

LA EDUCACIÓN EN VALORES DESDE EL ENFOQUE CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD: LA SIMULACIÓN EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA AVANZADA

LA EDUCACIÓN EN VALORES DESDE EL ENFOQUE CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD

AUTORES: María Elena Macías Llanes¹

Alberto Bujardón Mendoza²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Universidad de Ciencias Médicas “Carlos J. Finlay”. Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud (CENDECSA). Carretera Central Oeste e/ Madame Courí y Hospital Provincial. Camagüey, Cuba. CP 70100 Ap 144. E-mail: maciasmariaelena@yahoo.es, memacias@finlay.cmw.sld.cu

RESUMEN

El enfoque Ciencia- Tecnología-Sociedad (CTS) subraya la consideración de la ciencia y la tecnología como fenómenos enclavados en el entramado complejo de valores del contexto social. Su dimensión educativa puede manifestarse a través de incorporación del contenido conceptual, de medios y procedimientos didácticos acordes a su esencia. Promover escenarios educativos en la universidad, que proporcionen el desarrollo de las capacidades de reflexión política y ética, teórica y conceptualmente atinadas, constituye el objetivo de la presente propuesta que enriquece el repertorio de recursos docentes con una nueva vertiente: la simulación educativa, y que sirve en la confluencia de la educación CTS y la educación en valores. En un primer momento, se argumenta la relación ineludible entre ambas pretensiones de educar, -en valores y CTS-, para luego, encontrar los fundamentos para el desarrollo de un modelo didáctico de carácter constructivo-reflexivo en el proceso docente educativo, se precisa sobre qué entender por constructivismo en general y en la didáctica de las ciencias, como propuesta que considera la participación activa de los estudiantes en el proceso, en un espacio de investigación orientada.

INTRODUCCIÓN

Hoy es evidente que la enseñanza de saberes y de habilidades y la educación en valores no mantienen una relación directa. De ahí la necesidad de enfatizar la primera de modo que las acciones educativas no se reduzcan y contengan la riqueza que entraña en sí misma la *educación*.

¹ Miembro del Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud (CENDECSA). Universidad de Ciencias Médicas “Carlos J. Finlay”. Camagüey, Cuba.

² Docente de la Universidad de Ciencias Médicas “Carlos J. Finlay”. Camagüey, Cuba.

Educación en valores significa tener en cuenta en el contexto educativo el rico entramado de valores de variado carácter, moral, político, estético y científico, que rodean la vida del individuo contemporáneo en el ámbito social. Su significado no puede ser circunscrito a una especie de adoctrinamiento con el cual “se inculquen” o formen unos determinados valores predeterminados metafísicamente de antemano. Aunque es necesario para no caer en el relativismo moral, tener bien claras las bases o criterios objetivos que permiten discernir lo valioso de su contrario, se comparte la idea (Martín Gordillo et. al, 2001) de que educar en valores significa preparar o *educar para valorar*.

La educación en valores tiene un profundo anclaje en la naturaleza de las relaciones sociales, lo cual se revela rápidamente en como se comprende sus puntos de partida y sus fines, Mientras Martín Gordillo en el desarrollo de la capacidad de valorar enfatiza la pluralidad de las opciones y la autonomía que debe guiar las elecciones, sin inscribir las coordenadas de los valores... “ Se trataría de *educar* para desarrollar la capacidad de valorar, esto es, para asumir la necesidad de elegir entre opciones abiertas en diversos ámbitos de la vida humana, y para desarrollar la autonomía en el juicio sobre los aspectos valorativos, sustentada por la justificación racional de cada elección”. (Martín Gordillo et. al, 2001, p.127), para autores de nuestro contexto el énfasis radica en la formación de la personalidad y sí es importante un criterio objetivo de valoración.

La Educación en Valores Humanos puede ser definida como “proceso de formación de la personalidad capaz de asimilar la realidad natural y social en un sentido positivo y en pos del progreso humano, en otras palabras, educar, preparar, formar al individuo en función de la valoración positiva de la realidad en un sentido crítico y responsable, creador y transformador”. (Quintana, Bujardón, 2002)

La llamada educación Ciencia-tecnología-sociedad (en el presente trabajo Educación CTS), constituye una de las dimensiones de lo que se ha dado en llamar enfoque Ciencia-tecnología-sociedad, junto a la dimensión investigativa y la política en ciencia y tecnología. Se trata de un ámbito que insiste en el contexto cargado de valores en los que se desarrolla el fenómeno científico tecnológico. Se impone cambiar las visiones heredadas o tradicionales que predominan en la interpretación de la ciencia, la tecnología, sus interrelaciones, y su relación con la sociedad.

Si se tiene en cuenta que el contexto educativo constituye el escenario donde se conforman diversos modos de observar, interpretar e intervenir en la realidad profesional, esto supone una enorme significación en relación a los demás contextos en los que se desarrolla la actividad científico-tecnológica.³

³ Una comprensión avanzada sobre la ciencia, la tecnología y la innovación es capaz de captar la diversidad de contextos que amplían las nociones anteriores sólo limitadas a los contextos de descubrimiento científico y justificación de las teorías, por los contextos de innovación, aplicación, evaluación, regulación y también el de mundialización.

La comprensión de que ciencia y tecnología son procesos sociales (Núñez, 1999) ofrece la oportunidad nada ingenua de formar actitudes reflexivas y responsables ante los fenómenos científico-tecnológicos en los aspectos políticos y también en las trayectorias de investigación.

Si la ciencia y tecnología son procesos sociales “sistemas de acciones intencionales de los agentes o actores sociales que expresan intereses, creencias, normas y valores” (Núñez, 2003) como cualquier otro tipo de actividad humana, se hace necesario identificar los intereses y valores, imágenes y sistemas de creencias que pueden determinar las diversas trayectorias científicas. Esto es especialmente sensible con relación al campo de la salud.

En el artículo “Educación de valores y Desarrollo profesional en el estudiante universitario”, Rev. Cubana de Educación Superior. Vol. XX. No. 3, 2000; la autora aborda el problema de la educación de los valores en el estudiante como parte de su desarrollo profesional ...”los valores como la solidaridad, responsabilidad, sensibilidad humana, amor a la patria, se construyen y reconstruyen como parte integrante de las formaciones motivacionales que orientan la actuación del estudiante en la profesión.” p.78

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

De ese modo la ecuación CTS y la educación en valores tienen puntos de confluencia importantes, en el presente trabajo el objetivo central constituye la argumentación de la propuesta de una nueva vertiente del repertorio de recursos docentes que justifican la implementación de la simulación educativa y el estudio de casos en las disciplinas de corte socio-humanista especialmente en las Disciplinas Filosofía y Salud I y II, aunque no se suprime la posibilidad de su uso en otras disciplinas de la educación médica en general.

El trabajo está constituido por las siguientes secciones: primeramente se argumenta la interrelación entre educación en valores y educación CTS, luego se ofrecen los fundamentos para el desarrollo de un modelo didáctico constructivista reflexivo en el proceso docente educativo y de sus orígenes en el campo conocido como Estudios Sociales de la ciencia y la tecnología, y posteriormente se enfatiza en la utilización de las metodologías de dichos estudios.

Por último se describe el proceso de construcción de la simulación educativa y se presenta un caso de simulación educativa sobre investigaciones biotecnológicas.

DESARROLLO

Educación en valores significa tener en cuenta en el contexto educativo el rico entramado de valores de variado carácter, moral, político, estético y científico, que rodean la vida de un individuo contemporáneo en el ámbito social. Su significado no puede ser circunscrito a una especie de adoctrinamiento con el cual “se inculquen” o formen unos determinados valores predeterminados metafísicamente de antemano. Aunque es necesario para no caer en el relativismo tener bien claras las bases o criterios objetivos que permiten discernir lo valioso de su contrario, se comparte la idea (Martín Gordillo et. al, 2001) de que educar en valores significa preparar o *educar para valorar*.

“Se trataría de *educar* para desarrollar la capacidad de valorar, esto es, para asumir la necesidad de elegir entre opciones abiertas en diversos ámbitos de la vida humana, y para desarrollar la autonomía en el juicio sobre los aspectos valorativos, sustentada por la justificación racional de cada elección”. (Martín Gordillo et. al, 2001, p.127)

Tener en cuenta la característica contextual de los valores, no implica desconocer criterios objetivos que permitan discernir desde cuáles valores debemos acentuar la educación. La idea según la cual resalta la dificultad de tomar como punto de partida unos valores supuestamente compartidos, comúnmente aceptados, puede conducir al relativismo moral. Se esgrimen dos razones: ...”en primer lugar, por que no existen consensos universales en cuestiones valorativas; en segundo lugar, debería asumirse la naturaleza esencial e irreductiblemente conflictiva de los ámbitos valorativos”. (idem, 127)

La Educación en Valores Humanos puede ser definida como “proceso de formación de la personalidad capaz de asimilar la realidad natural y social en un sentido positivo y en pos del progreso humano, en otras palabras, educar, preparar, formar al individuo en función de la valoración positiva de la realidad en un sentido crítico y responsable, creador y transformador”. (Quintana, Bujardón, 2002)

Esta noción de educación en valores resulta altamente congruente con la educación en ciencia-tecnología-sociedad (CTS). La institucionalización de un campo de estudios (CTS) como campo internacional y heterogéneo, con características para la región latinoamericana (Vaccarezza, 1998) y su espacio en Cuba (Núñez, 2001) constituye una respuesta por la transformación de las actitudes que no se correspondan con el futuro que se pretende construir.

Algunos autores plantean la necesidad de una innovación educativa (Sutz J, 1998), de un acercamiento de la ciencia y la sociedad en la enseñanza (Martín Gordillo), y se reflexiona sobre la necesidad de atender las transformaciones científico-tecnológicas desde del ámbito educativo. El contexto educativo está siendo objeto de estudios empíricos en cuanto a las actitudes, creencias y representaciones, sobre la ciencia y la tecnología; en el campo internacional vemos representación de varios estudios, Acevedo Díaz J A, Vázquez Alonso A, Manasero Mas M A, Acevedo Romero en el área de España. Como punto en

común presentan el reconocimiento de que es necesario superar la concepción heredada o tradicional del fenómeno científico-tecnológico.

La concepción heredada o tradicional constituye un conjunto de posiciones teóricas y de imágenes representativas de la ciencia y la tecnología, sus interrelaciones y relaciones con la sociedad persistentes en la actualidad, que presentan una percepción positivista, reduccionista, descontextualizada y neutral acerca de la ciencia, con muy escasas menciones a la tecnología y deformaciones en cuanto a su relación. La comprensión heredada es una comprensión lineal en la cual tuvo mucho que ver el contexto económico y político del siglo XIX y la primera mitad del XX. A la observación de una imagen de la ciencia consistente casi únicamente en sus resultados, corresponde una política científica unidireccional, al intento de conservarla como una empresa aséptica de valoración, colocándose al conocimiento como un resultado donde el contexto no hace sino interrumpir su objetividad.

Algunas autoridades han estudiado los rasgos de esta concepción tradicional aun predominante (Núñez, 1999) (Martínez, 2000), (García Palacios et al, 2001) entre ellos podemos resumir:

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

La visión social de la ciencia y la tecnología constituye un conjunto de posiciones teóricas y epistemológicas que conforman un marco más amplio de interpretación del fenómeno científico tecnológico y sus diversos contextos y

escenarios. Se destaca el significado del término tecnociencia para caracterizar algunos de los rasgos de la etapa actual. En su soporte varias tesis:

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

Fundamentos para el desarrollo de un modelo didáctico constructivista reflexivo en el proceso docente educativo.

“La actitud de contextualizar tiende a producir el surgimiento de un pensamiento “ecologizante” en el sentido que sitúa toda información o conocimiento en una relación inseparable con el medio cultural, social, económico, político, no hace más que situar un acontecimiento en su contexto e incita a ver cómo éste modifica al contexto.” (Morín, 1999)

Se debe contribuir a la búsqueda de herramientas didácticas que permitan la salida de las formas tradicionales de enseñanza/ aprendizaje.

En las últimas décadas se ha estado constituyendo un campo de conocimientos denominado “Didáctica de las Ciencias” (o, en terminología anglosajona, “Science Education”), que ha mostrado también convergencias y progresos reales en la orientación del proceso de enseñanza/aprendizaje, refrendados por una gran cantidad de investigaciones e innovaciones. (Valdés, P., Gil, D., Vilches, A., Martínez Torregrosa, 2002)

La emergencia de la didáctica de las ciencias como un dominio científico, se ha estado asociando en torno a planteamientos constructivistas, que han tenido determinado significado en la educación científica, (idem) y que no son compartidas por todos los autores. En nuestro medio Kraftchenko Beoto y Hernández Fernández (2000) se pronuncian en contra de la utilización del

constructivismo como propuesta pedagógica y didáctica. Lo cual no es totalmente compartido por los autores del presente trabajo.

Hay mucho de razonable en la exigencia de esclarecer desde un principio a que constructivismo estamos haciendo referencia. Primero se debe reflexionar acerca de qué entender por constructivismo en general y luego especialmente en la didáctica de las ciencias. Siguiendo la lógica de las autoras de "Constructivismo en tres dimensiones. Vigotsky: ¿constructivista? (2000), ciertamente la dimensión epistemológica de la mayor parte de las posturas constructivistas de tipo radical comparten varias ideas básicas: primeramente se trata del reconocimiento de que el conocimiento es una construcción humana, Que el hombre construye su conocimiento de forma activa; y que la función cognitiva es de adaptación y sirve a la organización de la práctica y la experiencia del sujeto y no para descubrir una realidad objetiva.

Esta posición en su segunda afirmación conduce a la negación de la realidad ontológica objetiva y por tanto es una nueva forma a una vieja corriente: idealismo.

El constructivismo como propuesta general de la epistemología es de dudosa afirmación de las tendencias más relativistas en cuanto a las bases del conocimiento, es decir, a la existencia de una realidad objetiva independiente del sujeto cognoscente. Sin embargo, entender las tesis como lo hace Jorge Núñez Jover (1999), como un constructivismo moderado que reafirma el papel del sujeto en el proceso, puede ser un asidero teórico que brinda sus frutos en la explicación del complejo proceso de conocimiento, bien alejadas de las tesis idealistas.

La comprensión del constructivismo en general es compartida en el trabajo únicamente en aquella medida que se reinserta al sujeto en el proceso de producción de conocimientos, el cual se comprende como proceso de construcción, que no niega el hecho del reflejo pero que insiste en el carácter activo de los sujetos, por tanto el conocimiento se construye, no se "devela" ante el investigador por algún tipo de acción metodológica. (González Rey, 1997)

La idea de un constructivismo social, con presupuestos desde la sociología de la ciencia y del conocimiento científico que apunta hacia la construcción de conceptos e hipótesis sobre la base de conocimiento previo, en un proceso histórico que puede comprender la construcción social, grupal, a través de la negociación y mediación de las intersubjetividades, parece más adecuada. Y sobre todo nada ingenua, ni limitada.

A pesar de las polémicas suscitadas y las dudas acerca de las consecuencias del enfoque constructivista en la educación todo parece indicar que allí hay un camino para superar al tradicional al modelo de enseñanza/ aprendizaje de las ciencias por transmisión/ recepción de conocimientos ya elaborados, y que no tiene que ver con el abandono del principio de que... "toda práctica pedagógica

debe estar fundamentada en determinados propósitos, selección y estructuración de contenidos, medios y procedimientos.” (Kraftchenko, 2000)

Sin renunciar a ese principio y sosteniendo que los conocimientos pueden ser producidos, de que en el aula se pueden reproducir procesos que de manera similar “construyan conocimientos”, se puede dar pasos hacia la apertura a nuevas maneras de entender el proceso científico-tecnológico, nos referimos a la emergencia de una nueva imagen más social del proceso científico-tecnológico en general.

En relación a la didáctica de las ciencias el profesor Pablo Valdés aclara: ... las investigaciones (en didáctica de las ciencias) han contribuido, y continúan contribuyendo, a la conformación de un cuerpo de conocimientos que apunta a la necesidad de implicar a los alumnos en la (re)construcción del conocimiento científico para que el aprendizaje sea más significativo y duradero ...Ésa es la razón por la cual se empezó a hablar de ‘producción’, ‘generación’ o ‘construcción’ de conocimientos. (Valdés, P., Gil, D., Vilches, A., Martínez Torregrosa, 2002)

El propio autor enfatiza que “lo que se conoce como planteamiento constructivista del aprendizaje de las ciencias responde a las características de una investigación orientada, un trabajo de investigación en el que constantemente se cotejan los resultados de los distintos equipos y se cuenta con la inestimable retroalimentación y ayuda de un “experto” (el profesor), de ningún modo se trata de que los estudiantes “*sí solos* (?) puedan construir *todos* los conocimientos científicos”, sino la propuesta de organizar el proceso enseñanza/aprendizaje de los alumnos como una construcción de conocimientos responde a la situación de una *investigación orientada*. (idem)

Señala todavía el autor que esta propuesta...” integra coherentemente las aportaciones de Vigotsky (1966) acerca de la “zona de desarrollo próximo” y el papel que en la educación desempeñan la actividad (Danilov y Skatkin 1978; Leontiev 1981) y el apoyo de los adultos (Vigotsky 1966; Howe 1996). *Lo que llamamos orientación constructivista en la didáctica de las ciencias es una propuesta que considera la participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos y no la simple reconstrucción personal de conocimientos previamente elaborados, proporcionados por el maestro o el libro de texto*”

Como se puede observar según las premisas teóricas de la orientación constructivista tal y como se entiende en el trabajo, la propuesta de la búsqueda de las nuevas herramientas se inscribe en un modelo didáctico que llamaremos “constructivista y reflexivo”.

El concepto de reflexividad da cuenta de cómo el pensamiento influye en la sociedad. En sociología Luckmann sitúa el concepto de reflexividad como parte de su teoría del sistema social, la observación del actor como fundamento de la complejidad social. (Mejias, 2002)

El proceso de construcción reflexiva del conocimiento se encuentra alejado de los extremos de la epistemología tradicional, en su forma de naturalismo o solipsismo. En el primer caso la realidad objeto actúa como un ente totalmente acabado, externo y objetivo, frente al sujeto que se limita sólo a reflejar en imágenes ese mundo “exterior”. En el segundo caso, la realidad objeto tiene una existencia sólo en el pensamiento, son las estructuras mentales, innatas, inmutables y ahistóricas las que crean esta visión como la única realidad. Reconocer la naturaleza reflexiva del conocimiento consiste en reconocer que el mundo- natural y social- no sólo tiene una existencia independiente del pensamiento del sujeto, sino que, además, el sujeto y sus conocimientos estructuran, comprenden y experimentan la realidad. (idem)

Un sistema reflexivo es aquel en el cual la relación entre el sujeto y el sistema objeto es concebida como sistema, es reflexivo en la medida en que en su seno se generan efectos reflexivos, interferencias entre la actividad del sistema objeto y la actividad objetivadora del sujeto. Sólo una aproximación epistémica de tipo reflexivo parece tener capacidad suficiente para visualizar, en una perspectiva sistémica la dinámica propia de los procesos sociales humanos.

“Por todo ello, las estrategias de enseñanza que nos parecen más coherentes con las características del enfoque científico, son las que plantean el aprendizaje como *tratamiento de situaciones problemáticas abiertas que los alumnos puedan considerar de interés*” (Valdés, P., Gil, D., Vilches, A., Martínez Torregrosa, 2002)

El proceso educativo se encamina hacia un proceso enseñanza/aprendizaje que entre otras características, está basado en la interacción, socialización y comunicación, creada por una situación de participación guiada, que permitirá que las capacidades actuales del sujeto se extiendan hasta umbrales de mayor condiciones para el aprendizaje. (idem)

Las demás consideraciones en el campo de lo teórico están relacionadas a las vertientes de la educación científica y la necesidad de proyectar nuevos modos de comprender la ciencia y la tecnología como fenómenos sociales. Existe una profusa bibliografía que está haciendo énfasis en los virajes que se han producido en estos marcos, y proyectos que llevan a cabo transformaciones. En especial se refiere al campo ciencia-tecnología-sociedad como campo educacional.

Fundamentos en el campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la tecnología.

Sin dudas el enfoque CTS es especialmente apropiado para fomentar una educación científica dirigida al aprendizaje de la valoración y la participación, aportando un nuevo significado a conceptos tan aceptados como alfabetización tecnocientífica, o difusión de la cultura científica.

Se trata de dar imagen más apropiada de las interrelaciones ciencia-tecnología-sociedad que la que promueve una visión positivista, distorsionada por lo fragmentado y reductor. Según Martín Gordillo se habla de sociedad del riesgo

porque el desarrollo tecnocientífico, en vez de propiciar escenarios deterministas y controlables, ha supuesto la aparición de nuevas formas de vida en las que la incertidumbre y la indeterminación, son recurrentes. “Buena parte del conocimiento científico actual tiene que ver con el manejo de esa incertidumbre, con el asesoramiento para la toma de decisiones en situaciones complejas y controvertidas”. (Funtowicz, S. O., Ravetz, J.R.,1997)

El nuevo contrato social de la educación científico-tecnológica posee tres elementos básicos para la justificación y definición del papel de la enseñanza de las ciencias y tecnologías: conocer, manejar y participar. Conocer para comprender, destreza para manejar y capacidad para participar, (Martín Gordillo, y Osorio, 2003), y valorar, después de haber argumentado la educación para valorar.

La educación CTS, o CTS como propuesta educativa es una innovación destinada a promover una capacidad en las personas para tomar decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida. (Acevedo Díaz, 2003), por eso le vemos tanta relación con el modelo didáctico constructivo-reflexivo.

El enfoque CTS propone la reconstrucción de la enseñanza de las ciencias orientadas por propósitos bien distintos de las anteriores: la voluntad de promover una imagen del desarrollo tecnocientífico socialmente contextualizada; la presentación de saberes científicos mostrando su estrecha relación con aspectos valorativos frecuentemente controvertidos; la enseñanza de la ciencia y la tecnología poniendo énfasis en la continua interacción de los aspectos teóricos y prácticos que han caracterizado a tal desarrollo; la organización activa para favorecer el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones que orientan el desarrollo.(Martín Gordillo, 2003)

La enseñanza con orientación CTS tiene como principales características: incrementar la comprensión de los conocimientos científicos tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, potenciar los valores propios de la ciencia y la tecnología, en especial atención a los aspectos éticos, y desarrollar en los estudiantes capacidades para hacer posible una mayor comprensión del carácter situado contextualmente del conocimiento y de las decisiones científicas.

Para cumplimentar la explicada orientación han de crear escenarios posibles para que en el aula se presenten de modo simulado situaciones de controversias, con condiciones manejables que permitan comprender la naturaleza de esas controversias y faciliten el aprendizaje de los mecanismos de negociación y consenso que puedan favorecer la toma de decisiones. Si los laboratorios de la “ciencia normal” son simuladores de la realidad natural, las aulas de la ciencia postnormal pueden convertirse en potentes simuladores de la realidad social. (Martín Gordillo, 2003)

Los casos simulados CTS consisten en la articulación educativa de controversias públicas a partir de determinado asunto relacionado con

desarrollos tecnocientíficos que tiene importantes implicaciones sociales. A partir de una noticia ficticia pero que cumpla con la condición de ser verosímil, se plantea una situación de controversia en la que intervienen varios actores sociales con ideas, intereses u opiniones diversas. Constituyen la red de actores.

En el ámbito de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología estas propuestas se inspiran en los estudios de casos y teoría de la red de actores de Callon e intentan ser una forma de llevar al aula los problemas de la flexibilidad interpretativa presentes en la ciencia.

Fundamentos en las metodologías de los Estudios Sociales de la Ciencia y la tecnología.

Los estudios de casos no son nuevos, por ejemplo Boris Essen presentó en las primeras décadas del siglo XX a un congreso de Historia de la Ciencia, un estudio sobre la física newtoniana, que se dice inspiró la polémica internalismo-externalismo. Un médico polaco Ludwig Fleck realizó un minucioso estudio de las condiciones sociales y extrajo importantes conclusiones epistemológicas de un descubrimiento: la reacción de Wasserman. Thomas Kuhn llamó la atención sobre la importancia del estudio de la ciencia para la filosofía de la ciencia y encaminó numerosos estudios de este tipo como el de la Revolución Copernicana. Kuhn con sus conceptos de paradigma, revolución científica, introdujo el análisis en el nivel MESO de la “ciencia normal”. Este autor reconoció la existencia de factores no epistémicos juntos a los ya mayormente reconocidos epistémicos en el desarrollo de la ciencia.

Los estudios desarrollados en el marco de la sociología de la ciencia y sociología del conocimiento científico, condujeron a nuevos intentos de explicación de los factores no epistémicos. Una de las propuestas proviene del Programa Empírico del Relativismo, Collins (1980), postuló como su principal argumento que la flexibilidad interpretativa de la evidencia observacional o experimental, es decir, las diferentes formas en que se pueden interpretar los datos básicos, imponen un severo límite al papel de esa evidencia en la clausura de controversias. (López Cerezo, 1997)

Varios investigadores enfocaron diversidad de elementos de la actividad científica, Pinch sobre la prueba, Callon, los problemas; Latour, la lógica, Latour y Woolgar el hecho científico, pese a la diversidad todos convergen en un mismo esfuerzo por probar que la ciencia lejos de ser una actividad autónoma constituye un fenómeno socialmente determinado.

La vertiente dedicada al enfoque “genético microscópicamente orientado” o microanálisis se produce a nivel de departamento o de laboratorio, la expone Collins que se concentra en las controversias científicas para estudiar la formación de consenso. (Vessuri, 1994)

Como se puede observar todas estas propuestas desaparecen los límites de la llamada ciencia normal y la ciencia extraordinaria porque se enfatiza que toda

ciencia es de cierto modo ciencia extraordinaria o ciencia conflictiva. La ciencia normal en esta interpretación sólo es ciencia consensuada gracias a la superación del conflicto generalizado por convención social. (López Cerezo, 1997)

Así este tipo de estudio está fundado sobre esas ideas y aparecen variados modelos:

- Modelo de los intereses: establecen causas potencialmente sociales de las preferencias en las creencias de los científico-particulares, a través de la relación del uso de un concepto con los intereses de una comunidad.
- Modelo constructivo: complementario anterior, se analizan los procesos de interacción entre los científicos y otros actores sociales. (Estudios etnográfico de la producción de conocimientos en el laboratorio, Latour/Woolgar)

El concepto de la red de actores es introducido por Callon, quien estudió el vehículo eléctrico en Francia, su objeto ya no es el descubrimiento científico propiamente, ni una mera construcción técnica, sino una síntesis sociotécnica. Sus puntos de partida son los siguientes:

1. Los desarrollos científico técnicos pueden ser analizados en términos de luchas entre actores por mejorar su definición particular del objeto.
2. Se verifica una continuidad inherente en el desarrollo tecnológico y científico, por un lado por razones científicas y técnicas y por otro, por razones sociales y políticas. (Vessuri, 1994)

El estudio de caso se diferencia en que puede aplicarse a un descubrimiento científico y su validación y la indagación de su contexto social, o a la reproducción de un conjunto de factores sociales de una construcción socio-técnica. Ambos pueden ser objeto de una simulación educativa, en el primer caso se halla la simulación “¿Existe la verdad científica? Controversia histórica en torno al descubrimiento de Carlos J. Finlay”. (Aguirre, 2004) Otras simulaciones pueden realizarse sobre casos imaginarios, reproduciendo el escenario conflictivo de una toma de decisión científico-técnica.

La existencia de la controversia en la ciencia no es por tanto ni un rasgo infrecuente y López Cerezo propone no verlo tampoco como algo negativo. Encuentra buenas razones para promover el conflicto en ciencia y tecnología, de modo que que la dinámica de estos conduzca hacia conclusiones epistemológicamente valiosas y socialmente participativas. (López Cerezo, 1997)

Parece que se mostrado la relación entre los fundamentos teóricos de la didáctica de las ciencia y los requerimientos de proyectos de educación científica con enfoque CTS. La introducción de la simulación educativa en la educación CTS en la formación profesional coloca al estudiante en posición de conocer, investigar, trabajar en colaboración y aprender a jugar roles sociales en un proceso de toma de decisiones en ciencia y tecnología, lo que relaciona a

su vez la educación en CTS con la educación en valores y contribuye al proceso formativo de los estudiantes.

La reflexión epistemológica y ética sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología debe acercar las escindidas cultura científica y humanística, eso forma parte de un cambio radical de percepción de qué hace cada quien. Promover un profesional de la salud atento a la reflexión sobre la ciencia coloca al humanismo muchas veces abstracto sobre una base teórica y prácticamente profunda: el valor fundamental para la actividad científico-tecnológica es en definitiva: la responsabilidad social.

Construyendo una simulación educativa.

¿Qué es una simulación educativa? Es la representación en el proceso docente de una situación social. Aunque los estudiantes “juegan” un rol, no es un juego porque estás simulando una situación que aunque imaginaria puede darse en cualquier lugar, aunque es un caso simulado no es la realidad, se halla sobre la base de esta.

Es una situación que refleja el rol de diversos actores sociales, los cuáles se acercaran al proceso de investigación o cambio tecnológico cada uno desde su perspectiva, teniendo en cuenta sus valores, sus intereses implicados y también su situación social y de poder.

Un tipo de situación como esta necesita representar el complejo entramado social de cada cambio científico y tecnológico, su objetivo final es promover la participación activa de cada uno de los actores involucrados. La actualidad y la veracidad son principios a ser cumplidos en el sentido didáctico. La pertinencia asegura interés y motivación de los estudiantes.

¿Cómo está construida la simulación?

En el sentido teórico y práctico. Para cumplir con el requisito de científicidad el módulo de fundamentación contiene los principales conceptos elaborados sobre la base de la actualidad científica de los temas tratados en la simulación. Nada falso hay en este módulo y si exigencia al rigor científico.

En el sentido práctico, el módulo didáctico contiene todo lo necesario para “echar a andar” la simulación, las orientaciones de los profesores, guías de estudio y evaluación para los equipos, materiales que han de ser investigados, vínculos con Internet, documentos reales y ficticios, bibliografía que se orienta a los diversos actores sociales.

La simulación educativa puede servir en cualquier caso de unidades curriculares aunque ha sido la impartición de las temáticas de ciencias, teoría del conocimiento, y ética de las investigaciones dentro de la disciplina Filosofía y salud, la principal propuesta.

Etapas de la Simulación:

1. Presentación de la temática. El estudiante asimila y se familiariza con el enfoque CTS, conoce los principales posturas teóricas que serán puestas en discusión.
2. Investigación y trabajo en equipo. Encuentro con materiales sugeridos y trabajo para obtener informe del equipo/actor. Se deben producir encuentros con el profesor.
3. Proceso de Negociación. En el cual se presentan en sesión los informes y se defienden las posiciones. Se toma la decisión argumentada.
4. Proceso de Evaluación.

Presentación de un caso de simulación educativa sobre investigaciones biotecnológicas.

Contexto de mundialización de las investigaciones biotecnológicas.

El problema de la propiedad sobre el conocimiento, comercialización del conocimiento y las propiedades genéticas.

Lectura de la noticia.

Colocarlos en el papel de los equipos.

CONCLUSIONES

La utilización de la simulación educativa como herramienta didáctica está fundamentada por la didáctica de las ciencias. Se inscribe en el modelo constructivista/ reflexivo del proceso enseñanza aprendizaje. En cuanto a los fines de la educación proporciona el enriquecimiento progresivo del conocimiento del estudiante hacia modelos más complejos de entender el mundo y actuar en él. En cuanto al contenido brinda conocimientos y valores que integran diversidad de referentes, disciplinarios, de la problemática ambiental y social y problematiza el proceso de toma de decisiones en ciencia y tecnología.

El método está basado en la idea de investigación orientada y el trabajo en torno a problemas con secuencias de actividades relativas al tratamiento escalonado del problema. Se utiliza el modelo investigación-acción, el estudiante como constructor de conocimiento y decisiones.

El control y la evaluación están centrados en el seguimiento del conocimiento de los estudiantes y el desarrollo del trabajo. Atendiendo de manera sistemática a los procesos. Mediante diversidad de instrumentos, producciones de los estudiantes, observaciones de trabajo de campo, informe final.

La introducción de las herramientas en la asignatura Filosofía y Salud en las diversas temáticas debe ser objeto de precisión en cual momento del curso y brindarlo con la suficiente fundamentación teórica.

Concretamente se propone la introducción de casos del repertorio que disponemos: ¿Existe la verdad científica?., El sida, y Bioprospección ¿Una esperanza?, a diversos grupos de pregrado en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camaguey.

La introducción debe estar respaldada por un proyecto de investigación acerca de su impacto en la docencia de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Díaz, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. <http://www.campus-oei.org/salactsi/educacion.htm>

Aguirre, R. Macías M. E. “¿Existe la verdad científica? Controversia histórica en torno al descubrimiento de Carlos J. Finlay”. Rev. Humanidades Médicas. No 12. Septiembre-Diciembre, 2004. Disponible en: <http://checsa.cmw.sld.cu/publi/rev/numeros/2003/n8/art/002.htm>

Funtowick, S.O., Ravetz, J.R. (1997): Problemas ambientales, ciencia postnormal y comunidades de evaluadores extendidas. En: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Ed. Ariel, S.A. Barcelona.1997. p.151-160.

García Palacios, E.M.; González Galbarte, J.C., López Cerezo, J.A. y otros (Eds) (2001): Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual. Cuadernos Iberoamericanos, OEI.

González Maura, V. (2000): Educación de valores y Desarrollo profesional en el estudiante universitario”, Rev. Cubana de Educación Superior. Vol. XX. No 3.

González Rey, Fernando. (1997): Epistemología cualitativa y Subjetividad. La Habana. Ed. Pueblo y Educación.

Kraftchenko Beoto, O, Hernández Fernández, H. (2000): “Constructivismo en tres dimensiones. Vigotsky: ¿constructivista? Rev. Cubana de Educación Superior. Vol XX. No3.

López Cerezo, J.A. (1997): Ciencia y Tecnología como formas de conflicto social. Seminario Ciencia y valores. Universidad Complutense de Madrid.

Macías Llanes, M.E. (2003): Imágenes de la ciencia y la tecnología en profesores de la educación médica superior: el caso del ISCM Camaguey en el periodo 2002-2003. Revista Humanidades Médicas. No 8. Mayo-Agosto, 2003. <http://checsa.cmw.sld.cu/publi/rev/numeros/2003/n8/art/002.htm>

Martín Gordillo Mariano. AIDS-2000: La vacuna contra el SIDA. Simulación educativa de un caso CTS sobre la salud. Materiales creados para el Curso a Distancia sobre el enfoque CTS en la Enseñanza de las Ciencias. OEI.

Martín Gordillo, M. (2003): Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias. Vol 2, No 3.

Martín Gordillo, M., López Cerezo J A. Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa. Sala CTSI. <http://prometeo/acercandolaciencia/mmartin.htm>

Martín Gordillo, M., Osorio, C. (2003): Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. Rev. Iberoamericana de Educación No 32. Mayo-Agosto. En: <http://www.campus-oei.org/revista/rie32a08.htm>

Martin Gordillo, M., Osorio, C., López cerezo, J.A. (2000): La educación en valores a través de CTS. En: La Educación en valores en Iberoamérica. Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores. Montevideo, Uruguay, 2 al 6 octubre de 2000. Papeles Iberoamericanos, OEI, Madrid, España.P. 119-158.

Martínez Álvarez F. (2000): Hacia una visión social de la tecnociencia en Cuba. Tesis para el grado de Master en Estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Universidad de la Habana.

Mejía Navarrte, J. Perspectiva de la investigación de segundo orden. Rev Cinta de Moebio No 14. Septiembre. <http://www.moebio.uchile.cl/14/frames05.htm>

Morín, E. (1999): La cabeza bien puesta. La reforma del pensamiento.

Nuñez Jover J. (1999): La ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Ed. Felix Varela. La Habana.

_____. (2001): Ciencia y Cultura en el cambio de siglo. A propósito de C.P. Snow. En: Ciencia, Tecnología Sociedad y Cultura. Ed. López Cerezo JA, Sánchez Ron JM. OEI. p. 89-108.

Quintana, J. L. Bujardón, A. (2002): Estudios para una visión prospectiva de la educación superior. Humanidades Médicas, Vol 2, No 4, Enero-Abril. <http://checsa.cmw.sld.cu/publi/rev/numeros/2002/n4/art/art07.htm>

Rangel, P. G. Vivencias y percepciones de los participantes en la asesoría académica en línea. 4to Congreso Internacional de Educación Superior. CD-R Memorias Universidad 2004.

Sutz, J. (1998): Ciencia, tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. Revista Iberoamericana de Educación. OEI. No 18, sept-dic. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/oeivirt/rie18a06.htm>

Valdés, P., Gil, D., Vilches, A., Martínez Torregrosa, J. (2002): ¿Qué entendemos por constructivismo en didáctica de las ciencias?. II Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana: Edit. Pueblo y Educación.

Valdés, P., Valdés, R. (2002): Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. Revista Iberoamericana de Educación. No28. Enero-Abril.

Vásquez Alonso, A. y otros. Enseñando ciencia: consenso y disenso en la educación y evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. Sala de Lectura CTS+I. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/vazquez.htm> 23/6/02

Vessuri, Hebe M. C. (1994): Sociología de la ciencia: enfoques y orientaciones. En: Eduardo Martínez (ed): Ciencia, tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas. Nueva Sociedad, Caracas.

Vilches, A. y C. Furió, "Ciencia, Tecnología y Sociedad: implicaciones en la educación científica para el siglo XXI", <http://www.campus-oei.org/cts/ctseducacion.htm>