

**La calidad de la educación desde la nueva percepción de la relación ciencia-
tecnología-sociedad: reflexiones**

**The quality of education from the new perspective of science-technology-society
relationship: reflections**

**Autores: Dr.C Débora Mainegra Fernández; Dr. C. Jesús Miranda Izquierdo; Dra.
Olga Lidia Mainegra Fernández**

**Centro de procedencia: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rafael María de
Mendive"; Policlínico docente "Hermanos Cruz"**

**E-mail: deboramainegra@ucp.pr.rimed.cu; miranda@ucp.pr.rimed.cu;
olgalidiamainegra@yahoo.es**

Resumen:

El artículo analiza la percepción de la educación en estrecha relación con la necesidad de un actuar responsable ante los nuevos retos asociados con la conservación de la vida en la tierra, es decir, la llamada relación ciencia, tecnología, sociedad (CTS) y su resurgir como un movimiento que auspician muchos organismos internacionales y personas en todo el mundo. Se hacen algunas recomendaciones para potenciar una verdadera educación CTS.

Palabras claves: calidad de la educación, tecnología-sociedad

Abstract:

The article analyzes the perspective of education along with the necessity of a responsible acting in order to face those new challenges associated with preservation of life on our planet, in other words, this article analyzes the relationship between science, technology and society (STS) and its rising as a movement which is sponsored by many international organizations and people all over the world. Some recommendations have been made in order to impulse a truly STS education.

Keywords: quality of education, technology and society

A modo de introducción.

Ante las circunstancias inciertas que signan la existencia humana en el planeta tierra, urgido de medidas que impidan un inminente caos ambiental, la educación de las nuevas generaciones emerge como una esperanza, tal vez la única concreta hasta este instante.

Quienes escucharon la verdad lapidaria esgrimida por el Presidente de Bolivia, Evo Morales, en la Cumbre de la Tierra de Copenhague cuando afirmó que si la tierra fuera un banco ya la hubieran salvado, en alusión a los esfuerzos de los países industrializados por salvar a sus bancos en medio de una crisis internacional sin precedentes y el abandono absoluto de su responsabilidad para con el planeta, puede comprender las contradicciones en que se debate el mundo moderno. Para algunos como el escritor colombiano William Ospina la educación está urgida de cambios de prioridades y concepciones.

El presente artículo tiene como objetivo un acercamiento a la reinterpretación de las concepciones relacionadas con la calidad de la educación desde la perspectiva de la relación ciencia-tecnología-sociedad.

Calidad de la educación y relevancia de la ciencia escolar.

¿Para qué es importante la ciencia escolar? Por ejemplo, para la vida cotidiana, ejercer la ciudadanía, proseguir estudios posteriores, conseguir un empleo, ser científico o ingeniero, etc. La respuesta que demos a esta pregunta es también muy importante para establecer los fundamentos y el diseño del currículo escolar de ciencias y se relaciona con otra pregunta clave: ¿quién decide lo que es relevante para la ciencia escolar y por tanto debe concretarse en el currículo?

Respecto a estas cuestiones muchos científicos, académicos y bastantes profesores de ciencias de todos los niveles educativos consideran que la ciencia escolar, basada en una organización académica por disciplinas (física, química, biología y geografía) adquiere su relevancia cuando sirve a la preparación del alumnado para cursos superiores y, eventualmente, los estudios científicos universitarios; esto es, cuando cumple con la finalidad propedéutica.

Frente a ello una respuesta alternativa sería la de una enseñanza de las ciencias destinada a promover una ciencia escolar más válida y útil para personas que, como ciudadanos responsables, tendrán que tomar decisiones respecto a cuestiones de la vida real relacionadas con la ciencia y la tecnología. Estas ideas han sido retomadas y ampliadas en un reciente trabajo por Aikenhead (2003), el cual ha establecido una clasificación de la importancia de la ciencia escolar, que se ha adaptado y elaborado aquí.

La idea de la importancia de la ciencia escolar es clave para facilitar la reflexión sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Hay diversos puntos de vista (aunque no todos sean necesariamente incompatibles entre sí) a la hora de responder a la pregunta de para qué es importante la ciencia escolar, que se corresponden a la vez con distintas finalidades de la enseñanza de las ciencias, algunas de las cuales tienen que ver con la idea más amplia de educación científica para la ciudadanía y otras no.

Por ejemplo, pueden formularse finalidades de la enseñanza de las ciencias de carácter útil y eminentemente práctico (conocimientos de ciencia que pueden hacer falta para la vida cotidiana), democráticas (conocimientos y capacidades necesarios para participar como ciudadanos responsables en la toma de decisiones sobre asuntos públicos y polémicos que están relacionados con la ciencia y la tecnología) o para desarrollar ciertas capacidades generales muy apreciadas en el mundo laboral (trabajo técnico especializado).

Todos los puntos de vista son válidos y se concretan en la vida humana de un modo u otro, pero cobra especial significación para este trabajo el segundo.

Calidad de la educación en CTS.

En los últimos años se viene reclamando insistentemente una educación científica con una orientación más humanista basada en la necesidad de desarrollar una comprensión pública de la ciencia y la tecnología que permita la aproximación entre las dos culturas, la de "ciencias" y la de "letras", que antaño señalara Snow (1964). Esta comprensión de la ciencia por la ciudadanía tiene principalmente el propósito de que las personas puedan participar democráticamente en la evaluación y la toma de decisiones sobre asuntos de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología; una finalidad educativa que es crucial para el movimiento CTS.

No es objetivo de este artículo hacer una historia del movimiento CTS, ni siquiera la limitada al campo de la enseñanza de las ciencias, donde está presente desde hace al menos treinta años. A quienes deseen conocer algo de esta historia, se les puede remitir, entre otros, a los trabajos de Acevedo, Vázquez y Manassero (2002), Aikenhead (2003) y Solomon (2003). Bastará con señalar que este movimiento educativo enraza con la tradición de aquellas propuestas que propugnan una orientación más humanista de la enseñanza de las ciencias y, en palabras de Martín-Gordillo (2003), que: "Si hubiera que enunciar en pocas palabras los propósitos de los enfoques CTS en el ámbito educativo cabría resumirlos en dos: mostrar que la ciencia y la tecnología son accesibles e importantes para los ciudadanos (por tanto, es necesaria su alfabetización tecnocientífica) y propiciar el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones tecnocientíficas (por tanto, es necesaria la educación para la participación también en ciencia y tecnología)" (Martín-Gordillo, 2003: 32).

A pesar del tiempo que ha pasado desde su nacimiento, las principales propuestas educativas que propugna el movimiento CTS no han sido suficientemente explotadas aún en la enseñanza de las ciencias siendo desconocidas por gran parte del profesorado, lo que da lugar a que todavía continúen considerándose una respuesta innovadora para la educación científica (Acevedo, 1997; Vázquez, 1999).

Sin embargo, posiblemente la inclusión de la perspectiva social de la ciencia y la tecnología es la que quizás puede resultar de mayor provecho para los ciudadanos en la sociedad del siglo XXI, de acuerdo con lo que anticipara hace ya más de treinta años Gallagher (1971: 337): "Para los futuros ciudadanos de una sociedad democrática, la comprensión de las relaciones mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad puede ser tan importante como la de los conceptos y procesos de la ciencia".

Para terminar esta breve referencia al movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias, cabe recoger aquí las siguientes frases de Shamos (1993: 18): "[...] una premisa básica del movimiento CTS es que, al hacer más pertinente la ciencia para la vida cotidiana de los estudiantes, éstos pueden motivarse, interesarse más por el tema y trabajar con más ahínco para dominarlo. Otro argumento a su favor es que, al darle relevancia social a la enseñanza de las ciencias, se contribuye a formar buenos ciudadanos; es decir, al concienciar a los estudiantes de los problemas sociales basados en la ciencia, éstos se interesan más por la propia ciencia".

Todo lo anterior nos conduce al reconocimiento de que hay una creciente tendencia en el mundo moderno a considerar trascendente el acercamiento de la ciencia y la tecnología a la sociedad a través de la educación, por la probada necesidad de un actuar responsable de unos y otros en relación con la vida en general y el hábitat humano en particular.

Según se afirma en el Documento Base del Seminario CTS impartido por el Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Octubre-Diciembre 2010, las finalidades de dicha educación de acuerdo con los postulados de sus promotores más asiduos (UNESCO, OEI, FAO, por solo citar algunos de ellos), son propiciar un espacio de encuentro entre los saberes humanísticos y los saberes tecnocientíficos, a partir de la aportación de una visión contextualizada de la actividad científica y tecnológica y de la riqueza interpretativa de las disciplinas humanísticas y sociales para que las personas entiendan en qué consiste la actividad tecnocientífica y cómo se desarrolla. Para ello, el documento antes citado define dos objetivos como misión fundamental de la educación CTS:

- Mostrar que la ciencia y la tecnología son importantes y accesibles para los ciudadanos y, por tanto, hacer posible su alfabetización tecnocientífica.
- Propiciar el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones tecnocientíficas y, por tanto, favorecer una educación para la participación democrática también en ciencia y tecnología.

Desde nuestro punto de vista dichos fines están correctamente definidos y constituyen una necesidad ineludible, por el peso que ha adquirido la actividad tecnocientífica en la vida de cualquier ciudadano, así como, por las consecuencias que ha tenido su descuido durante siglos. La realidad del mundo en el que vivimos es la mejor valoración de la importancia trascendental de lograr la conciencia generalizada de la importancia de la educación CTS.

Solo sería necesario acotar en tal sentido: la alfabetización tecnocientífica tiene que ir precedida de la alfabetización propiamente dicha, no podemos olvidar que millones de seres humanos de este mundo no saben leer y escribir (sobre todo los que viven en las naciones con economías emergentes, donde generalmente están los recursos boscosos, hídricos y las especies más exóticas en peligro de extinción, por la explotación indiscriminada para sustentar las necesidades existenciales de esos pueblos), por lo que la batalla es mucho más abarcadora.

En cuanto a la participación democrática, debe ir precedida por una información objetiva y carente de manipulaciones, (para nadie es un secreto que la información en el mundo de hoy, es aportada por los grandes medios de comunicación y responde a los grupos de poder, que con ella logran manipular la opinión ciudadana).

Para lograr esta educación, desde nuestra modesta percepción debe trabajarse en dos vertientes: en el desarrollo de hábitos lectores que incluyan los textos científicos en todas las educaciones y en el logro de un grupo de elementos potenciados de su puesta en práctica entre los que no pueden faltar:

I- Docentes profesionalmente preparados para enseñar con enfoque CTS:

Estos, deben ser capaces de lograr:

- 1) Creatividad en el diseño de las actividades de enseñanza.

Es indispensable porque la motivación hacia el aprendizaje es el elemento básico para garantizar la participación activa de los estudiantes en el proceso, y ello solo puede lograrse con el diseño de actividades adecuadas a los intereses de los escolares, para lo cual se requiere de un docente (además de capacitado, nadie puede enseñar lo que no sabe) con mente flexible, creativo, capaz de usar las tecnologías de la información en función de la educación, con soltura y dominio de los métodos de enseñanza; de modo que pueda adecuar las actividades y sus espacios temporales-espaciales, a las necesidades concretas de la enseñanza, sobre todo en el caso del enfoque CTS.

2) Responsabilidad en la revisión y evaluación de las tareas docentes.

Considero este indicador de especial importancia porque en el caso de Cuba la práctica educativa se sustenta en la pedagogía humanista y en la teoría de Vigotsky, por lo que el señalamiento del error y el otorgamiento de niveles de ayuda que permitan que el estudiante lo supere, son para nosotros esenciales, además, lo que se orienta y no se controla juega un rol deformador en el proceso de enseñanza porque los escolares que se esforzaron por cumplir con la tarea se sienten desestimulados y los que no lo hicieron refuerzan su mal hábito "porque el maestro no lo nota". La educación CTS debe partir de la formación del valor de responsabilidad ciudadana y este, a su vez, de la del valor de responsabilidad individual, y en ello el maestro, con su ejemplo diario, juega un importante papel.

3) Actitud flexible en la interpretación del currículo.

El diagnóstico inicial es de vital importancia en la interpretación del currículo, si el estudiante carece de la base cognitiva que sustenta el nuevo aprendizaje, de nada valdrá que nos esforcemos, por ello, el maestro tiene que ser capaz de ajustar el currículo, en un marco lógico-por supuesto-, de manera que se adecue al grupo de escolares.

4) Interés y capacidad de relacionar los conocimientos teóricos con los contextos cotidianos y
5) Apertura a la interacción entre el aula y el entorno.

La enseñanza ha de adecuarse a las necesidades y potencialidades del individuo, por lo que acercar la escuela a la vida debe ser un leitmotiv en el actuar de un maestro. Desde nuestra posición de trabajar el enfoque CTS basado en casos reales, consideramos que la primera regla de un buen maestro es analizar como la CT puede mejorar su entorno áulico, comunitario y social, y cómo puede empeorarlo. La lectura crítica de la prensa comunitaria, nacional e internacional, puede contribuir a ello, un buen ejemplo son los materiales didácticos que la Comunidad de Educadores por la Cultura Científica de la OEI pone en manos de los maestros y profesores que se integran a este proyecto.

II- Clima áulico favorable a la educación CTS:

Ello implica la consecución de un sistema de relaciones entre los componentes personales del proceso educativo que propicie:

1) La configuración del aula como un espacio de comunicación e intercambio multidireccional.

Para lograr un verdadero enfoque CTS en la educación, el maestro tiene que ser capaz de recabar la ayuda de todos, y traer al espacio áulico a autoridades, científicos u otras personas involucradas en la cuestión, de modo que los chicos abarquen un abanico de opiniones de primera mano, que les permita enrumbar su aprendizaje desde la diversidad, así como interactuar con criterios diferentes al de su maestro o al suyo propio (formado por la influencia del docente), lo cual es un modo de contribuir a aprender a ser y a convivir con el Otro y los Otros, desde la cultura del análisis objetivo de la realidad.

2) El acompañamiento del profesor como organizador, orientador y asesor en las diversas actividades, superando el tradicional rol vertical de transmisor de toda la información.

El abandono de la educación bancaria es un reclamo social impuesto por el mundo moderno, en que las teorías asociadas con el aprendizaje significativo y el aprendizaje por competencias, ven al estudiante como protagonista del proceso y no como ente pasivo que recibe información de un maestro omnisapiente. Por supuesto que ello requiere de un cambio de mentalidad en el "juego de roles" que deben asumir los docentes a un actuar de mediador entre el alumno y los aprendizajes, y no hay espacio donde esta necesidad sea más tangible que en la educación CTS.

3) Corresponsabilidad de los alumnos en el establecimiento, coordinación y control de la agenda de actividades.

La tendencia moderna marca un rumbo muy bien definido hacia la autogestión del conocimiento y la necesidad, para potenciarla, de negociar los aprendizajes con quienes son los principales interesados en obtenerlos: los alumnos. Mientras los maestros continuemos asumiendo toda la responsabilidad no habrá un verdadero aprendizaje duradero, trascendente, y el área donde es más evidente esta cuestión es el enfoque CTS. Desde mi punto de vista, negociar con los estudiantes la agenda de las actividades que potenciarán la comprensión de su responsabilidad ciudadana con lo que sucede en el planeta no solo es un deber, si no una obligación de cada docente.

4) Potenciación de la actitud crítica y las habilidades para la evaluación de los dilemas valorativos que se plantean en el desarrollo tecnocientífico.

El papel de mediador entre el alumno y los aprendizajes, que le atribuimos antes al maestro, pasa por el de moderador y árbitro de un salón donde discrepar no es un pecado, siempre y cuando se haga con el respeto debido por las opiniones de los demás, es más, consideramos que se debe acostumbrar a los alumnos al ejercicio constante del análisis multifactorial que conduzca a la alabanza y la crítica de los aciertos y desaciertos de cada cuestión estudiada, porque no hay nada perfecto y tratar de presentar cualquier asunto como tal "huele a quemado", mucho más si se trata de CTS, abundan los ejemplos.

III-Uso creativo de los Medios de Enseñanza.

Lo cual debe pasar por potenciar:

1) Flexibilidad para su uso en aulas cooperativas y participativas.

Incluso iríamos más allá: hablaríamos de su uso en aulas que solo son un árbol que da sombra, hay que poseer la suficiente visión de diversidad y flexibilidad de mente para sacar la educación CTS de los espacios tradicionales, y los medios que se diseñen tienen que potenciar este método de enseñanza. En nuestro sistema educativo se considera al objetivo como el elemento rector del proceso didáctico y todos los demás componentes se subordinan a él (contenidos, métodos, medios y evaluación), por ello, si el objetivo es que los alumnos desarrollen habilidades para un actuar responsable en relación con la CTS, los medios tienen que mostrarles ejemplos de actuar responsable e irresponsable para que ellos puedan analizar las consecuencias y formar sus propias conclusiones.

2) Adecuación a los destinatarios en los niveles de dificultad, formas de expresión y elementos motivacionales.

Hablamos ya del valor del diagnóstico en nuestro medio para poder dar cumplimiento al precepto vigotskiano de otorgar a cada cual los niveles de ayuda que requiere para alcanzar "la zona de desarrollo próximo", es decir, un estadio superior de conocimiento.

En esto el medio de enseñanza es fundamental: a unos les basta con una foto y un comentario; pero otros requieren de palpar el problema "con sus propias manos" y entonces el medio debe ser más sofisticado. Sobran los medios en CTS: la tecnología pone a nuestro alcance cientos de ellos, solo hay que saber aprovecharlos, por supuesto, atendiendo a las características individuales de cada cual.

3) Incorporación de la dimensión lúdica y creativa en los materiales didácticos destinados a la educación tecnocientífica.

El papel del juego en el aprendizaje, en los primeros años de vida e, incluso, hasta la adolescencia, está suficientemente demostrado, pero el rol del estímulo a la creatividad, en todas las edades y niveles educativos a veces se descuida. Cuando el estudiante crea con sus propias manos un prototipo de máquina, y para ello debe calcular los costos-beneficios de su uso, desde todos los puntos de vista, está aprendiendo con un enfoque CTS, y el material didáctico lo puede y lo debe potenciar.

A modo de conclusión

Independientemente de la corriente pedagógica que se defienda o la posición política en que se afilien, un punto de coincidencia entre los educadores debe ser el rol que debe jugar en el mundo actual la educación CTS, tarea que no puede verse ligada únicamente a la enseñanza de ciencias exactas o naturales, por la trascendencia de esta y el papel que pueden jugar las ciencias humanísticas de la percepción del riesgo que corremos todos y la responsabilidad ciudadana que se debe asumir en ello

En nuestra opinión el enfoque CTS debe estar presente desde la primera infancia, cuando se le da un carrito pequeño a los niños de edad preescolar, debía insistírsele en lo que significa su uso para las plantitas, que mueren aplastadas bajo sus ruedas, y en el apisonamiento del suelo que luego no permite que las raíces tomen las sustancias que necesitan... para luego integrarse a todos los currículos. Con la magnitud que ha cobrado el problema en la actualidad, debíamos estar en condiciones de implementarlo como nodo cognitivo de todo el aprendizaje, de manera que todo egresado de cualquier educación lo haga con el conocimiento indispensable de cómo contribuir, con un accionar responsable en materia científica tecnológica, a la conservación de la vida en la tierra.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J.A (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. Revista de Educación de la Universidad de Granada, 10, 269-275.

Acevedo, J.A., Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2002). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. En línea en Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(2), artículo 1, <http://www.saum.uvigo.es/reec/>.

Aguerrondo, Inés. La calidad de la educación: ejes para su definición y evaluación. Artículo en formato digital. Tomado de OEI. Programas. Calidad y Equidad. Sala de lectura. Madrid, 2006.

Aikenhead, G.S. (2003). Chemistry and Physics Instruction: Integration, Ideologies, and Choices. Chemical Education: Research and Practice, 4(2), 115-130. En línea en <http://www.uoi.gr/cerp>. También puede consultarse en línea en http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/chem_ed.htm.

Documento Base del Seminario CTS. Documento en formato pdf. Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Octubre-Diciembre 2010

Elola, Nydia y Toranzos, Lilia V. Evaluación Educativa: una aproximación conceptual. Folleto en formato digital. Buenos Aires, 2000 p. 3

Gil Traver, Flora. Los indicadores como herramienta de evaluación en el campo de la educación. Folleto en formato digital, Instituto Nacional de Calidad y Evaluación. Madrid, 2004 p. 44

ICCP. Materiales de apoyo sobre aprendizaje. Tema 1: Relaciones entre la enseñanza, la educación, el desarrollo y el aprendizaje. Folleto en formato digital. La Habana, 1999 p-2

Manchesi, Álvaro. Discurso inaugural del Congreso Iberoamericano de Educación, Argentina, 2010. Disponible en: http://www.metas2021.org/congreso/inauguracion_marchesi.htm

Martín-Gordillo, M. (2003). Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. En línea en Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(3), artículo 10, <http://www.saum.uvigo.es/reec/>.

Miranda Izquierdo, J. y Domínguez Lozano, G. Integración del sistema de entrenamiento metodológico conjunto al sistema de evaluación de la calidad de la educación. Curso No 40 Pedagogía 2007. La Habana, 2007 p.4

Ospina, Wilkiam. Preguntas para una nueva educación. Discurso final del Congreso Iberoamericano de Educación, Argentina, 2010. Disponible en: <http://www.metas2021.org/congreso/ospina.htm>

Puig, Silvia. La medición de la eficiencia. Aprendizaje de los alumnos. Una aproximación a los niveles de desempeño cognitivo. Folleto digitalizado ICCP. La Habana, 2003. Pág.- 1.

Torres Fernández, Paúl. La Evaluación Educativa en Cuba: que se ha logrado y qué falta por alcanzar. Taller Nacional de Grupos de Evaluación de la Calidad de la Educación. En formato digital. Santiago de Cuba, junio 2007

Puttgross, Adriana y Carlos Pedro Krotsch. "Universidad y Evaluación. Estado del debate". En: Cuadernos, Aique Grupo Editor S.A., Argentina, 1992.

Snow, C.P. (1964). The two cultures: And a second look. Cambridge, MA: Cambridge University Press. Traducción castellana (1987): Las dos culturas. Madrid: Alianza.

Solomon, J. (2003). The UK and the movement for science, technology, and society (STS) education. En R. Cross (Ed.): A Vision for Science Education: Responding to the Work of Peter J. Fensham, pp. 76-90. New York: Routledge Falmer.

Valdés Veloz, Héctor y Francisco Pérez Álvarez. "Calidad de la Educación Básica y su evaluación". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999. p.6

Valdés, Héctor.- Calidad y equidad de la educación: concepciones teóricas y tendencias metodológicas para su evaluación. Curso No 16 Pedagogía 2005. La Habana, 2005. p. 4.

Vazquez, A. (1999). Innovando la enseñanza de las ciencias: El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad. Revista del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats deBalears, 8, 25-35. En línea en <http://www.cdlbalears.com/cts.htm>, 2001