentido de la responsabilidad social de los actores vinculados con el desarrollo científico-tecnológico y la innovación (Núñez Jover, 2003:11). La educación en valores y el fomento de la responsabilidad social del científico juegan un papel primordial en la conformación de una ética para la ciencia y para el uso adecuado de las tecnologías en un mundo que, después de crearlas para su desarrollo, corre ahora el riesgo de desaparecer por el posible mal uso de las mismas.

Por tanto, el campo o enfoque CTS se presenta como un campo multidisciplinar que analiza la dimensión social de la ciencia y la tecnología reflejando no solamente sus antecedentes sociales sino también las consecuencias sociales de estas, desterrando la idea anterior de una ciencia autónoma orientada por su propia lógica y fortaleciendo la idea de una ciencia y una tecnología sociales en cuyo desarrollo influyen muchos factores de carácter epistémicos, pero otros también de corte social que incluyen intereses sociales, políticos, ideológicos, económicos, profesionales, éticos que inciden de manera directa en los cambios científicos y tecnológicos que acontecen en la sociedad.

El desarrollo de estas reflexiones permite valorar la importancia metodológica y práctica que reviste el enfoque CTS para la actividad científico-investigativa, educacional y pública lo cual lo convierte en un instrumento imprescindible para valorar correctamente el impacto de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones a través de su componente ético, regulador de las conductas sociales, en el desarrollo de nuestra sociedad.

A partir del análisis de los aspectos antes mencionados podemos concluir que la impartición de la asignatura ESCT, organizada desde los documentos normativos que la rigen, es la portadora natural de un enfoque CTS que, al extenderse al campo educativo, fomenta en los estudiantes de la carrera de ingeniería informática un elevado sentido de la responsabilidad ante el uso de las TIC y le ayuda a orientarse en el difícil proceso de interrelacionar el trabajo investigativo que realizan con un contexto social determinado.

El hecho de que la asignatura se encuentre en el Plan de Estudios de la universidad en el tercer año, hasta cierto punto priva a los estudiantes de años iniciales de este enfoque en la labor investigativa, docente y productiva en la universidad

Eso es algo que se puede percibir en los diferentes eventos científicos estudiantiles donde, al presentar trabajos sobre desarrollos y aplicaciones tecnológicas, los estudiantes, sobre todo de primer y segundo año, carecen de las habilidades necesarias para valorar adecuadamente el impacto social de las tecnologías que implementan en los proyectos productivos en los que se encuentran organizados.

Otro momento importante donde se pueden percibir estas dificultades en la valoración del carácter social de la ciencia y la tecnología, lo tenemos en los ejercicios de prerrequisito de cambio de categoría de ESCT en los cuales un grupo nada despreciable de profesores afrontan serias dificultades en la comprensión de los postulados del enfoque CTS.

Como una de las formas de remediar estas dificultades, se han realizado de manera sistemática varios cursos de postgrados de CTS, y otras actividades de entrenamiento, organizados por la Dirección Central de Marxismo-Leninismo e Historia de la universidad, para contribuir a la preparación de los profesores (muchos de ellos ingenieros en ciencias informáticas) de cara a los ejercicios complementarios de CTS para cambio de categoría; en los cuáles se aplicó una encuesta dirigida a conocer la valoración que ellos tenían del enfoque CTS en su labor investigativa y las respuestas fueron claras y precisas al respecto.

## Resultados y discusión

Dentro de los aspectos que los profesores e ingenieros informáticos mencionaron como aportes importantes del enfoque CTS para su labor investigativa y, en general, laboral, se encuentran los siguientes:

- Permite una valoración adecuada de la relación entre Ciencia Tecnología y Sociedad
- Permite comprender la proyección social del trabajo a realizar y la necesidad de trabajar en la formación de equipos de investigación o proyectos que aborden la solución de problemas concretos de nuestra realidad
- Aclara y guía al ingeniero informático por el camino de la utilización de la ciencia y la tecnología para el bien social, desde una posición ética
- Permite, a partir de los presupuestos anteriores, desarrollar o perfeccionar el proceso de formación y fortalecimiento de valores acordes a nuestra sociedad
- Ve el proceso de trabajo del ingeniero informático como una tarea sociocultural integradora, contribuyendo además a la preparación de los mismos para la toma fundamentada y responsable de decisiones.
- No es suficiente la preparación tecnológica del ingeniero pues junto a ella debe estar la capacidad valorativa de la realidad o contexto donde se desenvuelve.
- Ciencia y tecnología no son procesos autónomos desvinculados de la sociedad y sus problemas.
- Permite, para el ingeniero informático, la participación activa en la construcción de sus propios conocimientos, (postulados de la Educación CTS) dejando de ser meros receptores de la información para propiciar que los

conocimientos se construyan de un modo consciente, enriquecedor, estimulante, más próximo a la realidad en la que se desenvuelven.

- Si el trabajo se realiza de manera social, los resultados deben ser también, en primer lugar para la sociedad, y no utilizarse o reconocerse solo de manera individual.

Es importante señalar que, en el desarrollo de estos cursos, a partir del trabajo de los estudiantes- profesores, se ha acumulado un valiosísimo aporte de mapas conceptuales, presentaciones, sitios web, resúmenes, valoraciones, que pueden ser utilizados en la propia impartición de la asignatura en pregrado, así como en los postgrados referidos anteriormente.

## Conclusiones

A manera de conclusión podemos mencionar que la adecuada impartición de la asignatura ESCT, como portadora del enfoque CTS, ya sea en pregrado, como en postgrado, puede contribuir de manera decisiva a la comprensión de la función social del ingeniero informático al fortalecer su ética y responsabilidad ante el tratamiento de las tecnologías y orientar adecuadamente su labor investigativa y de superación de acuerdo a los problemas concretos que debe resolver a escala social ya sea vinculado a la producción, las comunicaciones o en otras esferas de la vida social

## Referencias

Tratamiento Metodológico para la impartición de la asignatura PSCT· elaborado por un Colectivo de profesores de la UCI.

- Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas de la Universidad de las Ciencias Informáticas
- Programa Analítico de la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)
- Martínez Álvarez, Fidel. (2004), La concepción heredada de la ciencia y la tecnología. Humanidades Médicas, Vol. 4, No 10, Enero- Abril del 2004. Disponible en <http://www.revistahm.sld.cu/numeros/2004/n10/art/002.htm> (2006).



- Núñez Jover, Jorge (2003), *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar* (primera edición: 1999, primera reimpresión 2002), Editorial Félix Varela, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Iáñez Pareja, Enrique; Sánchez Cazorla, Jesús A. (1998), *Una aproximación a los estudios de Ciencia Tecnología-sociedad (CTS)*. Disponible en <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/cts.htm> (2006)
- López Cerezo, José Antonio; Luis Luján, José; García Palacios, Eduardo M. (2001). *Filosofía de la tecnología*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Bravo Murillo, 38, 28015 Madrid, España.
- Medina Gómez, Manuel (s.a.), *Tecnociencia*. Disponible en <http://ctcs.fsf.ub/prometheus/index.htm> (2007)
- Marx, Carlos (1867). *El Capital*, tomo 1. Ediciones Venceremos, La Habana, 1965.
- Vilches Peña, Amparo; Furió Más Carlos. (1999), *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. Biblioteca Digital UCI. <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg03842.pdf> p.11. (2006)