

Artículo

**Imágenes de la Ciencia y La Tecnología presentes en profesores de la Educación Médica Superior.**

**Science and Technology perceptions present in Higher Medical Education professors.**

**Maria Elena Macías Llanes.** Profesor Auxiliar. Licenciada en Filosofía. Instituto Superior de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay. Centro de Humanidades y Ética en Ciencias de la Salud. Carretera Central Oeste. Camagüey, Cuba. E- mail: maciasmariaelena@yahoo.es

**Resumen**

El trabajo que se presenta parte de los marcos conceptuales de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología contextualizados en las condiciones cubanas. La promoción de nuevas visiones sobre las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, se muestra muy pertinente para el análisis de los problemas teóricos-metodológicos y ético-axiológicos que emergen en el campo científico-tecnológico de la salud. La profundización en estos problemas desde el enfoque CTS permite nuevos referentes para los contextos de investigación-innovación, aplicación, evaluación y de forma muy especialmente para el contexto educativo. Sobre estos presupuestos teóricos se presenta el resultado de un estudio empírico realizado con el objetivo de mostrar las principales tendencias en las representaciones sobre los temas de ciencia y tecnología, en un grupo de profesores del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camaguey, identificándose cómo aún persisten imágenes tradicionales conformadas en este contexto.

Palabras Clave: CUBA/ CIENCIA, TECNOLOGÍA y SOCIEDAD/ EDUCACIÓN MÉDICA

## **Introducción**

El contexto educativo constituye el escenario donde se conforman diversos modos de observar, interpretar e intervenir en la realidad profesional, lo que supone una enorme significación en relación con los demás contextos en los que se desarrolla la actividad científico-tecnológica. (i)

Atrás ha ido quedando una imagen de la ciencia y la tecnología descontextualizadas, caracterizadas por una aparente neutralidad inspirada en desvanecidos deseos de progreso y bienestar. La confirmación de que ambas son procesos sociales (1) en sí mismos ofrece la oportunidad nada ingenua de actitudes reflexivas y responsables ante los fenómenos científico-tecnológicos en los aspectos políticos y también las trayectorias de investigación.

Si la ciencia y tecnología son procesos sociales “sistemas de acciones intencionales de los agentes o actores sociales que expresan intereses, creencias, normas y valores” (1) como cualquier otro tipo de actividad humana, se hace necesario identificar los intereses y valores, imágenes y sistemas de creencias que pueden determinar las diversas trayectorias científicas. Esto es especialmente sensible con relación al campo de la salud.

Si se tiene en cuenta la dinámica de la actualidad del fenómeno cognoscitivo, la “trasmisión” de conocimientos y habilidades, se transforma cada vez más en la conformación de actitudes que serán educadas. La tarea fundamental de la formación profesional constituye la educación de los actores que potenciarán-facilitarán la construcción de decisiones en una u otra trayectoria de su campo. Para cumplimentar esos encargos se debe superar necesariamente las carencias del pensamiento positivista y reductor que no permite la comprensión de los profundos nexos ciencia-tecnología-sociedad.

Se reconoce que estamos ante un cambio de época (2) en el cual un punto importante resultan los cambios de paradigmas sociales, institucionales y

científicos desde los cuales nos acercamos a transformar la realidad social. En los últimos años se anuncia un malestar por el predominio de una visión heredada o tradicional de la ciencia y la tecnología (1,3,4,5) y la emergencia de nuevas visiones más sociales y adecuadas que permiten marcos teóricos más amplios como sustento al aumento de su significado social.

La institucionalización de un campo de estudios (CTS) como campo internacional y heterogéneo, con características para la región latinoamericana (6) y su espacio en Cuba (7) constituye una respuesta por la transformación de las actitudes que no se correspondan con el futuro que se pretende construir.

Algunos autores plantean la necesidad de una innovación educativa (8), de un acercamiento de la ciencia y la sociedad en la enseñanza (9), y se reflexiona sobre la necesidad de atender las transformaciones científico-tecnológicas desde del ámbito educativo.

El contexto educativo está siendo objeto de estudios empíricos en cuanto a las actitudes, creencias y representaciones, sobre la ciencia y la tecnología; en el campo internacional vemos representación de varios estudios, Acevedo Díaz J A, Vázquez Alonso A, Manasero Mas M A, Acevedo Romero en el área de España.

En Cuba el problema de las imágenes de la ciencia y la tecnología ha sido estudiado por Morales Calatayud M y Rizo Rabelo N en la universidad, en el campo de la educación ingenieril, (10) pero no existen antecedentes de estudios sobre representaciones y actitudes hacia la ciencia y la tecnología en profesores de la educación médica superior. Se parte de la importancia del sustento epistemológico que éstas representaciones poseen en la formación profesional. Las representaciones o imágenes constituyen una plataforma para las actitudes relacionadas a las mismas. La revalorización de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso básico para la actuación consciente. En cada grupo social se dan representaciones de la realidad que, junto a los componentes del sistema social y los desarrollos científico-tecnológicos particulares condicionan diferentes actitudes hacia la realidad.

Es preciso introducir algunas conceptualizaciones, por representación se considera la imagen, idea o noción que está presente de modo consciente y posee carácter epistemológico, según Morales Calatayud, (11) se entiende como una forma de conocimiento específico, modalidad de pensamiento práctico orientado a la caracterización del objeto y también de su relación al contexto.

Las imágenes de la ciencia y la tecnología en Cuba han estado muy relacionadas a lo que J. Núñez Jover denomina la “Ideología de la ciencia”. La ideología de la ciencia proyectada desde el contexto de la política ofrece un adecuado contexto de entendimiento de los objetivos, fines y regulaciones éticas de la ciencia entre los profesionales de la misma. Por lo que determina “la ideología en la ciencia”. Sin embargo, hoy también se puede afirmar, que el estancamiento de determinados marcos epistemológicos referentes puede estar afectando las actitudes en los diferentes contextos de la actividad científico-tecnológica, especialmente en lo educativo, y obstaculizar el aprovechamiento óptimo de las condiciones cubanas que marcan el terreno de lo político, de la formación del potencial científico y guían su actividad. Es muy importante establecer una relación cada vez más fructífera entre las transformaciones en el ámbito educativo y el sistema de ciencia de innovación tecnológica que está emergiendo. (7)

Referente al concepto de actitud se pueden incluir en el varios aspectos: creencia sobre la naturaleza de un objeto, tendencias a observar con relación al mismo en determinado sentido; opiniones sobre las medidas adecuadas a adoptar con respecto al mismo y sus evaluaciones.

Parece obvio que las imágenes que existen como tendencia en profesores de la educación médica superior estén conformando trayectorias del movimiento de su actividad formativa hacia los educandos de las carreras médicas.

La concepción heredada o tradicional constituye un conjunto de posiciones teóricas y de imágenes representativas de la ciencia y la tecnología, sus interrelaciones y relaciones con la sociedad persistentes en la actualidad, que presentan una percepción positivista, reduccionista, descontextualizada y

neutral acerca de la ciencia, con muy escasas menciones a la tecnología y deformaciones en cuanto a su relación. La comprensión heredada es una comprensión lineal en la cual tuvo mucho que ver el contexto económico y político del siglo XIX y la primera mitad del XX. A la observación de una imagen de la ciencia consistente casi únicamente en sus resultados, corresponde una política científica unidireccional, al intento de conservarla como una empresa aséptica de valoración, colocándose al conocimiento como un resultado donde el contexto no hace sino interrumpir su objetividad.

Algunas autoridades han estudiado los rasgos de esta concepción tradicional aun predominante (1,4,5) entre ellos podemos resumir:

- La caracterización de la ciencia solamente como sistema de conocimientos. Consideración de la objetividad científica como racionalidad instrumental alejada o separada de otras formas de actividad. La ciencia como búsqueda desinteresada de la verdad, descalificando otras formas de conocimiento.
- El método científico es hiperbolizado como una única forma que conduce a la verdad. Virtud de un proceso en el cual se excluye la subjetividad. Una epistemología sin sujeto.
- La ciencia es divorciada de la tecnología predominando el carácter artefactual e instrumental y aplicado de la última.
- La ciencia y la tecnología como fenómenos neutros, ajenas a valores sociales, descontextualizadas, exagerando su carácter universal
- Visión lineal de la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, ligados a modelos desarrollistas, representada de una manera especial en las políticas científicas y tecnológicas. La fórmula es conocida y ha sido sometida a duras críticas: a más ciencia, más tecnología, mayor riqueza y bienestar social.
- Visión del crecimiento científico como aumento, reemplazo de teorías científicas que se da de manera acumulativa y ausente de controversias.
- Presentación ideal del ethos, normas y valores de la comunidad científica como complemento de su actividad profesional en marcos institucionales.

La visión social de la ciencia y la tecnología constituye un conjunto de posiciones teóricas y epistemológicas que conforman un marco más amplio de interpretación del fenómeno científico tecnológico y sus diversos contextos y escenarios. Se destaca el significado del término tecnociencia para caracterizar algunos de los rasgos de la etapa actual. En su soporte varias tesis:

- La ciencia contemporánea se orienta hacia objetivos prácticos, a fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación. Se coloca el momento tecnológico como predominante.
- La actividad científico tecnológica se ve cada vez con mayor fuerza expresada en los intereses sociales y políticos. El sistema de ciencia y tecnología está altamente polarizado a escala internacional.
- Los contextos se diversifican y los sujetos se comprenden no sólo como comunidad científica, sino como una red de actores que incluye a políticos, gestores del conocimiento, grupos sociales y comunidades poblacionales.
- Es importante el sustento tecnológico de la actividad científica que influye en los cursos de la investigación, la generación y distribución de información está cada vez más mediada por una red de dispositivos tecnológicos.
- Se reconoce la complejidad de los procesos de construcción social de conocimientos científicos y tecnológicos.
- Se subrayan los móviles sociales que conducen al desarrollo científico-tecnológico. El papel de los valores sociales. Se coloca al tema ético, la responsabilidad social en un plano fundamental.

## **OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar las tendencias en las imágenes de la ciencia y la tecnología y sus interrelaciones predominantes en profesores de educación médica superior del ISCM de Camagüey que conforman sus actitudes hacia las mismas.

## **Objetivos específicos**

1. Conocer el predominio de variables que regularmente se utilizan para caracterizar la ciencia, la tecnología y sus interrelaciones.
2. Identificar las posibles diferencias de criterios entre profesores atendiendo a su pertenencia a: profesiones, especialidades y nivel fundamental de atención en el que trabajan.
3. Determinar cuáles son las tendencias favorables a la imagen tradicional o más actualizadas en la visión integral sobre la ciencia y la tecnología predominan en el universo de profesores estudiados.

### **Material y método**

Para la realización de este estudio de naturaleza descriptiva se seleccionó como unidad de observación a profesores de la educación médica superior pertenecientes al Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camaguey involucrados en procesos de obtención de categorías docentes. Se seleccionaron como muestreo intencional por significar el más amplio eslabón en la pirámide de las categorías docentes, y ser representativo de la amplia gama de profesiones y también de especialidades que concurren en la educación médica. A su vez en el espectro del universo están representados todos los niveles de atención de salud.

Aunque el objetivo del estudio no está relacionado con la medición de la eficiencia de los cursos Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología se debe señalar que uno de los requisitos de todo aspirante es haber cursado dicho programa. El instrumento fue aplicado a un total de 84 profesores, el 73% de los presentados al proceso de categorías (115), que representa aproximadamente el 15% del total de los profesores del Instituto durante esa etapa, un total de 594.

En la construcción del instrumento consistente en un recurso exploratorio de 34 items, se utilizó el Banco de Items denominado COCTS, adaptado de varios estudios de Aikehead y Ryan, y Rubba y Harkness (12) empleado y validado para la evaluación de actitudes hacia la ciencia y la tecnología.

Las Dimensiones COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre la Ciencia, la tecnología y la Sociedad) son las siguientes:

1. Definición de ciencia y tecnología.
2. Influencia de la sociedad en la ciencia y la tecnología.
3. Relaciones de la ciencia y la tecnología.
4. Influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad.
5. Influencia de la ciencia enseñada en la sociedad.
6. Características de los científicos.
7. Construcción social del conocimiento científico.
8. Construcción social de la tecnología.
9. Naturaleza de la ciencia.

Seleccionamos el modo de Respuesta Múltiple (12) que permite valorar el grado de acuerdo con todas y cada una de las opciones en una escala de acuerdo-desacuerdo del 1 al 6. La encuesta se construyó según la metodología de la escala Likert (13) según la cual se 34 ítems iniciales, al aplicarse la consistencia interna quedaron 26 ítems.

En el proceso de tabulación a cada opción de respuesta en una afirmación se le asigna una puntuación en una escala ordinal descendente comenzando por un puntaje de 6. En las desfavorables la escala se invierte. Para el análisis de los resultados se construyó una Base de Datos en Excel y se ejecutaron las siguientes operaciones:

- Puntuación total por encuestado.
- Comparación de los resultados por composición genérica, profesión, especialidad médica y nivel de atención.
- Análisis por cada ítem por separado.
- Agrupación de los resultados por las distintas dimensiones COCTS.

### **Análisis de los resultados**

La composición genérica e la muestra se comportó: un 57% de mujeres y un 43% de hombres, lo que se corresponde con la composición de los

trabajadores de la salud pública en general. La composición por profesiones: médicos en su mayoría para un 54 %, estomatólogos un 13% y Lic. en Enfermería 10%, conformaban ese grupo además otros profesores provenientes de Cultura Física, Ciencias Sociales, Informática y Lenguas Extranjeras.

Dentro de las especialidades médicas representadas en el estudio un total de 26, entre ellas: alergología, administración de salud, cirugía, dermatología, estomatología general, gineco-obstetricia, Máxilo-facial, medicina interna, medicina legal, medicina general integral, ortopedia, pediatría, prótesis, imagenología, farmacología y epidemiología.

El grado de especialización de los profesores es como sigue: 43 especialistas, 38 de 1er grado y 5 de segundo grado. Dos de los profesores ostenta el título de master.

De acuerdo a su pertenencia en su actividad fundamental al nivel de atención el grupo se comportó del siguiente modo: 16 reconocen a la atención primaria, 26 a la atención secundaria y 2 la atención terciaria.

Del grupo objeto de observación 24 personas ostentan cargos administrativos para un 28 % del total de encuestados:

1. La puntuación total de cada encuestado lo ubicó en una escala de 0 a 156 puntos, donde los mínimos representan una imagen más tradicional de la ciencia y la tecnología, mientras que la mayor puntuación una más social e integral. Los resultados mínimos fueron 55, 73 y 77, mientras que los máximos 124, 116 y 114. Las posiciones en la escala señalan un hecho evidente, si bien los profesores estudiados presentaron una representación no totalmente alejadas sobre la ciencia y la tecnología, sus imágenes pueden resultar epistemológicamente ingenuas y no están en correspondencia con las más actuales tratamientos conceptuales provenientes de los enfoques CTS, y las desarrollos de la filosofía de la ciencia y la tecnología, y la sociología de la ciencia y del conocimiento.

2. Al contrastar las respuestas por el criterio de sexo, profesión y nivel de atención en el que se labora fundamentalmente el resultado es que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Quiere decir que las tendencias en las representaciones existen con independencia de las variables indicadas, lo que muestra que se debe dirigir la atención en general hacia el contexto social, y educativo común a estos profesores.

Análisis por cada ítem por separado.

Comportamiento en la Dimensión I. Las definiciones de ciencia variable y de tecnología fueron en esta dimensión los valores de respuestas mayormente ingenuas/tradicionales e indeterminadas. En el primer caso 82 respuestas lo que representa un 97%, y en el segundo 74, que significa 88% de las respuestas. (Tabla 1)

La dimensión II. Condiciones sociales de la ciencia y la tecnología, Es una de las dimensiones con mejores resultados de las respuestas adecuadas en todas las variables, en la (010) se obtuvieron un total de 65 repuestas adecuadas para un 77%, y en la (011) que indagaba sobre la importancia de la educación científica para los ciudadanos resultaron 74 respuestas adecuadas que representa 88%, mientras que la que se reconoce la dependencia de la ciencia y la tecnología de la capacidad de la sociedad también se obtuvo 77%. (Tabla 2)

En la dimensión III Relaciones entre la Ciencia y la Tecnología la opción (06) obtuvo 72 respuestas ingenuas e indeterminadas, lo que la convierte en uno de los valores menores obtenidos, la tecnología se deduce de la ciencia. Aunque el total de la dimensión no la ubica tan tendente a lo tradicional como la dimensión I, se nota la imagen que prioriza la ciencia como primaria a la tecnología. (Tabla 3)

La dimensión IV, Influencia de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad es una dimensión que en el total equilibra las respuestas adecuadas (174) contra las indeterminadas y las ingenuas (152), sin embargo, es notorio que la variable

que destaca la visión lineal hacia el desarrollo alcance 79 respuestas ingenuas e indeterminadas para un 94%. (Tabla 4)

En la dimensión VI. Características de los científicos, las respuestas se comportaron de la siguiente manera: adecuadas 32 para un 39% y un total de 52 respuestas indeterminadas e ingenuas para un 61 %, como se evidencia con una clara tendencia hacia la visión más tradicional por parte del grupo estudiado. (Tabla 5)

En la construcción social del conocimiento científico (dimensión VII) aunque la balanza se equilibra entre respuestas adecuadas e ingenuas en las variables (022) y (024), que miden el reconocimiento de los factores no epistémicos en la ciencia y las consideraciones sobre el método científico, las respuestas de la (023) que relacionan la aceptación de la existencia de polémica en el trabajo científico son claramente adecuadas. (Tabla 6)

En relación con la dimensión VIII, Construcción social de la tecnología, las respuestas fueron distribuidas: Indeterminadas 24 e ingenuas 36 para un total de 60 lo que representa un 71%, mientras que las adecuadas solo representaron (18) el 22%.

En la Dimensión IX. Naturaleza de la Ciencia, la opción (031), que expresa que el desarrollo de la ciencia es acumulativo obtuvo uno de los valores de mayor ingenuidad, mientras la opción (034) que reconoce el componente subjetivo del proceso inferencial también obtuvo bajos resultados. La variable de mejor resultados fue aquí la que reconoce la dificultad de la interpretación de los datos científicos y su dependencia del campo científico de que se trate. (Tabla 7)

En resumen los mejores resultados se obtuvieron en las dimensiones condiciones sociales de la ciencia y la tecnología y características de los científicos, mientras que las imágenes más tradicionales predominaron en las dimensiones definiciones de la ciencia y la tecnología, influencia de la ciencia y

la tecnología en la sociedad, características de los científicos y la naturaleza de la ciencia.

## **Discusión**

Los resultados obtenidos en el análisis de las variables por separado se comportaron de manera semejante al estudio realizado por Morales Calatayud (10), en el mismo las variables más usadas para caracterizar las relaciones ciencia-tecnología-sociedad constituyeron: la ciencia como resultado, como conjunto de leyes; la tecnología como aparato; la contribución de la educación al reconocimiento de las relaciones ciencia-tecnología; los vínculos de la ciencia y la tecnología y los intereses políticos y la determinación de los procesos científico-tecnológicos por la capacidad de la sociedad para solucionar problemas del desarrollo social.

Como se puede observar alguna de estas variables corresponden a la nueva imagen que interesa promover, pero a la vez se repiten posturas ingenuas y contradictorias, en este caso en la educación ingenieril.

Con relación a otros resultados como el de Acevedo Díaz JA y otros, (14, 15,16) sobre actitudes y creencias CTS en alumnos y profesores, también existen similitudes y diferencias, las puntuaciones medias más altas en este estudio se logran en: influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad, que en nuestro caso también se comporta así, y las características de los científicos, en lo que no coinciden nuestros resultados. Las más bajas puntuaciones que se reportan por estos autores radican en: influencia de la sociedad en la ciencia y la tecnología, que en nuestro caso se comportó como mejores resultados, mientras que las dimensiones la naturaleza de la ciencia y la construcción social del conocimiento científico si hay coincidencias de bajos resultados.

Aunque existe una cierta tendencia a que se expresen imágenes tradicionales, lo que nos sitúa con semejanzas a situaciones planteadas regularmente en la literatura, las diferencias son amplias en cuanto a que nuestros profesores no

se encuentran en un...“vacío en la educación en valores”... como otros casos (12) y aunque se demuestra la necesidad de capacitar en este campo científico de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, distan mucho de presentar de manera tergiversada la importancia del funcionamiento de la ciencia y la tecnología en nuestra cultura.

## **Conclusiones**

En lo fundamental las actitudes hacia la ciencia y la tecnología en los profesores de la educación médica superior de Camaguey han estado signadas por la ideología de la ciencia, propia de Cuba en Revolución, es decir, por la percepción ético-política asumida por ellos sobre el valor social de la ciencia y la tecnología y su relación con el desarrollo social.

No obstante la claridad de los propósitos y fines de la percepción explicada, persisten en los profesionales un número de imágenes no correspondientes con la más adecuada visión teórico- epistemológica sobre la ciencia, la tecnología y sus interrelaciones. Estas son en algunos puntos significativas.

La persistencia en los profesores de rasgos de la vieja y más tradicional concepción presentan una función que deforma las actitudes hacia la ciencia y la tecnología. Su predominio puede impedir el aumento de la capacidad de reflexividad que deben aportar los mismos a la enseñanza de sus diversas disciplinas científicas, impidiendo la incorporación de enfoques sociales más actualizados e integrales, y permitiendo las vías académicas al positivismo y a la conformación continuada de una visión tecnocrática de la educación y gestión de la ciencia y la tecnología.

De este modo se fundamenta la necesidad de capacitar a los profesionales de la educación médica superior en el enfoque Ciencia Tecnología Sociedad como herramienta educativa de evidente significado social, para contribuir al aumento a la capacidad de reflexión epistemológica, axiológica y ética.

## **Summary**

This work arises from the conceptual perspective of the Social Studies of Science and Technology contextualized under the Cuban conditions. The promotion of new visions on the relationship science-technology-society is shown to be relevant for the analysis of the theoretical-methodological and ethical-axiological problems that emerge in the scientific-technological areas of health. Deepening into these problems from the CTS approach allows new referents for the investigation-innovation, application, and evaluation contexts and especially for the educational context. The result of an empiric study carried out with the objective of showing the main tendencies in the representations of science and technology-related topics, among a group of professors from the Medical School in Camagüey, is presented, based on the theoretical references already mentioned, being identified the way traditional images still persist.

Key words: CUBA/ SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY/ MEDICAL EDUCATION

Recibido: 29/6/03      Aprobado: 22/7/03

## **Referencias bibliográficas**

- (1) Nuñez Jover J. La ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela;1999.
- (2) De Souza Silva J. Quo vadis, Tecnociencia? A emergencia de una ciencia da sociedade no contexto da mudanca de epoca. En: Ciencia, Tecnología e sociedade: o desafio de interacao. Woellner, dos Santos (Ed). IAPAR Brasil. La Habana; 2003.
- (3) González G, López Cerezo JA, Luján JL. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España: Ed. Ariel, S.A; 1997.
- (4) García Palacios EM; González Galbarte JC, López Cerezo JA, et al. (Eds) Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual. Madrid, España: Cuadernos Iberoamericanos; 2001.

(5) Martínez Álvarez F. Hacia una visión social de la tecnociencia en Cuba. [Tesis de Maestría]. La Habana: Universidad de la Habana; 2000.

(6) Vaccarezza LS. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación [serial on line] 1998 sept- dic [citado 21 Junio 2002];18: [12 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.oei.es/rie18.htm>

(7) Nuñez Jover J, López Cerezo JA. Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba. En: Ibarra A, López Cerezo JA (Eds). Desafíos y Tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, España: Biblioteca Nueva, S.L; 2001.

(8) Sutz J. Ciencia, tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. Revista Iberoamericana de Educación. [serial on line] 1998 sept- dic [citado 21 Junio 2002];18: [12 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.oei.es/rie18.htm>

(9) Martín Gordillo M, López Cerezo J A. Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa. Sala CTSI. 2002; [9 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://prometeo/acercandolaciencia/mmartin.htm>  
Consultado Junio 21, 2002.

(10) Morales Calatayud M, Rizo Ravelo N. Imágenes CTS de la tradición al cambio en la educación ingenieril universitaria. SalaCTS+I 2002; [10 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/calatayud.htm>  
Consultado Junio 21, 2002.

(11) Morales Calatayud M, Rizo Ravelo N. Marco teórico referativo de interpretación del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Cuba. Memorias del Taller Internacional Ciencia Tecnología Sociedad; 1999 noviembre; Camagüey, Cuba.

(12) Vásquez Alonso A y otros. Enseñando ciencia: consenso y disenso en la educación y evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. Sala de

Lectura CTS + I. 2002; [10 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/vazquez.htm>. Consultado Junio 23, 2002.

(13) Bacallao J, Alern A, Artilles L. Escalas Likert. Texto sobre metodología de la investigación educacional. [Monografía en CD-ROM]. Maestría en Educación Médica, La Habana; 2002.

(14) Acevedo Díaz JA y otros. Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación en el cuestionario de opiniones sobre CTS. Rev. CTS+I [serial on line] 2002 Ene-Abr [citado 21 Junio 2002]; 2: [11 pantallas]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/revistactsi/nuemro2/varios1.htm>.

(15) Acevedo Díaz JA. Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS. Sala de Lectura CTS + I. 2002; [15 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo8.htm> Consultado Junio 23, 2002.

(16) Acevedo Díaz JA, et al. El movimiento CTS y la enseñanza de las ciencias. Sala de Lectura CTS + I. 2002; [12 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo13.htm> Consultado Junio 23, 2002.

## **Bibliografía**

Arocena M, Sutz J. La universidad latinoamericana del futuro. México: Colección UDUAL, 2001.

Gibbons Michel. Pertinencia de la educación en el siglo XXI. Material Bibliográfico de la Maestría en Educación Médica. Centro Nacional de Perfeccionamiento Médico. La Habana, 1999.

Jardines JB, Diego JM, Clavijo A, Salas-Perea RS, Aneiros Riba R. Avances en la profesión y en la Educación médica en Cuba. Ponencia. En: Cumbre Mundial de Educación Médica, Edimburgo, Agosto, 1993.

Lage A, Molina JR, Bascó EL, Morón F. La investigación en salud como elemento integrador entre la universidad y los servicios de salud. Rev Cubana Educ Med Sup 1995; 9(1-2)

Lage Dávila A. Ciencia y cultura: las raíces de la productividad científica.2001.

Los cambios en la profesión y su influencia sobre la educación médica. Documento de posición de América Latina. Edimburgo.1993.

Macías Llanes ME, Aguirre del Busto R. Ciencia, Tecnología y Salud. Recopilación. Centro de Humanidades y Ética en Ciencias de la Salud. Camaguey. 2001.

Programa del Diplomado Los Estudios Sociales de la ciencia y la Tecnología. ISCM, 2002.

Sotolongo Codina PL. La importancia y necesidad de la reflexión epistemológica en el quehacer y la formación de los profesionales de la salud". Investigación del Instituto de Filosofía de la ACC. 1997.

## **Notas**

(i) Una comprensión avanzada sobre la ciencia, la tecnología y la innovación es capaz de captar la diversidad de contextos que amplían las nociones anteriores sólo limitadas a los contextos de descubrimiento científico y justificación de las teorías, por los contextos de innovación, aplicación, evaluación, regulación y también el de mundialización.

## Anexos

Tabla 1				
Dimensión I. Ciencia y Tecnología.				
Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
01	La ciencia como sistema de conocimientos.	1	74	8
02	La actividad científica como proceso social.	36	19	26
03	La ciencia como proceso y resultado.	38	15	26
04	Tecnología como ciencia aplicada.	5	64	10
05	Tecnología equipo artefacto.	32	23	25
Total		112	195	95
Fuente: Encuesta				

Tabla 2.

Dimensión II. Condiciones sociales de la Ciencia y Tecnología.

Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
010	Las líneas de investigación las deciden sólo los expertos.	65	3	15
011	Importancia de la educación científica para los ciudadanos.	74	1	8
012	Determinación de los procesos c-t por la capacidad de la sociedad de solucionar problemas del desarrollo social.	65	1	16
Total		204	5	39

Fuente: Encuesta

Tabla 3

Dimensión III. Relaciones entre la Ciencia y la Tecnología.

Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
06	Las tecnologías son deducibles de leyes científicas.	8	52	20
07	La ciencia no tienen nada que ver con la tecnología.	54	4	21
08	Las tecnologías modifican los conceptos científicos.	18	32	34
09	La investigación está en relación con la disponibilidad de tecnología.	67	1	12
Total		147	89	87

Fuente: Encuesta

Tabla 4

Dimensión IV. Influencia de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad.

Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
013	Contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo humano.	79	0	3
014	Relación con la ideología.	31	42	9
015	Los científicos pueden estar al margen.	63	9	10
016	Visión lineal del progreso.	1	67	12
Total		174	118	34
Fuente: Encuesta				

Tabla 5				
Dimensión VI. Características de los científicos.				
Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
019	Los científicos poseen características especiales con relación al resto de las personas.	32	28	24
Fuente: Encuesta				

Tabla 6				
Dimensión VII. Construcción social del conocimiento científico.				
Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
022	Papel de los factores no epistémicos en la aceptación de una teoría.	46	15	20
023	Reconocimiento de polémica en el trabajo científico.	64	5	15
024	Carácter del método científico.	29	27	27
025		139	47	62
Total		278	94	124
Fuente: Encuesta				

Tabla 7

Dimensión IX. Naturaleza de la Ciencia.

Variables/Respuestas		Adecuadas	Ingenuas	Indeterminadas
029	Papel de la evidencia empírica.	28	37	19
030	Reconocimiento de la incertidumbre en la ciencia.	10	51	0
031	El progreso como proceso acumulativo.	3	72	9
032	Dependencia del proceso de interpretación científica del campo de que se trate.	65	4	15
034	Reconocimiento del componente subjetivo.	6	60	18
Total		112	224	61

Fuente: Encuesta