

TÍTULO: HACIA UNA NUEVA MIRADA DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN EL TRABAJO ESCOLAR.

TITLE: TOWARDS A NEW GLANCE OF THE SCIENTIFIC EDUCATION IN THE SCHOLASTIC WORK.

AUTOR:

Dr C. Esperanza Asencio Cabot [easencio@ucp.vc.rimed.cu](mailto: easencio@ucp.vc.rimed.cu)

Profesora Titular Consultante. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela y Morales”. Villa Clara.

RESUMEN:

En este trabajo se presentan algunas ideas acerca de las limitaciones de la educación científica que aún subyacen en el trabajo escolar. Se ofrece una aproximación a una nueva visión de la educación científica que se sustenta en los referentes aportados por la didáctica de la ciencia y los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), la cual se centra en la tesis de educar en los contenidos actuales de ciencia y tecnología esenciales para la formación ciudadana que la escuela debe promover desde todas las áreas docentes y el trabajo extradocente. Asimismo, en el trabajo se enfatiza en el carácter sistémico, integral e interdisciplinario de la nueva visión, a partir de la consideración de los componentes: cognitivo (educar para conocer), procedimental (educar para saber hacer), afectivo (educar para sentir), valorativo (educar para valorar) y participativo (educar para participar). En general, se destaca que las ideas expuestas pueden orientar la innovación escolar hacia la incorporación de esta visión en la práctica, lo que también contribuirá a su enriquecimiento.

ABSTRACT:

In this paper some ideas about the scientific education difficulties in the scholar work are presented. It is also presented an approximation to a new scientific education vision which is based in the contributions of science didactics and the studies of Science, Technology and Society (STS), which is centered on educating taking into account nowadays contents about science and technology which are essentials for the citizen

formation, that the school should promote from all teaching areas and extra teaching work. Moreover, the study emphasizes in its systemic, integral and interdisciplinary character, considering the components: cognitive (to educate in order to know), procedural (to educate in order to know how to do), affective (to educate in order to feel), assessment (to educate in order to value), participative (to educate in order to participate). In general, it also emphasizes in the importance of these ideas in order to orient the scholar innovations toward the introduction of the new vision in the practice, which will also contribute to its enrichment too.

PALABRAS CLAVE: educación científica, trabajo escolar, sociedad actual, formación ciudadana.

KEY WORDS: scientific education, scholar work, nowadays society, citizen formation.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico y tecnológico es una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social; la ciencia, la tecnología y la innovación se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales.

Sin embargo, el propio desarrollo científico y tecnológico nos sitúan ante una doble coyuntura que no es posible obviar: vivimos simultáneamente en la sociedad del conocimiento y en la sociedad del riesgo; de hecho, caras de la misma moneda, puesto que son en gran medida resultados del incremento de su protagonismo social durante las últimas décadas. Es más, en esta sociedad son la ciencia y la tecnología las que permiten poner de manifiesto las nuevas formas de peligrosidad asociadas al mundo desarrollado actual, las cuales, a su vez, son en la mayoría de los casos riesgos y amenazas impuestos por el propio avance científico-tecnológico (Sanz N. & J. López Cerezo, 2012).

Muchas organizaciones internacionales, entre las que se destacan la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), entre otras, considerando la importancia de la educación científica en las actuales condiciones sociales están trabajando en diversos programas dirigidos hacia su renovación, enfatizando en su papel en la formación de una ética de responsabilidad social en el desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología; estas organizaciones se pronuncian, asimismo por cambios en la educación científica que propicien que se pueda facilitar el acceso al conocimiento a través de múltiples fuentes y formas del material educativo y favorecer así la capacidad de aprendizaje autónomo por parte de los sujetos, de manera que les permita comprender mejor el mundo en que viven y tomar sus propias decisiones (OEI, 2012) (UNESCO, 2005).

En el contexto educativo cubano, las ideas expresadas se encuentran presentes en la política educacional, la cual tiene entre sus propósitos esenciales la elevación de la cultura general e integral de los miembros de la sociedad cubana y en especial, la de los futuros ciudadanos. Al respecto se refirió R. Forneiro, Viceministro de Educación, cuando apuntó que:

La educación científica a la que aspiramos en la escuela, como parte de una cultura general e integral, debe apuntar a la búsqueda de una visión integradora del mundo y de la manera en que este puede ser interpretado y transformado, que revele su sentido humanista, así como una concepción de aprendizaje que se base en la participación activa de los escolares y se oriente hacia la significación de lo que se aprende; esta concepción de aprendizaje debe asegurar, íntimamente ligada a la realización personal y a la producción social, el dominio de las bases de las ciencias y favorecer la acción transformadora y la expresión creadora ante la propia ciencia. (Forneiro, 2012, p.3)

De lo apuntado con anterioridad se infiere la trascendencia que tiene la educación científica en la época actual; precisamente, en este artículo se abordará esta temática, destacándose las limitaciones que aún se manifiestan en la práctica escolar, así como se presentará un acercamiento a una nueva visión de la educación científica en el trabajo escolar desde la perspectiva de las exigencias de la sociedad actual.

Visiones y limitaciones de la educación científica en el trabajo escolar.

Una visión de la educación científica tradicionalmente arraigada en el pensamiento de los docentes la asocia fundamentalmente a la científicidad de los contenidos escolares, obviando otros elementos que son esenciales para lograr una educación científica atemperada a las nuevas exigencias que el desarrollo social impone.

Pero quizás, la visión de educación científica más aceptada por muchos docentes en los diferentes niveles de enseñanza, es aquella que la relaciona a los conocimientos y procedimientos de las asignaturas conocidas como ciencias naturales y exactas en el trabajo escolar, esto es, la matemática, la física, la química, la biología y la geografía.

Desde esa área docente ha comenzado a aparecer en la literatura didáctica una tendencia de abordar la educación científica en un plano que relaciona los contenidos particulares de estas ciencias con las implicaciones sociales, enfatizándose fundamentalmente en los aspectos positivos o beneficios aportados por la ciencia y la tecnología a la sociedad. Sin embargo, los docentes de estas asignaturas, por lo general, han sido educados en una especialidad concreta por lo que en la práctica, suelen tender a encerrar los asuntos tratados en clase dentro de las fronteras de su propia materia, obviando la importancia del tratamiento del impacto científico-tecnológico desde una posición interdisciplinar, es decir, desde la mirada de las demás disciplinas científicas y de otras ciencias, tales como las ciencias sociales, humanísticas, ecológicas y económicas, entre otras.

El tratamiento de la educación científica en las áreas docentes relacionadas con las ciencias sociales, humanísticas, económicas e incluso con las propias tecnologías es bastante limitado y no es usual encontrar aportes de la investigación y la innovación dirigidos en esa dirección. Por lo general, subsiste la idea de que la educación científica en el trabajo escolar es competencia solo de las áreas de ciencias naturales y exactas y que las demás áreas quedan al margen de dicha responsabilidad.

Lo expresado con anterioridad, enfatiza la idea que subyace en el ámbito escolar de presentar a la ciencia y la tecnología alejada de los contextos culturales, sociales, económicos y políticos, olvidándose otras dimensiones esenciales, tales como su impacto en el medio natural y social, los intereses e influencias y desarrollo de la

sociedad, así como se ignoran las complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, que permiten integrar una ciencia para el ciudadano y para la vida. Asimismo, por lo general, la educación científica se asume desde una posición socialmente neutra con respecto a los valores e intereses sociales de la ciencia y la tecnología en el beneficio de la humanidad, prácticamente se obvian los riesgos y amenazas en la aplicación de los avances y no se considera la importancia de destacar el papel jugado por los científicos, sus posiciones éticas y de compromiso social para contribuir al mejoramiento humano.

Es reconocido también que aún se transmiten imágenes deformadas de los conocimientos científicos considerándolos como verdades absolutas, inamovibles y exactas, las que refuerzan la interpretación acumulativa y lineal del desarrollo científico; por otro lado, no se advierte la intención de destacar que esos conocimientos son reflejo de una época y que están históricamente condicionados por el pensamiento dominante de la misma, de ahí, su constante evolución, sus retrocesos y sucesivas rectificaciones como resultado de la superación en el tiempo de múltiples obstáculos y cambios de paradigmas. Estas ideas son transmitidas explícitamente e implícitamente en el proceso educativo y dan lugar a errores, simplismos, así como a imágenes ingenuas y alejadas de la realidad acerca de la ciencia y la educación científica, las cuales son socialmente difundidas y aceptadas.

Aún en el caso de que sean abordadas las implicaciones de la ciencia y la tecnología en el trabajo docente, generalmente, la incorporación de estos contenidos se realiza de manera descriptiva, puesto que no se propicia el debate, la valoración y la toma de partido de los alumnos ante los asuntos o circunstancias particulares abordadas. Lo anterior pone de manifiesto, otra limitación de la educación científica, al ser solo considerada desde la arista de su vínculo solo con conocimientos y procedimientos de las ciencias (en sentido general) y la tecnología, obviando el papel reflexivo, valorativo y participativo de los alumnos, por lo cual constituye una visión restringida de la concepción de misma en la época actual, que la reduce solo a la adquisición del conocimiento científico en un colectivo de receptores pasivos.

En otro orden de cosas, todavía se advierten limitaciones en promover una educación científica que se adapte a las necesidades y características personales de los alumnos y sus contextos sociales y culturales de procedencia. La escuela en general, se ha mantenido encerrada en sus muros, por lo que aún no se reconoce que esta no termina en sus límites propios, sino que se extiende al entorno donde está enclavada, ofreciendo a todos sus miembros las posibilidades de aprender a lo largo de toda la vida (UNESCO, 2002), de actualizar sus conocimientos y de poner estos, a su vez, al servicio de las necesidades de las personas, para ayudar a comprender cómo los avances del conocimiento científico pueden contribuir a mejorar las condiciones de vida de toda la población y tomar partido ante los dilemas y controversias públicas engendrados por el propio desarrollo científico-técnico.

Aunque desde la investigación científica, las innovaciones y las experiencias pedagógicas de avanzada, se ha tratado el tema de la educación científica en el ámbito de la escuela, en la mayoría de los casos los aportes son puntuales y generalmente encerrados en el marco de las asignaturas tradicionalmente conocidas como ciencias, lo que contribuye a una visión fragmentada y restringida de la misma. Las ideas preliminares de una nueva visión de educación científica orientada hacia las exigencias de la sociedad actual, que supere las limitaciones señaladas se abordarán en el siguiente apartado.

Un acercamiento a una nueva visión de la educación científica en el trabajo escolar.

Como se ha advertido la sociedad actual demanda la renovación de la educación científica en el trabajo escolar, de manera que contribuya a la formación de ciudadanos con una visión más ajustada del papel social de la ciencia y la tecnología, lo que implica cambios en los sistemas educativos con el fin de que los alumnos desarrollen capacidades que les permitan participar responsable y críticamente en las decisiones que orientan la ciencia y la tecnología hacia un desarrollo sostenible.

Las limitaciones de la educación científica en el trabajo escolar señaladas en el apartado anterior marcan las pautas para avanzar hacia una nueva visión, la cual tiene

entre sus bases teóricas los aportes en el campo de la didáctica de la ciencia y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), en los que han trabajado numerosos docentes e investigadores (B. Macedo, J. Niedo, N. Sanz, J. López Cerezo, D. Gil, C. Osorio, A. Vilches, M. Martín Gordillo, E. Asencio, P. Valdés, C. Furió, J. Nuñez, C. Sifredo, M. Moltó, J. A. Acevedo, entre otros). Seguidamente, se presentará una primera aproximación de sistematización teórica acerca de esta nueva concepción, la cual desde una mirada más amplia involucra a todas las áreas docentes y al trabajo extradocente de la escuela en ese propósito.

En el trabajo de las instituciones escolares ha persistido durante mucho tiempo, una pared de cristal que ha separado la enseñanza de las ciencias de la enseñanza de las humanidades, el primero como un mundo de hechos, de conocimiento fáctico y natural, y el otro de valores, de opiniones falibles; es una distinción que refleja la más tradicional separación de hechos frente a valores que está a la base de cosas, tales como la consideración del conocimiento científico-tecnológico como una esfera separada de la cultura y la sociedad, sujeta a su propia lógica y ajena a influencias políticas o ideológicas (Sanz, 2008, citado por Sanz N. & J. López Cerezo, 2012).

Macedo (2006), considera que todavía seguimos asistiendo a propuestas de educación científica que pretenden motivar a los alumnos y alumnas enfatizando las *virtudes del conocimiento científico* como aquel conocimiento que es *riguroso, verdadero y objetivo* y pocas veces, se enfatiza en la belleza del conocimiento científico, la emoción, los aspectos lúdicos, afectivos que los mismos suponen y encierran. Esta autora insiste asimismo, en que la actividad científica como empresa humana no puede ser presentada aislada de los problemas del hombre, de sus maneras de ser, de sentir, de lo ético y de lo estético, de los contextos culturales, sociales, económicos y políticos en los cuales ese conocimiento se desarrolló (Macedo, 2006).

Desde la perspectiva de la sociedad actual, no es posible reducir la educación científica a la mera adquisición o transformación de ciertas creencias individuales (cambio cognitivo) sobre la única base de la asimilación de información científica considerada relevante; es preciso añadir otros conocimientos y procedimientos asociados a la información que son solidarios con los proyectos de educación en valores, ya que

suponen una revisión de los contenidos y los métodos de enseñanza, en los ámbitos tecno científico y humanístico, desde una apuesta común por reivindicar la importancia de los aspectos axiológicos al lado de los conceptuales en la organización de los currículos educativos (Sanz N. & J. López Cerezo, 2012).

Valdés (2012), coincide en reconocer el énfasis que se hace en los aspectos axiológicos como una de las principales aportaciones de la orientación CTS a la educación científica; la consideración de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, los intereses económicos y políticos que las condicionan, así como las implicaciones éticas y para el medioambiente de sus resultados, conduce a tomar partido acerca de dichas cuestiones y por consiguiente a desarrollar importantes actitudes y valores en los estudiantes.

La asimilación de conocimientos y habilidades por parte de un individuo o colectivo responde a un fenómeno complejo de intercambio de información, en el que los individuos implicados procesan y asimilan el mensaje a través de filtros valorativos, sociológicos, culturales y prácticos. A este respecto, también se ha demostrado que la adquisición de conocimientos científicos y el interés social por la propia ciencia son fenómenos que tienen mucho que ver con las necesidades particulares de los ciudadanos y con la forma en la que, en la satisfacción de esas necesidades, la ciudadanía usa y se relaciona con la ciencia y la tecnología (Sanz N. & J. López Cerezo J., 2012).

Martín, Osorio & López (2001) insisten en la importancia de educar para valorar al referirse a que los educandos sean capaces de desarrollar opiniones personales críticas e informadas sobre asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología más allá del conjunto de conocimientos concretos que puedan tener sobre un asunto o circunstancia particular, lo cual es la mejor base para una futura acción participativa (citado por Sanz N. & J. López Cerezo J., 2012). De ahí la importancia en la educación científica de enriquecer el objetivo de educar para participar, en tanto que estrecha aun más la vinculación que existe entre la adquisición de conocimiento desde una posición afectiva y una aproximación valorativa y participativa en la preparación activa de los futuros ciudadanos en la vida pública que los prepare para transformar, para llevar a

cabo innovaciones que den respuesta a las necesidades y demandas de la sociedad actual (Valdés, 2012).

La escuela por tanto debe buscar estrategias metodológicas para introducir prácticas en las que aprender y participar se convierten en experiencias estrechamente relacionadas para la toma de decisiones, al reproducir en el aula controversias tecno-científicas, para apreciar la relevancia de la incertidumbre y los supuestos valorativos que subyacen en ellas y promover de esta forma el desarrollo de capacidades para la participación pública.

Al respecto, Macedo (2008) enfatiza en la necesidad de un nuevo modelo de escuela y el desarrollo de políticas que faciliten su puesta en práctica; los recursos adicionales o los cambios de contenidos no sirven de mucho si no se producen cambios en la cultura y las prácticas que se dan en el seno de los centros educativos, lo que requiere de flexibilidad organizativa y en particular pedagógica, así como de un trabajo en equipo de parte de todos los docentes.

La propia autora mencionada insiste también en la importancia de un cambio claro de las aulas y de los centros educativos, para que se transformen en espacios democráticos de acceso al conocimiento, para lo cual los alumnos deben participar en la toma de decisiones, en la planificación y en la producción de los conocimiento que aprenden, para luego poder ser también activos protagonistas en la difusión e intercambio de los mismos (Macedo, 2006).

Por todo lo apuntado se advierte la complejidad del tratamiento de la educación científica en el trabajo escolar en las condiciones de la sociedad actual. La escuela debe promover la educación científica en el trabajo docente en todas las áreas, desde una mirada interdisciplinar que involucre a todos los docentes y alumnos, pero además no puede dejar a un lado su función estratégica como centro cultural y científico más importante en la comunidad, de ahí la importancia de su contribución a la educación científica desde el trabajo extradocente, que implique a padres, familiares y la comunidad en general en el tratamiento de los problemas sociales de la ciencia y la tecnología.

En otras palabras, los centros educacionales deben asumir el rol de facilitar una educación científica de calidad para todos, a toda la comunidad, transformándose en polos de irradiación y de alfabetización científica en el marco de una formación para el desarrollo sostenible; esto puede concretarse a través de proyectos educativos comunitarios que además de contribuir a la solución a problemas concretos que se presentan en ese contexto, pueden favorecer la educación científica de los ciudadanos en general. Estos proyectos constituyen una vía concreta de apertura de la escuela al exterior, permitiendo la actuación integrada, tanto de los diferentes miembros que conforman la institución docente y el radio de acción comunitario, como de los actores sociales dispuestos a colaborar en la búsqueda de soluciones a las problemáticas detectadas y a la educación científica de los estudiantes, familiares y otros miembros de la comunidad.

En general, a partir de las cuestiones planteadas con anterioridad, se asume que el propósito esencial de la nueva visión de la educación científica está dirigido hacia la formación de ciudadanos competentes que puedan actuar reflexivamente, comprendiendo y enfrentando los retos de la sociedad actual, marcada por los crecientes cambios científicos y tecnológicos y que sean capaces de adoptar decisiones responsables y fundamentadas tendientes a promover un futuro sostenible.

Del análisis realizado se considera que la idea esencial en la que se centra la educación científica en la época actual, es educar a las personas en los contenidos científico-técnicos, lo cual se puede analizar desde diversas aristas, las que hemos denominado componentes, en esta primera aproximación teórica que estamos presentando; es preciso aclarar que estos componentes se encuentran interrelacionados entre sí, por lo que solo pueden verse aislados desde una posición analítica que permita penetrar en los aspectos particulares de cada uno de ellos. Entre los componentes identificados en la concepción asumida se consideran: el componente cognitivo (educar para conocer), el componente procedimental (educar para saber hacer), el componente afectivo (educar para sentir), el componente valorativo (educar para valorar) y el componente participativo (educar para participar); seguidamente se realizará una breve caracterización de cada uno de los componentes identificados.

Componente cognitivo.

Este componente está vinculado con los conocimientos esenciales tecno-científicos que están en la base de los problemas sociales actuales, entre los que se destacan: los conocimientos esenciales vinculados con la ciencia y la técnica que tengan implicaciones en la vida diaria y los conocimientos de la ciencia y la técnica como procesos sociales, incluyendo información no solo acerca de los beneficios potenciales de la ciencia y la tecnología sino también de sus incertidumbres, de sus riesgos y de las cuestiones éticas asociadas a los mismos. Asimismo, desde este componente es preciso tener en cuenta, entre otros elementos, los conocimientos de otras ciencias (sociales, humanísticas, económicas, ecológicas y otras) relacionadas con problemas derivados del desarrollo científico-técnico con repercusiones locales que incluyen cuestiones y problemáticas de sus entornos más próximos, así como problemas globales que atienden asuntos que conciernen a todo el planeta.

Componente procedimental.

El componente procedimental se relaciona con las habilidades y capacidades que deben ser asimilados por los estudiantes que crearán las bases intelectuales para una ciudadanía responsable con énfasis en el desarrollo de un pensamiento abierto y crítico. De ahí la importancia de que dominen procedimientos de la actividad científica, tales como: la solución de problemáticas de interés social, la búsqueda de información desde diferentes fuentes, la formulación de hipótesis, la discusión de conclusiones, entre otros. El desarrollo de potencialidades metacognitivas en el alumno a través del dominio de procedimientos que le permitan aprender por sí mismo, así como a la autorregulación de su comportamiento, también pueden contribuir a la elaboración de proyectos personales y sociales para enfrentar los desafíos de la sociedad actual. Se considera fundamental también que el alumno pueda apropiarse de habilidades para trabajar en grupo, tomando conciencia que la calidad del trabajo de cada uno es en beneficio de todos; poder enriquecerse con la diversidad de opiniones, puntos de vista; saber argumentar y defender una postura personal pero también saber escuchar y ser capaces de construir con otros una opinión fundamentada sobre temas de interés

común, lo que favorecerá que como futuro ciudadano pueda desempeñarse en diferentes contextos sociales y laborales.

Componente afectivo.

Los aspectos motivacionales y afectivos se tienen en cuenta desde este componente; la motivación de los estudiantes para desarrollar sus propias opiniones sobre temas de interés social relacionados con la ciencia y la tecnología, resulta fundamental para poder lograr involucrar a los alumnos en los mismos. Del mismo modo, resulta importante promover sentimientos positivos hacia los seres humanos, la naturaleza, el gusto estético y el disfrute de manifestaciones artísticas, así como el sentido de pertenencia e identidad y el respeto a la diversidad cultural y social.

Componente valorativo.

El componente valorativo posibilita en el alumno la reflexión crítica acerca de las implicaciones que tienen los asuntos sociales de la ciencia y la técnica, para determinados sectores de la sociedad y, en general, para la vida pública en las democracias actuales. Es por ello que se deben valorar aspectos controvertidos y dilemas éticos y morales en el desarrollo y aplicación de la ciencia y la técnica, que pongan en peligro la supervivencia humana y la paz. De igual forma, es conveniente la valoración de la propia ciencia como empresa humana en continua evolución, comprometida con las prioridades y los intereses de la sociedad y ajena a posiciones de lucro y enriquecimiento personal de unos pocos.

Componente participativo.

Este componente distingue la educación científica como un elemento que puede potenciar en los alumnos un comportamiento social al generar opiniones, decisiones, iniciativas y acciones ciudadanas, desde la comprensión práctica de las cuestiones debatidas. De esta forma se pueden generar actitudes y comportamientos responsables y solidarios contribuyendo a lograr cambios individuales y colectivos en estilos de vida, costumbres, ahorro de recursos, cuidado del medio ambiente entre otros. Lo anterior requiere la búsqueda de formas novedosas que requieran la creación de ambientes

participativos en el aula en las que se simulen controversias públicas acerca de los problemas y cuestión tecno científicas.

En fin, hemos esbozado de manera breve algunos de los elementos fundamentales que deben quedar contemplados en cada uno de los componentes declarados, que nos ha permitido penetrar en la esencia de la educación científica que nos está exigiendo la sociedad actual. Insistimos en que esta separación de la educación científica por componentes solo responde a un propósito analítico, pues los mismos se encuentran indisolublemente interrelacionados entre sí, complementándose mutuamente. Así, para poder valorar y participar en debates sobre aspectos tecno científicos que implican a la ciudadanía, es preciso conocer y comprender la esencia de la cuestión, desde un pensamiento abierto y crítico, pero también es esencial que la persona esté motivada intrínsecamente por lo que su actitud estaría sustentada por sentimientos y emociones hacia los temas abordados.

De esta forma se vincula el conocimiento a la acción, se facilita la transferencia de conocimientos y se propicia la participación formativa, es decir, lo que se suele defender como “aprender participando” (Sanz N. & J. López Cerezo, 2012); de lo anterior se infiere la importancia de buscar propuestas de mecanismos de participación y experiencias novedosas de implicación social desde formatos diversos que se alejen un tanto de los formatos tradicionales que se emplean comúnmente en el contexto escolar, las que pueden ser fuente de inspiración para nuevas técnicas didácticas que permitan el desarrollo en el aula de innovaciones de participación formativa.

CONCLUSIONES

En este trabajo se abordaron, las limitaciones que aún se presentan en la práctica escolar con relación a la educación científica desde las exigencias sociales actuales, evidenciándose la necesidad de renovación de la misma.

Partiendo de los aspectos mencionados se abordó una primera aproximación de sistematización teórica relacionada con una nueva visión de la educación científica en el trabajo escolar, sustentada en los aportes de la didáctica de la ciencia y los estudios CTS. En la sistematización presentada se destaca como propósito fundamental de la

educación científica, el de educar en contenidos actuales de ciencia y tecnología esenciales para la formación ciudadana que la escuela debe promover desde un enfoque interdisciplinar en todas las áreas docentes y en el trabajo extradocente. Por otra parte, la sistematización ofrecida precisa los componentes esenciales de esta visión renovada, lo cual puede ayudar a una mejor comprensión de los cambios que se deben operar en la realidad educativa dirigida hacia esos fines.

En general, se considera que este trabajo puede servir como punto de partida para futuras innovaciones y experiencias pedagógicas de avanzada en el mejoramiento de la formación ciudadana, desde un enfoque integrado e interdisciplinario proyectado desde el centro educativo que involucre a directivos, docentes, alumnos, padres, familiares y la comunidad. Además pensamos que se debe continuar perfeccionando el marco teórico-conceptual y metodológico que sustenta esta nueva visión incorporando otros elementos de orden teórico, así como los aportes derivados de la aplicación de estas ideas en la práctica escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Forneiro, R. (2012). La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de ciencias en Cuba. *Conferencia magistral del VII Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias*, La Habana, Cuba.

Macedo, B. (2006). Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Revista Educación* 119, 2-7, La Habana: MINED.

_____ (2008). Cultura y formación científica. *Conferencia magistral del V Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias*, La Habana, Cuba.

OEI (2012). *Metas educativas 2021*. Recuperado de www.oei.org.es.

Sanz, N. & López Cerezo, J. (2012). Cultura científica para la educación del siglo XXI *Revista Iberoamericana de Educación*, 58. s/p, recuperado de www.oei.org.es/revista/rie58.

UNESCO (2002). *Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC)*, UNESCO/OREALC: Chile.

UNESCO (2005) *Proyecto regional de educación científica*. UNESCO/OREALC: Chile.

Valdés, P. (2012). Una nueva mirada a la didáctica de las ciencias y la educación CTS. *En Didácticas de las ciencias. Nuevas perspectivas* .Cuarta parte, 26-36, La Habana: MINED.