



07

LA EDUCACIÓN CTS EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DEL INGENIERO INFORMÁTICO**THE CTS EDUCATION IN THE FORMATION PROCESS OF THE COMPUTER ENGINEER**

Ing. Ariel Martínez Roque¹
E-mail: amroque@ucf.edu.cu

¹ Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Martínez Roque, A. (2017). La Educación CTS en el proceso de formación del Ingeniero Informático. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 3(1), 50-57. Recuperado de <http://rccd.ucf.edu.cu/index.php/rccd>

RESUMEN

El presente trabajo posee como objetivo analizar el papel que desempeña la educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el proceso de formación del ingeniero informático. En este sentido, se considera la educación como un proceso social complejo e histórico concreto, en el que ocurre la transmisión y apropiación de la herencia cultural acumulada por el ser humano. La Universidad, entidad de la Educación Superior, como institución social, contribuye a preservar, desarrollar o promover la cultura. A ella le corresponde el papel privilegiado de ser la que más integralmente puede hacerlo como lo requiere estos tiempos. Por su parte la educación CTS asume múltiples objetivos y puede realizarse de diversas formas. La sociedad contemporánea, impregnada de ciencia y tecnología, necesita que los profesionales manejen saberes científicos y técnicos que permita responder a necesidades cotidianas, sean éstas personales, competentes, culturales, lúdicas o para la participación democrática. En el trabajo se abordan, además, las diferentes concepciones sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad que se dan en el proceso de formación del profesional de la carrera Ingeniería Informática. Esta investigación reviste gran importancia, pues toda actividad docente-educativa requiere de una profundización en el trabajo de la educación CTS, en este caso insuficiente en la especialidad de Ingeniería Informática.

Palabras clave:

Sociedad, ciencia, tecnología, educación CTS.

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyze the role of education in Science, Technology and Society (CTS) in the process of training the computer engineer. In this sense, education is considered as a complex and historical concrete social process, in which the transmission and appropriation of the cultural heritage accumulated by the human being occurs. The University, entity of Higher Education, as a social institution, contributes to preserve, develop or promote culture. It has the privileged role of being the one who can do it more integrally as required by these times. On the other hand, CTS education assumes multiple objectives and can be done in different ways. The contemporary society, impregnated with science and technology, needs professionals to handle scientific and technical knowledge that allows responding to daily needs, if they are personal, competent, cultural, playful or for democratic participation. The work also focuses on the different conceptions of science, technology and society that occur in the process of training the career of Computer Engineering. This research has a great importance, since all teaching-educational activity that requires a deepening in the work of CTS education, in this case, insufficient in the specialty of Computer Engineering.

Keywords:

Society, science, technology, CTS education.

INTRODUCCIÓN

Una de las características del contexto actual es la velocidad de los cambios y la profundidad de las transformaciones como resultado del creciente proceso de globalización y regionalización de las economías, que buscan un mayor grado de inserción en el mercado mundial donde los avances científico tecnológicos juegan un papel protagónico como fuerza productiva. Frente a esta realidad, distintos actores sociales están diseñando sus estrategias de integración para responder a los desafíos que plantea el ingreso a una sociedad basada en el conocimiento.

Bajo estos referentes a la educación, en general, y a la educación superior en particular, se les otorga prioridad al asumirlas como factores esenciales para el desarrollo. Una de las estrategias de articulación es la creación de programas de estudio de Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) que contribuyan a elevar los conocimientos y con ello, la calidad, eficiencia y eficacia de los egresados en las diferentes carreras y especialidades de estudio superior.

El acelerado desarrollo, si bien proporciona beneficios, hace necesario considerar los problemas que genera. Dificultades y riesgos requieren un análisis serio y exhaustivo y es un reto para el desarrollo del conocimiento, la búsqueda incesante de soluciones a los problemas y con ello, entonces, poder lograr pertinencia, calidad, eficiencia, eficacia, excelencia en la vida laboral y personal para contribuir a mitigar o evitar los efectos destructivos de dicho desarrollo.

La Universidad asume una importante responsabilidad en la modificación y conformación de los paradigmas que determinan las políticas científico-tecnológicas, sus procesos de innovación y gestión y la asimilación de nuevas visiones de la realidad, al desarrollar conocimientos y actitudes que permiten superar la tradicional diferenciación entre el pensamiento humanista y el científico-empresarial, formar un profesional con capacidad para enfrentar el reto de la época contemporánea, con conocimientos científicos y tecnológicos idóneos, portador de valores humanos para un óptimo desempeño como miembro de la sociedad, con una proyección que combine las competencias personales, pero sobre todo, las laborales y sociales.

El trabajo de perfeccionamiento de los planes vigentes que realizan las universidades a partir de un trabajo metodológico colectivo a nivel de carrera, disciplina y año, se ha caracterizado por su alto nivel científico, profesional muy vinculado a las necesidades territoriales. Esta labor ha alertado sobre la necesidad de una formación de profesionales de nuevo tipo y promueve la necesaria integración interdisciplinaria y la posibilidad de insertar un

enfoque de interpretación sobre la ciencia y la tecnología que permita comprender y accionar con la sociedad.

El enfoque CTS facilita una nueva interpretación de la ciencia y la tecnología, como una orientación que remite al análisis de las complejidades socioculturales y a la revalorización de su imagen social, desde una postura multidisciplinaria. Su eje fundamental de interpretación rechaza la imagen intelectualista tradicional de las ciencias, la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y las posturas tecnocráticas, como fuentes nutricias de la concepción lineal del desarrollo.

La carrera de Ingeniería Informática prepara profesionales integrales comprometidos con la Revolución, cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las interrelaciones correspondientes, así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad.

Además, está dotado de conocimientos: tecnológicos, organización y de dirección de procesos y entidades que le permiten desempeñarse en todos los sectores de la sociedad.

Dicho ingeniero es un profesional de sólida formación tecnológica que se ocupa de lo relacionado con la información en: la captación, transmisión, almacenamiento, procesamiento, protección y presentación de la misma mediante el uso eficiente de computadoras y otros medios.

La **esfera de actuación** del ingeniero informático, comprende:

- Los procesos del ciclo de vida del sistema informático.
- La explotación de sistemas y herramientas de desarrollo.
- Desempeño de diferentes roles en el equipo de desarrollo.
- La gestión del conocimiento y la capacitación.

Se inserta de forma multidisciplinaria con especialistas de diversas ramas para concebir y desarrollar la solución informática que brinde respuesta a las necesidades del problema en cuestión, es capaz de asimilar los modelos correspondientes, seleccionar y utilizar el equipamiento, técnicas y métodos más efectivos para procesar la información.

Asociado a la concepción (modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, explotación de las infraestructuras de almacenamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles), que contribuya al incremento de

la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones, con medidas organizativas y funcionales que propicien dicho objetivo y cumpliendo los estándares de calidad establecidos, prevaleciendo en todo lo anterior criterios que sustentan los altos intereses del país en la producción y los servicios.

El ingeniero informático requiere de:

- Habilidades en: ingeniería y gestión de software, técnicas de programación de computadoras, tecnología asociada al funcionamiento de los medios de cómputo y de comunicaciones, la inteligencia artificial, métodos matemáticos y otros espacios de aplicación informática.
- Formación en elementos de gestión de las organizaciones y dirección, así como conocimientos básicos adquiridos en función de la defensa.

Sin embargo, a pesar de la intencionalidad educativa planteada anteriormente, los estudiantes muestran insuficiencias en la valoración de sostenibilidad de sus proyectos de grado y los docentes no cuentan con herramientas prácticas que favorezcan la educación para la sostenibilidad en el desempeño de los ingenieros informáticos. Los estudiantes de esta carrera no valoran lo suficiente el hecho de adquirir una cultura científica. En el actual Plan de Estudios D, existe la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología con apenas 32 horas clases, por ello la importancia de este trabajo.

DESARROLLO

El encargo de la educación ha de ser el de crear desarrollo, a partir de la adquisición de aprendizajes específicos por parte de los educandos. Pero, la educación se convierte en promotora del desarrollo solamente cuando es capaz de conducir a las personas más allá de los niveles alcanzados, en un momento determinado de su vida, y propicia la realización de aprendizajes que superen las metas ya logradas.

Se reconoce entonces, asumiendo a Vigotsky (1979), que una educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo—guiando, orientando, estimulando. Es también aquella que tiene en cuenta el desarrollo actual para ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo o potencial y, por lo tanto, los progresivos niveles de desarrollo del sujeto (Vigotsky, 1979).

La educación desarrolladora promueve y potencia aprendizajes desarrolladores. *“Pensemos un momento en las muchas clases de aprendizaje que tienen lugar en el curso de la vida. Aprendemos a andar, a hablar, a bailar; a recordar hechos, a interpretar números y recitar poemas. Aprendemos lo que conviene comer, lo que se debe tomar, lo que es preciso evitar... Se adoptan religiones, creencias, ideologías. Se forman preferencias, prejuicios, modos*

de comportamiento. Aprendemos conceptos, significados y hábitos nuevos; también aprendemos lenguas extranjeras. Aprendemos a conocer signos, claves y símbolos. Adquirimos gradualmente nuestros rasgos y orientaciones de la personalidad y desarrollamos una conciencia personal guiadora y una filosofía más o menos completa. Incluso aprendemos a aprender”. (Allport, 1968)

Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora del saber, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social, es decir influyen y determinan una profesión y un profesional competente, distintivo y recurrente.

El encargo actual de la educación debe estar encaminado, entre otros requerimientos, en la necesidad de redefinir y extender sus misiones, con el fin de preparar a las nuevas generaciones para enfrentar con éxito la nueva realidad histórica:

“La complejidad de la educación superior en la región, desde ahora y hacia su futuro, se revela en una serie de tendencias históricas y emergentes, en su heterogeneidad, en su desigualdad, pero sobre todo en el papel que pueden asumir las universidades públicas y algunas muy destacadas instituciones de educación superior, para construir un nuevo escenario que coadyuven al mejoramiento sustancial de los niveles de vida para sus poblaciones, y brinde la posibilidad de un mayor bienestar e igualdad desde la ciencia, la educación y la cultura”. (Didriksson, 2008).

El perfeccionamiento de la educación superior en el mundo actual atraviesa obligatoriamente por el perfeccionamiento de sus procesos sustantivos, a saber, docencia, investigación y extensión. Se trata de una discusión esencial, se dice, porque las transformaciones educativas son una exigencia, en buena medida, del actual desarrollo científico-tecnológico. Se trata, además, de una discusión urgente, pues el sistema educativo se caracteriza por una fuerte inercia que dificulta su adaptación a una realidad cambiante, y esa inercia puede resultar particularmente grave en un momento en el que las transformaciones científico-tecnológicas han adquirido una aceleración que modifica profunda y permanentemente nuestras vidas.

La Universidad posee una importante responsabilidad en la modificación y conformación de los paradigmas que determinan las políticas científico-tecnológicas, sus procesos de innovación y gestión, y la asimilación de nuevas visiones de la realidad, al desarrollar conocimientos, actitudes, validar y enriquecer los currículos de los programas de estudios que permiten superar la

tradicional diferenciación entre el pensamiento humanista y el científico-técnico.

La educación CTS es entendida como la reforma curricular, tanto en contenidos curriculares como en metodologías y técnicas didácticas. Organización/elaboración mediante un enfoque CTS de los contenidos y las técnicas didácticas en la enseñanza de la ciencia, la tecnología o los problemas sociales relacionados con ellas (López, Sánchez & Luján, 1996).

Otros autores la consideran como la renovación de las estructuras y contenidos educativos de acuerdo con una nueva visión de la ciencia y la tecnología en el contexto social (Cutcliffe, 1990).

Los estudios CTS buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto lo que atañe a los factores de naturaleza social, política o económica que modulan el cambio científico-tecnológico, como lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio (López, et al., 1996).

Los enfoques relativos a los estudios de la ciencia y la tecnología son recientes y se expresan como aproximaciones que desbordan el plano gnoseológico, epistemológico y metodológico de la ciencia. En este sentido, dentro de los enfoques CTS es posible identificar, dependiendo de cómo se entienda la contextualización social de la ciencia y la tecnología, cuatro tradiciones: europea y norteamericana, europea-socialista, latinoamericana y la cubana. En tal sentido se pronuncia claramente la Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico en la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), al exponer que ***“el acceso al saber científico con fines pacíficos desde una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todos los hombres y mujeres, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados”***. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1999)

La globalización y la sociedad del conocimiento exigen que todo ciudadano posea unas competencias básicas, entendidas como combinación de conocimientos, capacidades y aptitudes, que le permitan su realización personal, inclusión social, ciudadanía activa y el empleo. Competencias básicas que deben ser permitidas su adquisición, desarrollo y actualización sistemática sin límites de edad, profesión, es decir, un currículo organizado por competencias integrador de todos los tipos de aprendizaje: el formal, el no formal y el informal. Esto significa aceptar las consecuencias, por lo que resulta preciso

establecer mecanismos de evaluación y acreditación del aprendizaje:

Que cuando la formación académica sea el modo en el que la persona adquiere nuevas competencias, ésta debe desarrollar la de ***aprender a aprender***, proporcionándole capacidad para organizar su propio proceso de aprendizaje.

Dice Tünnermann (2000): ***“Dos elementos llevan en su evolución al concepto de educación permanente. El primero de ellos es la aceptación de la idea que el hombre se educa durante toda su vida. El segundo es el reconocimiento de todas las posibilidades educativas que ofrece la vida en sociedad. El primero de ellos rompe con el condicionamiento del tiempo y el mito de la edad escolar; el segundo implica aceptar que el proceso educativo rebasa los límites del aula, del espacio escolar”*** (p. 144)

Afirma también que ***“la educación permanente se inscribe también en la problemática del paso de una educación superior elitista a una educación superior de masas. El paso gradual de una a otra ha forzado la ampliación del concepto de educación superior, primero identificado exclusivamente con la educación universitaria, luego extendido a otras formas no universitarias de educación”*** (Tünnermann, 2000)

Y el mismo autor citando a Adisesiah (1970), subraya que el papel de ***instrumento igualitario***, que ha de tener la educación permanente, exigirá la remoción de las actuales barreras educativas para la transición normal de una experiencia de aprendizaje a otra. La renovación del sistema de conocimientos ha recibido mayor atención que los aspectos metodológicos y didácticos. Sin embargo, una renovación en el sistema de conocimientos requiere de una renovación paralela de metodologías y técnicas didácticas que involucren los diferentes componentes didácticos del proceso docente.

Es en esta dimensión, de forma particular, que la universidad adquiere una importante responsabilidad en la modificación de los paradigmas que han prevalecido en la enseñanza de la ciencia al desarrollar en los diferentes niveles de enseñanza capacidades y actitudes que, permitan superar la tradicional diferenciación entre el pensamiento humanista y el científico- tecnológico, reclamo en el que CTS ocupa un lugar de privilegio y de indudable futuro, si se considera qué se persigue con ella.

Es necesario hacer algo para lograr que los egresados en especial, pero objetivamente todas las personas, posean una educación en ciencia, tecnología y sociedad, no solo en aras del conocimiento y una pertinencia adecuada, si se aspira a que la especie humana prevalezca en el futuro.

Existe en Cuba plena conciencia de la importancia de la divulgación de la ciencia como parte de la cultura general integral, los canales educativos son un buen ejemplo, algunos programas universitarios incluyen también la enseñanza postgraduada, pero aún son insuficientes.

Ante todo, debe tenerse claro que, si una persona sabe de música no tiene que ser necesariamente un músico, saber de ciencia y tecnología no implica que se sea necesariamente un científico o un tecnólogo. Esto conduce a un primer reto: si se admite que no se puede tener como objetivo formar especialistas, sino preparar a los ciudadanos para que enfrenten mejor la vida, hay que determinar qué se debe explicar. En este sentido puede señalarse qué debería lograrse en el conocimiento de los ciudadanos:

- Los resultados más importantes de la ciencia y la tecnología, sobre todo aquellos con mayor incidencia en la vida diaria y que están encaminados a la protección y prolongación de la vida en el planeta. Se trata de poner estos conocimientos al alcance de todos y por tanto reducirlos a sus aspectos básicos de manera comprensible y sin distorsionarlos.
- El segundo reto se refiere a los métodos para lograr que amplios sectores de la población puedan asimilar dichos contenidos. Establecer una distinción entre la manera en que se aprende en las escuelas y con la que se aprende a partir de otras influencias sociales. Esto quiere decir que, la vinculación teoría-práctica será realmente el reto fundamental, no vale solo el conocimiento, si no se adquiere la conciencia de lo que puede hacerse tanto conjunta como individualmente.

La cultura general posee varios componentes: jurídico, económico, artístico y otros entre los que se encuentra, por supuesto el científico.

El modelo cubano defiende la existencia de la cultura general integral. La precisión de integral significa que sus componentes interactúen de modo tal que la persona tenga capacidad para interpretar los fenómenos que ocurren en el mundo con la consideración de todas sus aristas. Muchos de estos fenómenos poseen elementos físicos, químicos o biológicos y la posesión de una cultura científica permite comprenderlos mejor, no solo porque se conozcan los conceptos, que son importantes, sino, además, porque la cultura científica contribuye a que la persona razone mejor. Se concluye entonces que la cultura general integral solo está completa cuando contiene la científica entre sus componentes y cuando el individuo o colectivo, es capaz de aplicarla en la práctica. De lo contrario, dicha cultura integral solo es teórica y no práctica, y se conoce que es precisamente esta última el criterio valorativo de la verdad.

Lamentablemente, ocurre que quienes gozan de una cultura humanística en no pocos casos declaran su desinterés por la ciencia y la tecnología; los científicos, por el

contrario, con frecuencia se sienten atraídos por las más diversas manifestaciones artísticas. Esto refleja insuficiencias en la divulgación científica, porque la ciencia cuando se comprende es atractiva y apasionante y la vida de los científicos disfruta también de entretenimiento y hasta diversión.

En estos momentos se encuentra próxima a insertar en la cultura de su pueblo, un movimiento social académico que permita comprender desde una interpretación humanista, el significado social de la ciencia y la tecnología. Pero aún está alejada de comprometer a todos los actores sociales en su orientación CTS por padecer el síndrome de las dos culturas (Morales & Rizo, 2004).

En Cuba el proyecto de desarrollo social se nutre y enriquece al mismo tiempo de la tradición marxista, incorporada a la cultura y pensamiento social, que ha generado una percepción del valor de la ciencia y la tecnología, con una importancia en la solución de la problemática social que le da sentido, al establecer los nexos con las variables económicas y políticas. Su funcionamiento se distingue por la integración, colaboración y participación pública en actividades de discusión interdisciplinaria y crítica desde una perspectiva social.

El avance de estos estudios en nuestro país asume como consecuencias la comprensión del fenómeno científico y tecnológico como proceso social que debe ser comprendido solo en contexto, con sus propias determinaciones culturales, económicas y sociales, dentro de la trama de circunstancias sociales que le proporcionan sentido.

El estado actual de estos estudios descansa fundamentalmente en dos puntos: uno al entender el tratamiento de la dimensión social de la actividad científico-tecnológica a partir de las condiciones en que se desarrolla, se difunde y aplica la ciencia y la tecnología y otro, no consecuentemente desarrollado, fundamentado en la evaluación de los problemas ambientales y éticos, al determinar las condiciones y las consecuencias sociales de su desenvolvimiento.

Desde el punto de vista del ingeniero informático, su formación curricular no puede desconocer que la tecnología es un fenómeno social y parte de la cultura. Si la tecnología es un hecho cultural, su práctica requiere de transformación social en la elección de alternativas de proceder para responder a las necesidades de desarrollo en un contexto dado. Aún así, es poco común asociar lo social o incluso lo ambiental con la informática, sin embargo, el surgimiento de la computación ha penetrado en el desarrollo de todos los sectores sociales.

El concepto desarrollo sostenible en sus objetivos económico, social y ambiental impone un reto en la formación de ingenieros informáticos en la concepción de una

cultura de gestión de tecnología apropiada, lo que significa el diseño de productos informáticos, para satisfacer una necesidad, ajustándolos a las condiciones y posibilidades del cliente para que estos perduren en la solución de problemas de la actividad profesional en su entorno social (Concepción, Rodríguez & Cleger, 2012).

Entre los principios básicos de una concepción para la gestión de tecnología apropiada (Guerrero, Amell & Cañedo, 2004) plantean:

- Abarcar la innovación tecnológica como un proceso de investigación que comienza con la detección de una situación problemática y culmina con la modificación socialmente útil y ventajosa, desde el punto de vista comercial, de dicha situación en la práctica, lo cual supone estudios de factibilidad técnica, económica, socio ambiental y cultural.
- Formación de recursos humanos con capacidades de aprendizaje, investigación, creatividad y sólida formación socio humanista que permita elegir con sencillez y sensibilidad la tecnología en beneficio del hombre y la naturaleza.

A partir de los principios anteriores se puede deducir que el ingeniero informático necesita y requiere una cultura tecnológica, que le permita enfrentarse a la producción de forma competente para la gestión de proyectos informáticos sostenibles.

Las propias demandas sociales se convierten en un imperativo de la actividad del informático. La asunción de determinados principios éticos, constituyen el fundamento de la necesidad de preparar a este profesional, no solo técnicamente, sino formarlo como hombre de su tiempo y ubicación geográfica. La informática debe conjugar armónicamente, los intereses individuales con los de la sociedad en su conjunto.

La sociedad demanda del informático soluciones técnicas adecuadas a sus necesidades, recursos disponibles y momento histórico. Esta relación es esencial porque sirve de base a las restantes relaciones y permite evaluar la dimensión humanista de la especialidad. Por tanto, y como consta en él (Cuba. Unión de Informáticos, 2016), el profesional de dicho sector debe:

- Reflejar en el ejercicio de las actividades de su profesión una consciente y voluntaria lealtad a la Patria.
- Regir su comportamiento por las más estrictas normas de lealtad, justicia, responsabilidad, sinceridad y honestidad profesional en observancia a las normas legales y éticas de la profesión.
- Ser fiel cumplidor de las leyes, influyendo para que quienes le rodean actúen siempre dentro de su estricto cumplimiento.
- Observar una conducta personal que le haga acreedor del respeto de sus conciudadanos.

- Poner todos sus conocimientos en el desempeño de su profesión, al servicio de los seres humanos y velando por la protección del Medio Ambiente.
- Actuar con plena independencia de criterios dentro del contenido y alcance de su labor, para lo cual utiliza su capacidad creadora y asume en todo momento un alto sentido de la responsabilidad social e individual de su trabajo.
- Ser ejemplo de constancia y exigencia por la calidad de su trabajo, y prestar especial atención y cuidado a la labor que realizan.
- Mantener estricta reserva de toda aquella información confidencial a la que ha tenido acceso por su labor profesional.
- No alterar, manipular o falsear datos o informaciones a las que haya tenido acceso.
- No incurrir en ningún tipo de práctica fraudulenta, dolosa o denigrante en el ejercicio de su profesión.

Con respecto a lo anterior, los profesionales de este sector deben respetar en primer lugar, el cuerpo especializado de conocimientos y de prácticas de su profesión, y en segundo lugar llevar consigo en todo momento el reglamento disciplinario para poder ejecutar las prácticas tecnológicas en las que debe intervenir.

Desde este punto de vista, son diversos los aspectos que demanda el establecimiento del currículo de la formación del profesional de la informática. Uno de esos aspectos se relaciona con el desarrollo de la cultura moderna en sus dimensiones ética, estética, humanística y política; además debe asumirse el carácter social de la ciencia y la tecnología, que obliga a adoptar una postura crítica frente a sus múltiples impactos. Esto requiere un universitario que integre lo técnico, lo ético, lo ecológico y lo cultural, para el pensar, el sentir y el hacer.

Por ello, el propósito del currículo en la informática debe ser formar, en su ámbito científico, tecnológico, ético, estético, humanístico y político a los futuros egresados, desarrollando su capacidad para planificar, crear, instaurar, dirigir y controlar proyectos, con sentido abierto, crítico e innovador en el entorno nacional y con calidad mundial. Es por ello que resulta de significativa importancia llevar a cabo en el programa de educación CTS la actividad científica y tecnológica en este tipo de profesionales. Una reflexión sobre el desafío que supone poner la ciencia y la tecnología al alcance de todos, exige hacer un análisis de las posibilidades y las experiencias que pueden desarrollarse para alcanzar la alfabetización científico- tecnológica que demanda el siglo XXI.

La revalorización de la imagen estándar o tradicional de la ciencia y la tecnología es un paso básico para la actuación consciente. Supone el reconocimiento de que en cada grupo social existen representaciones de la realidad que, partiendo de las relaciones establecidas entre ellos, los componentes del sistema social y los desarrollos

científico-tecnológicos, condicionan diferentes actitudes hacia la realidad.

La formación CTS en el Ingeniero Informático contribuye a la formulación del paradigma de política científica reconocida por la ciencia, como fuente de oportunidades estratégicas, al desarrollo de acciones educativas que enfrenten la concepción simple de la ciencia y la tecnología como motores del desarrollo, y la visión economicista y tecnocrática en la gestión y la innovación. Estas últimas son los adversarios fundamentales de la práctica tecnológica y de la propia orientación.

Los aspectos anteriores conducen, en última instancia, a acciones para la revalorización crítica de las imágenes tradicionales que modelan, desde la institución educativa y la vida cotidiana, las nociones que se sostienen sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad.

CONCLUSIONES

Se determinan los fundamentos que reflejan en la contemporaneidad el papel de la educación en la concepción CTS en la formación del Ingeniero Informático, a partir de la comprensión y valoración social.

Se presenta, el encargo de la educación y su papel ante las transformaciones científico tecnológicas, las tendencias actuales de la educación CTS y el cambio radical de los vínculos Ciencia-Tecnología-Sociedad en el curso de tres siglos y que hoy adquieren una especial intensidad, así como el acelerado proceso globalizador, sobre todo en esta primera década del siglo XXI.

El papel que desempeña la educación CTS, en la formación del Ingeniero Informático, es vital, pues además de dotarlo de herramientas básicas para su desempeño como profesional íntegro, como lo establece en su modelo del profesional y en su código de ética, le ofrece un conocimiento desde la diacronía, teórico y práctico de la cultura científica a nivel internacional y nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adiseshiah, M. S. (1970). Conferencia Anual de la Asociación de Escuelas de las Naciones Unidas. Nueva York: ONU.
- Allport, G. W. (1968). *The person in psychology: Selected essays*. Boston: Beacon Press.
- Concepción, M. R., Rodríguez, E. F., & Cleger, T. S. (2012). Educación para la sostenibilidad en docencia de ingeniería informática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59/2. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/deloslectores/4370Gcia.pdf>
- Cuba. Union de Informáticos. (2016). *Código de ética informática*. La Habana: UI.

- Cutcliffe, S. (1990). Ciencia, Tecnología y Sociedad: Un campo interdisciplinar. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*.
- Didriksson, A. (2008). *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Caracas: IESALC.
- Guerrero, J. C., Amell, I., & Cañedo, R. (2004). Tecnología, tecnología médica y tecnología de la salud: algunas consideraciones básicas. *Revista cubana de informacion en ciencias de la salud*. ACIMED, 12(4). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- López, J. A., Sánchez, J. M., & Luján, J. L. (1996). Educación en CTS en acción: Enseñanza secundaria y universidad. Barcelona: Tecnos.
- Núñez, J. J. (2004) La ciencia y la tecnología como procesos sociales. La Habana: Félix Varela.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. *Declaración de Budapest*. Paris: UNESCO.
- Tünnermann, C. (2000). Una nueva visión de la Educación Superior. *Educación Superior y Sociedad*, 6(1),123-136. Recuperado de <http://ess.iesalc.unesco.org.ve/ess3/index.php/ess/article/view/259/216>
- Vigotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.