

ARTÍCULO

LAS COMPLEJIDADES DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PROCESOS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS Y EL LUGAR DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (CTS)

Dra. Marianela Morales Calatayud, Universidad de Cienfuegos

RESUMEN

La coordinación de objetivos, y la significación valorativa entre los diferentes actores que participan en el uso, transmisión, diseño e implementación de políticas tecnológicas y científicas, es una tarea complicada. La disparidad de puntos de vistas, de nivel de información, prioridades y grados de influencias que tienen sobre esos procesos, concurren en la representación e imágenes que se hacen distintos sujetos de sus impactos en el nivel comunitario y a escala de la sociedad toda.

Procesos como el de la transferencia continua de conocimientos y de tecnologías, innovación, asimilación de know how, sistemas, equipos y productos, modelan las visiones de diferentes grupos sociales en un espacio sociocultural, y preconiben la aceptación de patrones materiales y culturales que puede enajenarlos de su efectivo papel en el desarrollo científico – tecnológico.

Palabras clave:

políticas tecnológicas, educación, conocimiento, grupos sociales, científico, sociedad.

ABSTRACT

The coordination of objectives, and the valuing meaning between the different actors who participate in the use, transmission, design and implementation of technological and scientific policies, is a complicated task. The disparity of points of view, of level of information, priorities and degrees of influences that they have on those processes, concurs in the representation and images that become different subjects from their impacts in the communitarian level and concerning the society all. Processes like the one of the continuous transference of knowledge and technologies, innovation, assimilation of know how, systems, equipment and products, model the visions of different social groups in a sociocultural space, and preconceive the acceptance of material and cultural patrons that can alienate them of its effective paper in the scientific development.

Key words:

technological policies, education, knowledge, social groups, scientific, society.

Los públicos de CTS en Cuba y la nueva imagen de la ciencia y la tecnología

El modo de representación de los procesos implica, en el medio cubano, tomar en cuenta el papel de tres grupos generales de agentes del cambio tecnológico (Morales y Rizo, 1998:185), y públicos de CTS:

1. Los agentes que desarrollan y transmiten básicamente una percepción política y económica de la tecnología; éstos son los que constituyen el conjunto de individuos encargados de la dirección económica de la comunidad, que se ajustan a un plan político y administrativo del desarrollo de ella. Aquí se incluyen los directivos administrativos y las personas que trabajan en las direcciones gubernamentales y políticas de las comunidades.

Ese conjunto de personas tienen en sus funciones un carácter representativo, en tanto expresan los intereses de la administración política con respecto a los cambios que pueden operarse en las tecnologías. Ellos representan los objetivos políticos y gubernamentales en los procesos de implementación de los sistemas científico-tecnológicos. La capacidad para considerar los objetivos ecológicos, económicos y sociales, filtrados por una concepción multidimensional de la tecnología, juega aquí un papel estratégico básico.

2. Los ciudadanos comunes, donde se incluye el conjunto de la población específicamente ligada al proceso de desarrollo comunitario y de transformación tecnológica y social del ambiente. Aquí pueden además, aquellos que conocen sobre los procesos por referencias de los primeros, mostrar un grado determinado de interés por ellos.
3. Los agentes que desarrollan un criterio experto sobre las decisiones tecnológicas. Ellos son el conjunto de individuos encargados de la concepción, control e implementación científica de las tecnologías; son asesores en los que se apoyan los políticos e inversores para el desarrollo de los programas de transformación tecnológica.

Estos tienen una función efectiva, en tanto manejan los elementos cognoscitivos específicos de los procesos sobre los que se encargan, con criterio profesional y experto. Poseen un abanico de información amplio que regularmente se asume desde posiciones estancos en su actividad especializada, tienen en sus manos la posibilidad de elegir, según un criterio de responsabilidad definido.

A ese último se encuentran correlacionados los grupos de estudiantes universitarios, que ocupan un lugar especial en él, en tanto se vinculan a la práctica profesional, con un nivel de información

determinado, y con capacidad para interconectar determinados niveles de representación en los procesos de innovación.

Sus estrategias de superación se relacionan con la necesidad de una formación cada vez más interdisciplinar. El entronque con la formación humanista en esos grupos permite visualizar las múltiples dimensiones en que se efectúan los procesos de implementación, y ampliar su abanico de relaciones éticas, culturales, representación de riesgos y responsabilidad por ellos.

Con lo anterior se supone además una tendencia a la armonización de las formas de producción y las posibilidades del entorno natural y cultural para su asimilación, así como la capacidad para visualizar en lecturas profundas su acento cultural, ético, valorativo y político.

El desarrollo de una cultura nacida de la implementación de un sistema educativo de nivel comunitario es fundamental para instruir sobre la base de las peculiaridades de la tradición tecnoproductiva, de las condiciones geonaturales y de los valores éticos a sostener en relación con el medio, para posibilitar una conciencia del riesgo tecno-científico como riesgo medioambiental y cultural, no para asumirlo, sino para evitarlo alternativamente, con criterio de responsabilidad moral integral.

La acción en ese sentido permite disminuir las contradicciones surgidas de opiniones tradicionales sobre los beneficios de los procesos de intervención tecnológica, que sólo reconocen su valor meramente técnico y/o económico. Ello sugiere entroncar las acciones educativas sobre la tecnología, con el actual Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba, a fin de atenuar las diferentes formas de percepción que se pueden reconocer entre esos grupos.

Conformar una imagen de la ciencia y la tecnología apropiada a Cuba exige interpretar los marcos conceptuales y las peculiaridades de la realidad a que se refiere. Esta no escaparía ni a nuestra condición tercermundista, ni a la tradición marxista soviética con la que se ha comunicado nuestra cultura nacional, ni a la naturaleza de la práctica tecno-científica que nos identifica, como solucionadores de problemas puntuales del desarrollo nacional.

La definición de esa imagen supone además la consideración de las perspectivas distintas que ofrecen la escuela, la orientación o percepción política, y la práctica habitual profesional de esas formas de la actividad humana. La imagen de la ciencia y la tecnología para el contexto cubano tiene que ser políticamente comprometida, éticamente viable y socialmente asimilable, y debe desterrar en el pensamiento común la idea, según la cual, más ciencia y más tecnología es más desarrollo social.

La conformación de la nueva imagen CTS y la educación universitaria sobre la tecnología

Las posibilidades de difusión del enfoque contextual de la nueva imagen de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad parte de la creación de los espacios culturales, de investigación, producción y educativos que permitan las acciones pertinentes para esos fines.

El espacio educativo en particular constituye un punto medular de trabajo, sobre todo porque permite distinguir las formas específicas en que se conforma la nueva imagen de los nexos CTS y el tratamiento conceptual de la tecnología en ese medio.

La educación y en particular la educación universitaria posibilita la apropiación de marcos adecuados de representación de la ciencia y la tecnología, suponiendo el desarrollo de:

1. Una nueva visión de ellas donde se presentan como fundamental para su interpretación, los nexos con la política, el mercado, el carácter complicado de las relaciones interprofesionales y de la estandarización cultural de sus productos.
2. La existencia de un pensamiento propio sobre su gestión, correspondiente a la tradición de estudio, a los estilos de reflexión y a las bases conceptuales y educativas que han sido particulares a nuestro contexto.
3. La conformación de una visión contextualizada de su capacidad resolutoria, con respecto a los problemas básicos que se plantean a nivel social.
4. La contextualización de los cambios que la ciencia y la tecnología operan en los entornos culturales y naturales con los que interactúan.
5. La evaluación objetiva de procesos como el de la transferencia continua de conocimientos y de tecnologías, la asimilación de know how, sistemas, equipos y productos en correspondencia a las particularidades del entorno natural, cultural, social y económico.
6. Contribuir a la formación de las visiones del público general sobre la ciencia y la tecnología, alejándolas de la aceptación tácita de patrones materiales y culturales que puede enajenarlos de su efectivo papel en el desarrollo.
7. Reconocer que la ciencia y la tecnología se expresan bajo el dominio de relaciones sociales que son históricas y particularmente definidas desde el punto de vista económico y cultural.
8. La representación objetiva de las necesidades sociales y el papel de la gestión científico – tecnológica para su solución.
9. El reconocimiento de las diferentes relaciones en que se encuentran todos los actores del cambio científico – tecnológico con respecto a sus procesos.
10. Identificar la influencia de los medios de comunicación y las consideraciones políticas en la visualización objetiva de sus desarrollos.
11. Entroncar las líneas de acción de la educación sobre la tecnología con el actual Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, implicando en el esfuerzo CTS a numerosos sectores.
12. Una consideración conceptual y axiológica más precisa de ella.
13. La revalorización y superación de la imagen lineal, típica de las concepciones del desarrollo tradicionalmente promovidas y conformadas en el medio educativo y la vida cotidiana.

Los elementos antes anotados son factores que desde la educación promueven la transformación de la “industria científica”, entendida ella como el cuerpo fundamental de pensamiento que nos acerca a la comprensión del lugar de la ciencia y la tecnología en un contexto determinado. Esa “industria” encuentra un espacio importante de apuntalamiento en el medio educativo universitario, pues se vinculan el desarrollo de capacidades investigativas, cognitivas y valorativas.

Mediante el proceso educativo se difunden conocimientos, se hacen públicos resultados, se conforman opiniones y puntos de vista, y se transmiten los valores más importantes del trabajo profesional socialmente comprometido.

Mucho más que un simple espacio de acción, el contexto educativo universitario posibilita la formación de actitudes de responsabilidad desde una perspectiva ética determinada, permitiendo la capacitación de las personas en una cultura científico – tecnológica críticamente orientada. Ese contexto se conecta con los escenarios de implantación de tecnologías, mediante el trabajo profesional, donde los expertos concurren transmitiendo la naturaleza compleja de las interacciones CTS, y reconociendo el lugar que le corresponde al público común en su desarrollo.

La propuesta educativa CTS en la universidad encuentra viabilidad en la transformación de la “industria científica” porque intenta hacer frente al proceso de desconocimiento de los mecanismos de desarrollo de la ciencia y la tecnología, haciendo correcciones entre su rápido avance y el nivel de conocimientos alcanzados entre todos los actores sociales. En ese empeño, la educación sobre la tecnología contribuye a visualizar la conexión entre su perspectiva conceptual y la conformación de la nueva imagen CTS.

Se comprenderá que lo que suele llamarse educación sobre la tecnología, al identificarse con el desarrollo de la cultura tecnológica en el estadio actual de los conocimientos, lo es en ciencia y tecnología. Su esfuerzo debe encarar las particularidades de los distintos niveles de formación, sus exigencias, y los diferentes canales de difusión, si se pretende un orden de la ciencia capaz de adecuar su "industria" a la práctica científica.

La cuestión es enseñar más sobre la tecnología y la ciencia, sus mecanismos y conexiones, de modo tal que se produzca un acercamiento sistémico a su naturaleza (Rodríguez, 1998:3-7). Enseñar sobre la tecnología, como una acción educativa correlacionada a CTS, constituye un proceso que implica tanto a la sociedad en general como a los grupos de profesionales directamente relacionados con la práctica tecnológica, especialmente a los profesores universitarios que la difunden.

CTS como un modo de enseñanza sobre la tecnología es un intento de desarrollar la capacidad de evaluar los costos, riesgos y beneficios de los procesos científico-tecnológicos, con un carácter integrador de conocimientos, sentido de responsabilidad y habilidades que permitan la síntesis de las diferentes perspectivas de su análisis.

La educación en sobre los objetivos técnicos, sociales, ecológicos, culturales y valorativos de la tecnología, posibilitan reconocer los riesgos naturales, culturales, éticos, políticos, de género y sociales que se manifiestan en sus interconexiones.

La tradicional educación para la tecnología, a diferencia del reclamo CTS, responde al esquema de los modelos de formación académica de los profesionales en el sistema de enseñanza superior. Esos modelos están conformados por un monto general de conocimientos de las ciencias básicas, y los conocimientos de su área de formación, encaminados a lograr habilidades esencialmente técnicas en la solución y planteamiento de los problemas a los que se enfrenta en su campo.

La capacitación sobre la tecnología y la ciencia, que transita desde el plano técnico hacia el tratamiento de los aspectos sociales, insiste en nutrir a los especialistas con los instrumentos que les permitan hacer una valoración adecuada de la naturaleza socio-cultural y organizativa de esos procesos en sus entornos de relación y la práctica profesional.

En las condiciones de la "expansión contemporánea" de la ciencia todos los aspectos de la vida social se relacionan definitivamente con el proceso de integración vertical de la ciencia y la tecnología, y con su interpretación como procesos sociales y las nuevas tendencias del desarrollo tecnológico, que transita por la disolución

de sus formas materiales tradicionales. Los procesos económicos, tales como la descapitalización de la industria y el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información así lo demuestran hoy.

En el nivel universitario se persigue un conocimiento de la realidad sustentado en su comprensión teórica, que posibilita la capacidad para su cuestionamiento racional y la búsqueda de solución a problemas prácticos y teóricos. La actitud crítica que puede condicionar desde la interdisciplinariedad consciente y la reflexión cosmovisiva, permite reconocer que los estancos cognoscitivos, son sólo facilidades de aproximación al concierto integrado, del mundo en que se vive.

Los cursos CTS intentan fomentar actitudes de responsabilidad personal sobre la calidad de la vida y el ambiente natural y desarrollar la capacidad de tomar decisiones integradas, que demuestren una acción social responsable hacia los intereses comunitarios.

Los nexos CTS en los estudios sobre imágenes de la ciencia y la tecnología

Una reflexión filosófica sobre las imágenes de la ciencia y la tecnología coloca su análisis en el contexto de su desenvolvimiento, remitiendo a la necesidad de nutrirse del material empírico incorporado como parte de ella misma. La permanencia de la imagen estándar y tradicional, ha sido reconocida mundialmente en estudios realizados sobre las representaciones públicas de la ciencia y la tecnología en diferentes países.

Los trabajos sobre las imágenes centran su atención en sondeos relacionados con las actitudes del público en países con distintos niveles de desarrollo tales como Estados Unidos, España y los Países Bajos, donde se encuentran valoraciones sobre la influencia de los medios de comunicación en estas representaciones.

No obstante, el enfoque que algunos utilizan parte de las bases generales de la Teoría de las Representaciones Sociales, nacida en la Psicología Social. Entre las posiciones más diversas, las representaciones son consideradas el modo de designar una forma de conocimiento específico, una forma de pensamiento social, modalidades de pensamiento práctico orientado hacia la caracterización de los contextos en que surgen, los canales por las que circulan, y a sus funciones en ellas.

Las imágenes constituyen así sólo una forma de definición del contenido de la representación y son procesos particulares de percepción de la realidad, en un nivel determinado de conocimiento para la comprensión del entorno en que se desarrollan.

La educación como contexto específico, ha venido siendo objeto continuo de ese tipo de exploración en todos los niveles, incluido el universitario, porque la resistencia y cambio de las representaciones puede ser bien identificado mediante los instrumentos desarrollados para ese fin.

Los métodos de investigación están reunidos en un conjunto de instrumentos que se han estandarizado por más de 25 años, entre los que se encuentra el Views on Science Technology and Society (VOSTS) (Aikenhead y Ryan, 1992: 23-32.). Ese instrumento tiene como objetivo una exploración de las actitudes que pone al sujeto ante situaciones específicas, y plantea una interpretación de la naturaleza de la ciencia y la tecnología que toma en consideración el vínculo con los aspectos económicos, políticos, educativos y culturales, así como su nivel de asimilación en los escenarios de referencia.

El planteamiento de un recurso de interpretación para revisar los marcos conceptuales que sustentan las imágenes, no ya las actitudes, sobre las relaciones CTS en la educación universitaria, en el que tienen un peso sustantivo la comprensión de los procesos de innovación, exige considerar los esfuerzos de intervención educativa CTS, con instrumentos preparados para el contexto particular de la universidad cubana en las condiciones de su universalización.

CTS en Cuba se vincula a la educación universitaria mediante la introducción de los cursos sobre Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, desde hace cerca de una década, por lo que su estudio empírico tiene por objetivos caracterizar la correspondencia a la nueva imagen manifestada a través de las opiniones de los estudiantes sobre los aspectos seleccionados y comparar los niveles de entendimiento de las cuestiones planteadas entre las diferentes carreras.

Un acercamiento a la contribución que la asignatura hace a la modificación de las imágenes debe identificar qué tanto los estudiantes en sus opiniones se alejan o no de la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología, conocer los criterios más importantes que permiten definir las relaciones, nexos e imágenes conceptuales que se presentan, en particular las determinaciones de la ciencia y la tecnología en el entorno natural y cultural, la concepción lineal del desarrollo, la autonomía y la racionalidad de sus procesos.

La propuesta de variables para ese acercamiento debe tener en cuenta que la ciencia y la tecnología son resultado del conocimiento y de la asimilación práctica de la realidad, a la vez que ellas mismas se expresan como procesos sociales, así como que la tecnología constituye un estadio de desarrollo histórico de la

técnica, por lo que no sólo puede ser entendida como conjunto de instrumentos, habilidades y saberes sino también como actividad.

Por otro lado supondría caracterizar el significado de la ciencia y la tecnología para las condicionantes socioculturales del medio donde se desarrollan, el vínculo con los intereses políticos; la contribución efectiva al desarrollo del pensamiento social y la modificación de los factores culturales la consideración de los expertos sobre la responsabilidad por efectos negativos del desarrollo científico- tecnológico.

Lo que como conclusión general, filosóficamente relevante, ofrece ese tipo de acercamiento a la ciencia y la tecnología es que sus imágenes se modelan básicamente en correspondencia a las complejidades prácticas que su naturaleza social presenta, y se resisten sustentadas en los marcos tradicionales del pensamiento común.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, Glen S. and Alan G. Ryan. (1992): Evaluations of Views of High School Graduates on STS Topics. The Science, Technology and Society Movement. What Research Says to the Science Teacher. National Science Teachers Association. Volumen 7, pp.23-32. scientific
- Albornoz, Mario (1994): "Filosofía de la ciencia", En: Martínez, Eduardo (1994): Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Caracas, Editorial Nueva Sociedad, Caracas, pp.23 -51.
- González, Marta; J. A. López Cerezo y J. L. Luján (1996): Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología, Madrid, Editorial Tecnos.
- Ibáñez, T. (1988): Ideologías de la vida cotidiana. Barcelona, Editorial Sendai.
- Martínez, Eduardo y Jorge Flores (1997): La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones teóricas. México, Fondo de Cultura Económica.
- Morales, Marianela y Noemí Rizo (1998): "La implementación de tecnologías en el ambiente sociocultural rural cubano", Memorias AGRONAT'98, Universidad de Cienfuegos/ Universidad de Costa Rica, pp.181-187.
- Núñez, Jorge (1998): Ciencia y desarrollo: explorando el pensamiento latinoamericano, en: Filosofía en América Latina, La Habana, Editorial Félix Varela.
- Rodríguez, Germán (1998): "Ciencia, Tecnología y Sociedad, una mirada desde la Educación en Tecnología. Ciencia, tecnología y sociedad ante la Educación", Revista Iberoamericana de Educación, 18.
- Sutz, Judith (1998): "Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación", Revista Iberoamericana de Educación, 18.