

# La formación del profesor de ciencia desde un enfoque ciencia - tecnología - sociedad ( CTS).

Por: Lic. Katuska Pérez Bejerano y Dra. Ana M. González Ortega.  
Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" de Pinar del Río.

**Resumen:** Se hace necesario una alerta: Nuestra época está reclamando una nueva visión de la educación científica y parte esencial de ello es la comprensión de que la formación docente implica la adquisición de saberes académicos que proporcionen conocimientos científicos dimensionando sus aspectos tecnológicos , medio ambientales ,sociales e históricos , conocimientos de la forma de enseñar y preparación para la investigación e innovación educativa En este trabajo se insiste en las razones que hacen necesario la dimensión de estos aspectos en la formación científica de profesores de ciencia ,después se comentan brevemente algunas de las causas de la falta de atención a los mismos, luego se resaltan ciertas ideas que pueden contribuir a mejorar la enseñanza de la ciencia.

**Summary:** It becomes a necessary alert: Our time is claiming a new vision of the scientific education and an essential part of it is the understanding that educational formation implies the acquisition of academic knowledge that provide scientific knowledge emphasizing its technological aspect, environmental. social and historical aspects, knowledge about how to teaching and preparation for the research and educational innovation. In this work it is insisted in the reasons that make necessary the dimension of these aspects in the scientific formation of science professors, afterwards, it is briefly commented some of the causes of the lack of attention there is to them, then certain ideas are stood out that can contribute to improve the teaching of science.

1. Importancia de diseminar en el proceso de formación científica de profesotes de ciencia el enfoque ciencia- tecnología- sociedad.

Consideramos que estamos ,ante todo , asistiendo a una reconceptualización, a un análisis más amplio ,abarcador y profundo de la enseñanza de las ciencias en la formación inicial de profesores de ciencias ,a ello sin lugar a dudas nos ha obligado las numerosas exigencias que a impuesto y planteado el extraordinario avance de la ciencia y la tecnología a lo largo de todo el desarrollo social ,así como las exigencias de la educación ,de formar profesionales capaces de alfabetizar científica y tecnológicamente a toda la población y de despertar el interés crítico hacia el papel de la ciencia como vehículo cultural . Es por ello que se hace necesario romper con visiones simplistas acerca del conocimiento científico, de las ciencias de la educación y más específicamente la didáctica de las ciencias .

Esta visión podría interpretarse como el resultado de la escasa familiarización del profesorado de ciencia con las aportaciones de la investigación e innovación y más aún como expresión de una Imagen espontánea de la enseñanza concebida como algo esencialmente simple donde se transmite una ciencia caracterizada por la reducción del aprendizaje a ciertos conocimientos científicos ,olvidando aspectos, tecnológicos ,sociales medio ambientales e históricos.

2.1 Reflexiones sobre el desarrollo del proceso de formación científica desde un enfoque ciencia- tecnología- sociedad.

Razones que hacen necesario dimensionar los aspectos tecnológicos, medio ambientales, sociales, históricos, conocimientos de la forma de enseñar y conocimientos para la investigación e innovación educativa en la formación científica de profesores de ciencia.

- La estrecha interrelación de la ciencia y la tecnología es muy evidente hoy en ciertos campos ,como la electrónica ,la biotecnología ,la farmacología la síntesis orgánica ,la ciencia y la ingeniería de materiales y otros , en los que se hace difícil delimitar las contribuciones de una o de la otra , por tal razón, la atención a la dimensión tecnológica aparece en nuestros días como requisito indispensable para formar en los estudiantes una imagen más correcta de la actividad científica ,y en particular ,una visión de la unidad que constituyen ambas actividades (Valdés, 2002)
- No creemos que la falta de la Historia de la Ciencia en la formación inicial de profesores sea preponderante para la comprensión de la ciencia ,lo que si podemos afirmar , que el resultado de este largo proceso de socialización ,es en muchas ocasiones un licenciado científico bastante aislado de la realidad centrado en el conocimiento de la naturaleza y que se preocupa poco profesionalmente de los problemas del mundo y cuando este licenciado se trasforma en profesor rechaza como no científica determinadas cuestiones ,por urgentes que sean para el futuro de la humanidad y por eso han tenido y tienen poco éxito ,entre profesorado ,libros y proyectos que utilizan la Historia de la Ciencia .
- Es imposible no detectar la omnipresencia de la ciencia en el desarrollo de la sociedad actual; El desarrollo científico tecnológico no podemos catalogarlo como positivo o negativo ciertamente resulta imprescindible en el mundo de hoy ,pero es preciso que estemos alerta a sus posibles consecuencias ,es importante una formación científica pero, también lo es, una cultura medio ambientalista en la población para fomentar una actitud más seria ,responsable e inteligente en relación con el desarrollo científico tecnológico y su repercusión social ,educarlos para que sepan actuar consecuentemente y tomar decisiones
- La ciencia más que como un resultado,único e inexorable, debe ser vista como un proceso social ,una práctica que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales siempre influidos por valores e intereses.
- En el proceso de formación de profesores de ciencias es necesario asociar el qué enseñamos ,al cómo enseñamos, y ellos dos al para qué enseñamos ciencia y todos ellos no deben estar distanciados de quiénes enseñamos y quiénes aprenden .
- En el proceso de formación de profesores de ciencia el estudiante debe involucrarse en la investigación didáctica para investigar y evaluar nuevos planteamientos didácticos. Con ello se pretende que se transforme en un profesor innovador y crítico que lleve a cabo las modificaciones y adecuaciones curriculares que los tiempos van demandando.

Existen razones de diversa índole, para considerar la dimensión de estos aspectos como esenciales de la formación científica en la formación inicial del profesor de ciencia. Sin embargo, hemos de reconocer que hasta ahora se le ha prestado poca atención a esta cuestión.

- Creemos que reflexionar sobre esto es pertinente Todo ello es producto de varias causas , nos referiremos a 3 de ellas que consideramos importantes.

1-Los cambios en la actividad científica y tecnológica a los que asistimos en los últimos tiempos, y su influencia en la sociedad y en la cultura ,están sacando a la luz aspectos hasta ahora relegados - incluso desconocidos -y en consecuencia genera nuevas visiones, en particular acerca de la tecnología y sus relaciones con la ciencia .(Núñez,1999).

2-La otra cuestión esta relacionada con la didáctica de la ciencia la cual comenzó a establecerse como un campo específico de conocimientos e investigaciones hace poco tiempo , lo que inevitablemente estuvo precedido por un período de tratamientos fraccionados, incompletos (Gil, Carrascosa, Martinez, y Valdés, 2001).

3-Por último la relacionada con visiones simplistas ,deformadas de lo que han sido la ciencia , la tecnología y las conexiones entre ellas a lo largo de la historia, y, muy especialmente lo que es la actividad científico- tecnológica en la actualidad.

Todo lo cual conlleva a que el estudiante en su formación como profesor no se apropie de una serie de cuestiones, que posteriormente limitarán sus modos de actuación profesional. No podemos dejarlo al margen de estas situaciones, es necesario incorporarlos.

2.2.1- Ideas que pueden contribuir a mejorar la enseñanza de las ciencias .

La idea de la ciencia como teorización como conocimiento puro ha quedado desplazada por una visión que integra las diversas dimensiones del trabajo científico: producción, difusión ,aplicación ,institución ,cultura son procesos sociales que solo se pueden explicar en relación con el contexto social que lo condiciona .

En los enfoques ciencia ,tecnología y sociedad (CTS) los problemas de la tecnología y de la ciencias se examinan como procesos sociales ,como dimensiones de totalidad social. Necesitamos proveernos de conceptos amplios cuya riqueza permita el énfasis social que nos interesa. debemos trabajar, nuevos contenidos ,nuevos objetivos que nos permitan afrontar el reto de formar ciudadanos del siglo XXI a través de métodos y formas coherentes con la propuesta. Desde este punto de vista los contenidos CTS son la conexión de los componentes del proceso con el medio exterior.

Si nuestro objetivo es formar profesionales de la educación capaces de afrontar los retos del siglo XXI, los conocimientos tratados, las habilidades logradas en los alumnos, así como, los valores formados deberán estar acorde con este objetivo, por tanto, proponemos incluir en los contenidos curriculares aspectos como los que siguen a continuación.

En el sistema de conocimiento :

- Conceptos e ideas generales que designan y explican procesos que están en la base de varias disciplinas y que en cada una de ellas adquiere una concreción diferente
- Conocimientos de historia social de la ciencia, dentro de lo cual se abordaría: Cambios históricos de los conocimientos sobre una temática. Cambios históricos de los procedimientos usados por los científicos para elaborar y validar el conocimiento.

Diferentes explicaciones dadas a los mismos hechos. Estado actual del conocimiento sobre una temática y posibles perspectivas de desarrollo.

- Conocimientos sobre el impacto social de la ciencia, lo que incluye: Innovaciones tecnológicas generadas por determinados conocimientos. Sus consecuencias sociales y naturales, positivas y negativas ,directas e indirectas. Prioridades de la política científica nacional y local .Participación social en la toma de decisiones de acuerdo con el impacto científico - tecnológico. Papel de la ciencia en el establecimiento de un mundo globalizado y polarizado .Vínculo de la ciencia con los problemas de la vida cotidiana del alumno y del medio donde se desarrolla Vínculos entre las ciencia para abordar el estudio y solución de problemas complejos.

Sistema de habilidades.

- Establecer las relaciones históricas entre tecnología ciencia y sociedad desde un enfoque interdisciplinario a partir de considerar la tecnología y la ciencia como procesos sociales.
- Aplicar las leyes, teorías, conceptos y principios básicos de la ciencia dimensionando sus aspectos tecnológicos, históricos, sociales y culturales.
- Valorar el impacto social provocado por el desarrollo científico tecnológico. Sus consecuencias sociales y naturales, positivas y negativas así como directas e indirectas.
- Elaboración de estrategias de resolución de problema de acuerdo a la especificidad del mismo, que incluya diseño experimental, si fuera necesario, búsqueda de información de distintas fuentes para fundamentar o contrastar los puntos de vista propios.

Sistema de valores.

- Valores científicos :  
Creatividad, duda sistemática, objetividad, sentido crítico, honestidad intelectual, perseverancia, racionalidad y curiosidad .
- Valores hacia la ciencia, su relación con la tecnología y su aprendizaje.
- Confiar en las potencialidad del desarrollo científico tecnológico para resolver los problemas de la sociedad
- Amar y respetar al personal que desempeña esa actividad
- Sentir placer por el aprendizaje de las ciencias y la tecnología
- Valores sociales del desarrollo científico tecnológico
- Cuidado y conservación del medio ambiente
- Protección de la salud durante la utilización de sustancias químicas
- Proteger nuestra reserva hídrica de sustancias radiactivas y demás contaminantes
- Destacar la incidencia del conocimiento científico en transformaciones sociales de importancia (R. Morejón, 2001)

Con respecto al componente método es imprescindible unificar los esfuerzos de los educadores en torno al uso y creación de aquellos métodos y procedimientos más generales, más productivos, que nos permita la conexión de los contenidos curriculares con los contenidos CTS y que de forma coherente integren la acción de las diversas asignaturas que influyen sobre los alumnos.

Las formas de organización de la enseñanza , desde la propuesta de introducir contenidos CTS debe seguir un planteamiento en paralelo, de aprendizaje activo y

docencia participativa ,para abordar simultáneamente los aspectos de carácter conceptual y de contenido social.

Debe utilizarse un sistema de evaluación que permita la participación de todos los componentes personales del proceso, pero además que este instrumentado de forma tal que ofrezca la posibilidad de informarnos del progreso de los alumnos no solo en la adquisición de conocimientos sino también de métodos y procedimientos, valores y normas de actuación.

Proponemos un proyecto integrador desde los enfoques CTS poniendo en práctica el modelo de la espiral de la responsabilidad

- AUTOCOMPRESION
- ESTUDIO Y REFLEXION
- TOMA DE DECISIONES
- ACCION RESPONSABLE
- INTEGRACION

En un mundo repleto de productos de la indagación científica ,la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la educación científica para realizar opciones que se plantean cada día ;todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología ;y en el caso específico de los profesionales de la educación merecemos ,compartir la emoción y la realización personal que puede producir el contribuir a la comprensión natural del mundo de nuestros alumnos mediante nuestra enseñanza.

### **Bibliografía:**

- 1- ÁLVAREZ DE ZAYAS, C.M. La escuela en la vida. -- La Habana: Editorial Félix Varela, 1996.
- 2- BRAVO SALINA, N. Formación Docente, Perfeccionamiento y Capacitación en América Latina, España: Convenio Andrés Bello, 1998. -- (material impreso, pp.51-61).
- 3- CHÁVEZ, JUSTO. Actualidad de las tendencias educativas. -- Ciudad de la Habana: ICCP, 1999.
- 4- DELORS, JACQUES. La educación encierra un tesoro. -- Editorial UNESCO. 1996.
- 5- DÍAZ, DOMÍNGUEZ, TERESA. Un modelo para el trabajo metodológico del proceso docente educativo en los niveles de carrera ,disciplina y año académico en la educación superior . -- La Habana, 1998.-- (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
- 6- MACEDO,B. "Problemática que caracteriza a la didáctica de las Ciencias Experimentales en la actualidad . En ".Revista Didáctica de las ciencias. – España, 2000.
- 7- MOREJON, QUINTANA, R. I. Estrategia metodológica, centrada en el método resolución de problemas, como alternativa didáctica para la formación de valores de los estudiantes.—Pinar del Río, 2002 – (Tesis presentada en opción al título científico de máster).

- 8- NUÑEZ JOVER, J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. “Lo que la educación científica no debería olvidar”, -- La Habana : Editorial Félix Varela, 1999.
- 9- VALDÉS,P Y VALDÉS,R. “Implicaciones de las relaciones ciencia -tecnología en la educación científica.”, En Revista Iberoamericana de Educación. -- núm. 8., en.- ab. 2002.