

## Introducción

Fines de la educación en ciencia-tecnología-sociedad en Cuba constituye una problemática que hasta la fecha no había sido objeto de una investigación especial. Por primera vez está presente, de manera general e implícita, en el texto *La ciencia y la tecnología como procesos sociales* (NÚÑEZ, 1999:7-14) en la respuesta a la pregunta ¿para qué CTS en Cuba? Tres factores rodean a este hecho.

En primer lugar, el vínculo con los estudios en ciencia-tecnología-sociedad (CTS), que desde finales de los años 60 se viene desarrollando a nivel internacional, tiene lugar en el país al concluir la década del 90. Es verdad que con la revolución de 1959, y las medidas del gobierno dirigidas a crear la infraestructura científica y tecnológica necesaria para la construcción de la nueva sociedad, las interacciones CTS recibieron un impulso significativo; también lo es el hecho de que, por años, en las clases de marxismo-leninismo se han venido impartiendo contenidos de orientación CTS al abordar el tema de la ciencia; súmase a lo anterior el que en 1994 el Ministerio de Educación Superior (MES) incorporó a los planes de estudio de varias carreras universitarias la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (PSCT). Estos hechos, sin embargo, tuvieron lugar al margen del movimiento CTS y su evolución conceptual. La institucionalización de este campo en Cuba se produjo en 1997 con la apertura de la maestría del mismo nombre en la Universidad de la Habana. CTS, por tanto, es un campo de muy reciente incorporación a la realidad cubana.

En segundo lugar, el estudio sobre fines de la educación en Cuba ha estado ausente en las investigaciones educativas de las últimas décadas. Para esta temática son válidas las consideraciones que siguen, referidas al campo en el cual ella se inserta:

"La filosofía de la educación como disciplina teórica o como rama del conocimiento que enlaza la filosofía y la pedagogía, ha estado desatendida en Cuba durante las últimas cuatro décadas. Si bien la filosofía marxista-leninista y sus principios han constituido hasta ahora el fundamento teórico y metodológico de la pedagogía socialista, no es menos cierto que han resultado demasiado abstractos y generales, al no haberse imbricado adecuadamente a la tradición nacional en el terreno del pensamiento filosófico y educacional y tampoco a problemas más particulares y específicos de la ciencia y la práctica pedagógica cubanas." <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> MIRANDA Hernández, Olga. *La filosofía de la educación en Cuba: sus orígenes* (ver:<http://www.hottopos.com/vdletras4/olga.htm>).

A los factores mencionados debe agregarse un tercero, de no menor importancia para comprender la selección del objeto de esta tesis y su actualidad. Se trata de la situación que presenta la enseñanza de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Hasta la fecha, la asignatura la reciben sólo estudiantes de Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Técnicas y Ciencias Agropecuarias<sup>2</sup>

En las reuniones de comisiones de carrera de ciencias sociales y humanísticas se ha argumentado que se cuenta con un número considerable de horas en el ciclo de marxismo-leninismo en las que pueden tratarse los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, el movimiento CTS ha ido profundizando en el estudio particular de las interacciones entre ciencia, tecnología y contexto social y generando un marco conceptual que si bien encuentra en el marxismo fundamentos teóricos generales incorpora numerosas especificidades. Los estudios de caso sobre construcción de teorías científicas y artefactos tecnológicos o sobre la participación de la mujer en la ciencia, por ejemplo, se desarrollan en Europa y Estados Unidos a partir de la década del 70 del siglo XX. En el ex-campo socialista el proyecto fue otro. Se trabajó en la creación de una Ciencia de la Ciencia o Cienciología. En este contexto se consideró, por lo general, que los problemas sociales de la ciencia y la tecnología le eran inherentes al capitalismo. En el socialismo, ciencia y sociedad vivían en eterna luna de miel. Los hechos, en cambio, demostraron lo contrario. Uno de ellos, muy costoso, fue la explosión de Chernobil.

El marxismo, sin lugar a dudas, es de gran importancia para el estudio de las interacciones CTS y el socialismo el sistema social que, en principio, está en mejores condiciones de favorecerlas. Pero si se quiere fomentar en la población cubana una cultura de la participación en las decisiones que involucren a la ciencia y la tecnología así como una cultura de la responsabilidad frente a sus potenciales y crecientes peligros y aprovechar, al mismo tiempo, las extraordinarias posibilidades que brindan para contribuir a la construcción del socialismo, entonces la educación marxista debe estar acompañada de la educación en CTS. En este empeño el estudio de los fines de la educación CTS debe ser el punto de

---

<sup>2</sup> De las 44 carreras con que cuenta la educación superior cubana actualmente (10 de ciencia naturales y matemática, 15 de ciencias sociales y humanísticas, 2 de economía, 13 de ciencias técnicas y 4 de ciencias agropecuarias), PSCT se imparte en el 61 % de ellas (ver MES, 2001).

partida.

En consecuencia, el problema, hipótesis, objetivo general y resultados esperados de la tesis son los siguientes.

**Problema:** ¿para qué es la educación CTS en Cuba?

**Hipótesis:** en Cuba, la educación CTS es para contribuir al fomento de interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad que ayuden a la construcción del socialismo.

**Objetivo general:** fundamentar una propuesta de fines de la educación CTS en Cuba, con base en las interacciones concretas que están teniendo lugar en la realidad cubana actualmente.

**Resultados esperados:**

a) Una caracterización integral de las tradiciones europea y norteamericana en el estudio de la ciencia que incorpora los desarrollos que tuvieron lugar en el excampo socialista y en América Latina los cuales no se reconocen en su justa medida.

b) Una sistematización de los condicionantes históricos de la educación CTS en Cuba.

En la literatura cubana de ciencias sociales, se encuentran numerosos trabajos sobre la Constitución de la República, el discurso político en Cuba, el pensamiento teórico fundador de la nacionalidad, el ideario educativo y la ideología marxista. Sin embargo, integrados en aras de argumentar que ellos constituyen condicionantes históricos de la educación CTS en Cuba se presentan por primera vez.

c) Una propuesta fundamentada de fines de la educación CTS en Cuba.

Si acerca de las tradiciones en el estudio de la ciencia y los condicionantes históricos de la educación CTS en Cuba, considerados estos últimos por separado, es posible encontrar bibliografía, sobre los fines de la educación CTS en Cuba no se ha localizado material alguno. La única tesis de doctorado relacionada con la educación CTS que se ha defendido no aborda la problemática de los fines. Se trata de *Estudios Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en Cuba. Las imágenes ciencia-tecnología-sociedad en el contexto de educación*<sup>3</sup>. El problema abordado en esta tesis se vincula con el déficit de saber sobre el marco de

---

<sup>3</sup> Morales Calatayud, Marianela, Universidad de Cienfuegos, 2001

pensamiento que contribuye a la caracterización de las imágenes en el contexto cubano. Según la autora, las complejidades conceptuales de los nexos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad se manifiestan en las inadecuaciones de las imágenes que se manifiestan en nuestra realidad social, aún en medio de las transformaciones CTS que el país ha experimentado y las acciones educativas encaminadas.

La no existencia de trabajos sobre *Fines de la educación CTS en Cuba* es comprensible a partir del simple hecho de que, formalmente, en Cuba no se imparte CTS sino Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología; aunque tampoco sobre fines educativos referidos a esta última materia existen trabajos.

En relación con la **metodología** utilizada en la investigación, en todo momento se tuvo en cuenta lo expresado por Marx en *El Capital*: "Mi método dialéctico no sólo es fundamentalmente distinto del método de Hegel, sino que es, en todo y por todo, la antítesis de él. Para Hegel, el proceso del pensamiento, al que él convierte incluso, bajo el nombre de idea, en sujeto con vida propia, es el demiurgo de lo real, y esto la simple forma externa en que toma cuerpo. Para mí, lo ideal no es, por el contrario, más que lo material traducido y transpuesto a la cabeza del hombre" (MARX, 1973:XIX-XX). Consecuentemente, en la construcción del objeto *Fines de la educación CTS en Cuba* se partió de la realidad de las interacciones CTS y se estudiaron aquellos documentos que guardaban relación con el objeto. En este proceso se utilizó el método hipotético-deductivo así como lo histórico y lo lógico, la inducción y la deducción, y el análisis y la síntesis. De gran ayuda resultó aquí la experiencia del autor en la enseñanza de PSCT y los cursos de superación recibidos que ha ofertado la RED CTS+I de la Organización de Estados Iberoamericanos (noviembre/2001 y enero/2002); el segundo de ellos estuvo dedicado especialmente a la educación CTS. Relacionado con aspectos puntuales del tercer capítulo de la tesis, se realizaron entrevistas individuales no estructuradas en los siguientes lugares: delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en la provincia de Camagüey; facultad de ciencias sociales y humanísticas de la Universidad de Camagüey; dirección de educación en el municipio de Camagüey; dirección de marxismo-leninismo del Ministerio de Educación Superior de Cuba.

En relación con la **estructura de la tesis**, el primer capítulo brinda una caracterización general de los estudios CTS y de sus implicaciones educativas. En el estudio de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad es necesario, ante todo, reconocer su carácter objetivo. En el curso del desarrollo histórico, toda sociedad necesita para existir, funcionar y cambiar de conocimientos y técnicas; pero la cantidad y calidad de estos conocimientos y técnicas así como sus nexos e impactos sociales dependen de las mismas influencias que la sociedad ejerza sobre ellos. Por esto, si bien CTS constituye un campo relativamente joven, comparado con otras áreas del conocimiento, su objeto general –las interacciones CTS- es tan viejo como la misma humanidad.

CTS es un campo heterogéneo en el que convergen diversas perspectivas en el estudio de la ciencia y la tecnología: filosófica, histórica, antropológica, sociológica, política, económica, ética, etc. Dos corrientes se distinguen en la etapa actual de su desarrollo: la academicista, que prioriza el estudio de los condicionantes sociales de la actividad científica y tecnológica, y la activista, que se centra en el análisis de los impactos sociales de la ciencia y la tecnología. Junto a estas tradiciones debe hablarse también del pensamiento latinoamericano sobre ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia y la cienciaología esta última de orientación marxista que nacen a finales de la década del 60 en correspondencia con otros contextos sociales.

El segundo capítulo analiza el grupo de factores -jurídico, político, teórico, educativo, ideológico- presentes en la realidad cubana hacia 1994 cuando el MES decide iniciar la impartición de PSCT. Sus peculiaridades permiten considerarlos condicionantes históricos de la educación CTS en Cuba: de conjunto favorecían el desarrollo de la educación CTS y delimitaban las fronteras en que debía realizarse.

En la Constitución de la República de Cuba se entrelazan, armónicamente, la historia, la ciencia, la educación, la participación del pueblo en el desarrollo social. En el discurso político, simbolizado en la figura de Fidel Castro Ruz, la invitación-orientación a desarrollar la ciencia y la tecnología en función de los intereses de la patria y de la humanidad es una constante. En el pensamiento teórico fundador de Félix Varela Morales, se encuentran las

primeras ideas de la interpretación cubana de los nexos ciencia-sociedad. La ciencia debe ser un medio que contribuya al fin superior de liberar a la patria y conducirla por el camino de la prosperidad material y espiritual. En el ideario educativo cubano representado en Martí, se argumenta la necesidad de la ciencia, de la investigación científica, de la formación integral de los educandos, para servir a la patria. Por último, la ideología marxista ha contribuido a la formación de profesionales que han puesto sus conocimientos al servicio de la nación y de otros pueblos.

El tercer y último capítulo presenta la propuesta de fines de la educación CTS en Cuba. Su estructura responde, de una parte, a la idea expresada por Vitier de que los fines de la educación entrañan una dirección intelectual y otra volitiva; y, de otra, tienen en cuenta las dimensiones del enfoque CTS: condicionamiento social e impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Los fines propuestos son:

- a) Contribuir, con auxilio de la ciencia y la tecnología, a la solución de los problemas sociales de la población cubana y de la ayuda solidaridad a otros pueblos.
- b) Favorecer la integración de todos los agentes sociales del contexto en aras de obtener resultados científicos y tecnológicos pertinentes
- c) La participación del pueblo en las actividades científicas y tecnológicas.
- d) La acción responsable frente a los peligros potenciales de las innovaciones, para el ser humano y el medio ambiente.
- e) La asimilación de la ciencia y la tecnología como manifestaciones de la cultura.
- f) La comprensión de las interacciones entre conocimientos, técnicas y contexto social.

La **bibliografía** consultada contiene más de 350 títulos, la mitad de ellos, aproximadamente, de la última década y de autores iberoamericanos y europeos fundamentalmente. Predominaron las lecturas en español y en menor medida en inglés, portugués y ruso.

La tesis concluye con dos **recomendaciones**, una relacionada con el actual nombre de la asignatura que se imparte en las carreras de Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Técnicas y Ciencias Agropecuarias –Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología- y la otra con la generalización de Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza superior cubana.

No obstante esto último, los fines propuestos, adecuados a cada nivel, son válidos para todo el sistema nacional de educación; pueden ser aplicables también a otros contextos sociales en que se decida resolver los problemas sociales que afecten a la mayoría de la población con auxilio de la ciencia y la tecnología.

## Capítulo 1. El campo CTS

El capítulo inicial de esta tesis brinda una caracterización general de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. Antecedentes, origen, condicionantes, objeto, rasgos, críticas e implicaciones educativas, constituyen aspectos de obligado abordaje en función del objetivo planteado. Para valorar la propuesta de fines de la educación CTS en Cuba que se presenta en el capítulo final es necesario, antes, contestar la pregunta ¿qué es CTS?

### 1.1 Antecedentes

CTS constituye un campo<sup>4</sup> de estudio relativamente joven, al compararlo con otras áreas del conocimiento –la Matemática, por ejemplo– que cuenta con cientos de años de historia. Como se mostrará más adelante, surge a finales de los años 60 y principios de los 70. Sin embargo, sus antecedentes se remontan al pensamiento antiguo, considerando la presencia en éste de ideas relacionadas con las interacciones entre conocimientos, técnicas y sociedad.

Para Carl Mitcham “... el significado completo del debate CTS (...) sólo se puede comprender a través del amplio horizonte histórico de las relaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad en Occidente. Dicho de una manera muy genérica; se pueden identificar dos modos fundamentales de entender y elaborar las relaciones CTS: una comprende a la antigüedad y otra a los tiempos modernos” (MITCHAM, 1996:10-11).

En cada uno de estos modos, Mitcham sugiere, a su vez, dos proposiciones que resumen el “carácter diferenciador básico” de entender las relaciones CTS. En el caso de la Antigüedad, la ciencia y la tecnología han de separarse, primera proposición, y tanto la ciencia como la tecnología deben ser gobernadas y controladas por la sociedad, segunda. En la Modernidad, la ciencia y la tecnología deben caminar conjuntamente y debe favorecerse su influencia, de una parte, y, de otra, la ciencia y la tecnología deben liberarse del control religioso y estatal (Ibid).

---

<sup>4</sup> Campo es un concepto que se utiliza con diferentes significados. Por ejemplo, en *La estructura de las revoluciones científicas* Thomas Kuhn lo interpreta como actividad científica, disciplina o incluso ciencia en general (KUHN, 1971:50, 103, 134, 238, 247, 317). Vaccarezza reserva el concepto para “las funciones estrictamente cognitivas que llevan a cabo los distintos cultores de la reflexión sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad” (VACCAREZZA, 1998:32). En la tesis se utiliza como actividad.



Los dos modos de entender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, pueden representarse en las figuras de Platón (428/427 a.n.e.) y Bacon (1561/1626). En *Las Leyes*, Platón es explícito en su desprecio por el trabajo de los artesanos y los agricultores, por no poseer estos la virtud suprema de la episteme, inherente sólo a los gobernantes. Por ello, exhortó a que ningún ciudadano y servidor suyo se desempeñase como tal. Con esta división, basada en las virtudes de los hombres, de hecho, Platón distanciaba lo que consideraba conocimiento del resto de las actividades humanas, lo independizaba evitando influencias dañinas (MEDINA, 97/98:45-47).

La interpretación más difundida del rechazo que pensadores prominentes de la cultura griega hicieron del trabajo manual debe ser colocada, no obstante, en su justo lugar: es resultado de la época en que ellos vivieron. Esta consideración, destacada por Ciapuscio (1994:125), posee gran significación para los estudios CTS, en tanto invita a reflexionar sobre la impronta que las condiciones sociales concretas de la Grecia Antigua dejaron en representantes de su pensamiento teórico<sup>5</sup>.

En relación con Bacon, el contenido de su obra *La Nueva Atlántida* (BACON, 1974), ilustra sobre lo anteriormente citado de Mitcham acerca del modo moderno de entender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad: “la ciencia y la tecnología deben caminar conjuntamente y debe favorecerse su influencia”.

La imaginación de Bacon nos presenta, en *La Nueva Atlántida*, una sociedad gobernada por un sabio legislador en la que el conocimiento participa en la solución de problemas prácticos. En la narración que sobre los secretos de la Casa de Salomón hace el padre de ésta a uno de los extranjeros que arribó a la isla, Bacon deja clara la comprensión que tenía de la función social, política, del conocimiento y sus aplicaciones.

---

<sup>5</sup> En este sentido, Ciapuscio cita a Popper para quien “No es negable que se ha exagerado el desdén de los Antiguos por los trabajos manuales. Y los pocos textos de que se dispone, aparte de sus propias contradicciones internas, no eran probablemente más que el reflejo de combates de retaguardia. Frente a una sociedad en mutación, frente a las técnicas todavía limitadas pero triunfantes, era necesario, de toda necesidad, defender tanto la ciencia pura como la vida contemplativa. Platón y Aristóteles, y con mayor razón Plutarco, son testigos parciales” (CIASPUCIO, 1994:125).

Al referirse al objeto de la “fundación” señala que “es el objeto de las causas y secretas nociones de las cosas y el engrandecimiento de los límites de la mente humana para la realización de todas las cosas posibles” (BACON, *ob cit.* p. 80). Entre las “cosas posibles”, que Bacon llama “preparaciones e instrumentos”, están: grandes cuevas excavadas, altas torres, máquinas para multiplicar y reforzar los vientos, grandes y espaciosos edificios, grandes y variados huertos, fábricas de cerveza, artes mecánicas ignoradas, etc.

Puede afirmarse, en síntesis, que si Platón inaugura una tradición de reflexión que tiende a distanciar el conocimiento de las restantes formas de actividad, Bacon es “el primer estadista de la ciencia en la historia de las relaciones entre ciencia y política” (CIAPUSCIO, *ob cit.*, p. 91). Platón y Bacon, permiten ilustrar que el pensamiento acerca de las relaciones entre conocimiento, técnica y sociedad surge mucho antes de que los llamados estudios CTS aparecieran a finales de los años 60 y principios de los 70 en Estados Unidos y Europa.

La distinción entre pensamiento acerca de interacciones CTS y estudios CTS es muy importante tenerla en cuenta en la investigación y enseñanza CTS. El hecho motiva, con independencia del valor de las contribuciones norteamericana y europea al estudio teórico de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, al análisis de otras fuentes de pensamiento y experiencias prácticas en las que también puedan encontrarse contribuciones de orientación CTS. En Cuba, por ejemplo, Félix Varela Morales (1788/1853) inaugura lo que puede denominarse corriente patriótico-revolucionaria del pensamiento cubano de orientación CTS. En América Latina, a finales de los años 60 y principios de los 70, aparecen también valiosos trabajos de orientación CTS. Durante este mismo período, en los antiguos países socialistas se desarrolló una corriente de pensamiento de orientación CTS que promovió el estudio interdisciplinario de la ciencia. A estas corrientes se le prestará atención más adelante.

## 1.2 Origen

Si los antecedentes del pensamiento de orientación CTS se remontan a la antigüedad, el análisis de varios trabajos en que se aborda su origen permite hablar de un entorno que va

desde los años 50 hasta principios de los 70. Para Albornoz<sup>6</sup>, es “sobre todo a partir de los años cincuenta que estos estudios comenzaron a desarrollarse, originalmente en los Estados Unidos e Inglaterra” (ALBORNOZ, *et al*, 1996:19). Rustum Roy, por su parte, señala que hacia “finales de los sesenta, (...) grupos auténticamente interdisciplinarios de filósofos, ingenieros y científicos (...) iniciaron lo que ahora se conoce como el campo de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad” (RUSTUM, 1990:175-176). Mitcham extiende el período hasta los 70 al plantear que “los estudios CTS comenzaron en Norteamérica y Europa durante los años sesenta y setenta, como una reconsideración crítica del papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad” (MITCHAM, *ob cit* p. 9).

La ubicación del origen en la década del cincuenta por parte de Albornoz y colaboradores, tal vez se deba a que los autores consideran de inspiración CTS los programas que durante los años cincuenta nacieron en universidades norteamericanas orientados a la formación profesional de gestores de la ciencia y la tecnología y que se conocieron como *Science, Technology and Public Policy* (STPP, Ciencia, Tecnología y Política Pública). Los mismos autores hacen pensar así al plantear que la “constitución del campo ‘Ciencia, Tecnología y Sociedad’ aparece como un proceso relativamente nuevo, si se le compara con otros propios de las ciencias sociales, que se desenvuelven –a partir de la Segunda Guerra Mundial- en forma colateral a la emergencia de las políticas públicas referidas a la actividad científica y tecnológica, y a la conciencia creciente de las posibilidades y peligros que se derivan de este quehacer” (ALBORNOZ, *ob cit*, p. 19).

Para otros autores, los programas STPP “debido tanto al momento en que surgen como al propósito con el que se pusieron en marcha participaban de lo que aquí hemos denominado concepción tradicional de la ciencia y la tecnología.” Contra ellos, “claramente reaccionaron los defensores de los programas CTS, especialmente en la tradición americana” (GONZÁLEZ *et al*, 1996:113).

---

<sup>6</sup> Gómez e Ilerbaig, también consideran la década del 50, en sus finales, el momento en que “esta situación comenzó a plantearse (...) en los Estados Unidos, y marcó en gran medida la década de los años sesenta y los inicios de los setenta” (GÓMEZ e ILERBAIG, 1990:132). Ellos se refieren a la necesidad de, por la “vía educativa”, presentar una nueva visión de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Si se asume como criterio para determinar la fecha en que nacen los estudios CTS las primeras universidades que desarrollaron programas académicos con esta denominación, entonces, su origen se ubica en instituciones norteamericanas<sup>7</sup> a finales de los años 60. Se trata, concretamente, de los programas ofertados por las Universidades de *Cornell* y *Pennsylvania*, en 1969<sup>8</sup>. No obstante, tal vez pueda considerarse como antecedente directo de ellos al *Programa Tecnología y Sociedad* de la *Harvard University*, fundado en 1964 con un apoyo financiero de cinco millones de dólares por parte de la IBM (*International Business Machines*), de acuerdo al objetivo que se propuso: “emprender una profunda investigación de los efectos del cambio tecnológico sobre la economía, la gestión pública y el carácter de la sociedad, así como de los efectos recíprocos del progreso social sobre la naturaleza, la dimensión y las direcciones de los desarrollos científicos y tecnológicos”. El programa tuvo una corta existencia debido a disputas políticas y burocráticas aunque llegó a producir diversos trabajos (CUTCLIFFE, 1990:24-25).

En la clasificación de estos programas que realizan Cutcliffe y Mitcham (1994:192-208), los de *Cornell*, denominados Estudios sobre Ciencia y Tecnología, tienen un interés “primordialmente explicativos e interpretativos, y se originó a partir de los debates que historiadores, sociólogos y filósofos sostuvieron en los años 60 acerca de lo inadecuado de las explicaciones internalistas de la naturaleza, origen, desarrollo y fundamentación de la ciencia y la tecnología” (*Ibid*, p.193). Los de *Pennsylvania*, en cambio, “ponen énfasis en la educación general para una ciudadanía inteligente y responsable, en una sociedad con un alto componente científico y tecnológico. De este modo, pueden subrayar la <alfabetización científica y tecnológica> de la ciudadanía y/o el análisis contextual de la ciencia y la

---

<sup>7</sup> El movimiento que se venía gestando en Estados Unidos en la dirección de una “tercera cultura”, fue señalado por Snow en 1963 en la versión ampliada de su conferencia Rede: “Me ha llamado cada vez más la atención un cierto cuerpo de opinión intelectual que espontáneamente va formándose, sin organización, sin guía ni dirección consciente de ninguna clase, bajo la superficie de este debate(...). Este cuerpo de opinión parece provenir de intelectuales situados en una diversidad de campos: historia social, sociología, demografía, ciencias políticas, economía, gobierno (en el sentido académico norteamericano), psicología, medicina, y artes sociales como la arquitectura. Parecerá una amalgama heterogénea, pero hay en ello una consistencia interna. (...), en su visión de problemas fundamentales –como el de los efectos humanos de la revolución científica, que es el caballo de batalla de todo este planteamiento- presentan cuando menos un cierto aire de familia” (SNOW, 1977:80-81).

<sup>8</sup> En el caso del Reino Unido, en 1973 se inició el programa *Science in Context* (SISCON) que “se impuso la admirable tarea de preparar materiales instruccionales para la educación superior disponibles sin costo alguno para todos los participantes” (ROY, *ob cit* p. 176).

tecnología como un fin en sí mismo” (*Ibid*, p.194-195). Estos últimos programas son los que más se vinculan al acrónimo CTS y cuentan con numerosos partidarios en Estados Unidos<sup>9</sup>

Hay un tercer tipo de programas en la clasificación mencionada que de acuerdo a lo planteado por González *et al* (1996:113), al parecer se derivan de aquellos que surgieron en la década del 50 bajo el nombre de Ciencia, Tecnología y Política Pública. Se diseñaron “para preparar a gestores científicos e ingenieriles en el amplio contexto sociopolítico con el que cada vez será más probable que se encuentren, o bien tienen un enfoque administrativo más explícito con el propósito de preparar especialistas en política”. Constituye “quizá el grupo de estudios de mayor y mejor desarrollo en este nivel” (CUTCLIFFE y Mitcham, 1994:192-193).

Un ejercicio de reflexividad sobre el campo CTS para revelar los condicionantes sociales de su nacimiento, conduce a la constatación de tres tipos de influencias: política, académica y educativa. Todas son resultado del período histórico posterior a la Segunda Guerra Mundial en que comienzan a manifestarse, como nunca antes, las extraordinarias potencialidades transformadoras<sup>10</sup> del binomio ciencia-tecnología.

### 1.3 Condicionantes

Los factores que influyeron en el origen del campo CTS pueden analizarse en dos planos: el de las ideas y el de la práctica sociopolítica. En el primero entran diversos trabajos de especialistas, críticos y divulgadores que sembraron “dudas acerca de los beneficios proporcionados por la ciencia y la tecnología, beneficios que hasta entonces no habían sido cuestionados; alertaron de los riesgos vinculados con determinadas tecnologías así como de las fisuras en la cultura de la sociedad” y revelaron las diversas influencias a que está sujeta la actividad científica (*Ibid*, p. 190-191). Por ejemplo:

\* 1954 – *La technique ou l'enjeu du sciecle o The technological society*, de Jacques Ellul  
donde se “analiza la sociedad tecnológica del momento, vertebrada por una

<sup>9</sup> En 1994, según Cutcliffe y Mitcham, ya habían sido adoptados en unos 100 programas universitarios oficiales y en forma de cursos singulares en otras mil instituciones (p. 95).

<sup>10</sup> Algunas de ellas son: el dominio de la energía nuclear, la creación del primer ordenador electrónico en 1946 (*Electronic Mumerical Integrator and Computer* –ENIAC), el primer transplante de órganos humanos (1950-riñón, 1963-hígado, 1964-pulmón), el inicio de la producción comercial de electricidad en 1955, el lanzamiento del primer satélite artificial alrededor de la tierra en 1957), etc.

tecnología que determina las ideas, las ciencias y los mitos del ser humano moderno hasta el punto que todas sus actividades caen dentro del contexto técnico” (SANMARTÍN y Luján, 1992:70);

- \* 1959 – Conferencia Rede impartida por C. P. Snow, en el marco de las *Rede Lectures* de la Universidad de Cambridge, en la que alertó acerca de la división que observaba entre las culturas científica y humanística;
- \* 1962 – *Silent Spring*, de Rachel Carson, libro en que se exponen los riesgos asociados a insecticidas como el DDT;
- \* 1962 – *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, de Thomas Kuhn, que provocó un profundo impacto en la filosofía de la ciencia al llamar la atención sobre los factores no epistémicos que influyen en la dinámica de la ciencia (adiestramiento disciplinar, sesgos profesionales, prejuicios personales, rasgos psicológicos, etc.).

Al ámbito de la práctica sociopolítica pertenecen los movimientos sociales de carácter crítico que relacionan sus protestas con la ciencia y la tecnología así como diversas agencias creadas por decisión administrativa como respuesta institucional a las preocupaciones públicas debido a los impactos de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Entre los movimientos sociales se destacan:

- \* *Science for the People* (Ciencia para el Pueblo);
- \* *British Society for the Social Responsibility* (Sociedad Británica para la Responsabilidad Social en Ciencia). Ambos movimientos eran de inspiración marxista.<sup>11</sup>
- \* *Defensores de la tecnología alternativa*.

Algunas de las agencias creadas en Estados Unidos son:

- \* 1969 – *Environmental Protection Agency* (EPA, Agencia de Protección Ambiental);
- \* 1970 – *Occupational Safety and Health administration* (OSHA, Agencia de Salud y Seguridad laboral);

---

<sup>11</sup> Sobre estos movimientos pueden encontrarse importantes referencias en ROSE, y Rose, 1979:15-18.

- \* 1972 – *Office of Technology Assessment* (OTA, Oficina de Evaluación de Tecnología);
- \* 1975 – *Nuclear Regulatory Commission* (NRC, Comisión de Regulación Nuclear) (GONZÁLEZ *et al*, *ob cit*, p. 53-58).

En el análisis de los factores que influyeron en el origen del campo CTS, llama la atención la ausencia de reflexiones en torno al desarrollo que habían alcanzado, hacia finales de los años 60 y principios de los 70, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología de tradición marxista. El problema, al parecer, es que “los autores marxistas han sido tradicionalmente relegados en la consolidación institucional del movimiento CTS. La respetabilidad académica parece haber requerido, tanto en Europa como en Estados Unidos, la inmólación de la ideología y el compromiso social” (GONZÁLEZ, *et al*,<sup>12</sup> *ob cit*, p. 75). Sin embargo, a juzgar por lo que John D. Bernal<sup>13</sup> expresó, con aleccionadora honestidad científica, acerca de la huella que en él y sus colegas participantes del Congreso de Historia de la Ciencia de Londres de 1931 dejaron los trabajos presentados por la delegación soviética, es evidente que ello debe ser tenido en cuenta en el estudio de los antecedentes del movimiento CTS.

“Puedo afirmar –reconoció Bernal- que la inspiración para mi obra puede encontrarse allí. No entendíamos todo lo que decían, de hecho, y creo que ellos tampoco nos entendieron a nosotros del todo, pero reconocimos que allí había algo nuevo y de inmensas posibilidades y, siendo así, todo el rango completo de nuestro entendimiento podía ser multiplicado trabajando en base a las sugerencias que ofrecían” (BERNAL citado por CIASPUCIO, 1994:25-26).

Para tener una visión más integral de los factores que influyeron en el origen de los estudios CTS, es necesario llamar la atención también sobre otro hecho al que se refieren Gómez e Ilerbaig, siguiendo a Fudpucker: CTS es producto del apoyo que recibieron la mayoría de sus programas por parte de fundaciones, financiadas por grandes empresas o famosos multimillonarios, buscando promover la formación de una cultura científico-tecnológica y, lo principal, reorientar “el estudio crítico de la época convirtiendo en especialidad académica lo que podía haberse constituido en un movimiento con reivindicaciones sociales y democráticas” (GÓMEZ e Ilerbaig, *ob cit.*, p. 140).

---

<sup>12</sup> En este texto, los autores tampoco hacen valoraciones sobre la contribución del marxismo, adoleciendo del mismo problema que acertadamente constatan.

<sup>13</sup> Para Linus Pauling, dos veces premio Nobel, Bernal fue “uno de los hombres más imaginativos, originales y progresistas del mundo” (ver CAPOTE, 1990:1).

El conjunto de factores expuestos, muestran su carácter contextual; ello explica la ausencia de referencias a posibles contribuciones CTS de otras latitudes. Se justifica, entonces, que en el desarrollo de los estudios CTS en Cuba se analicen experiencias y reevalúen fuentes de pensamiento de importancia para el contexto cubano.

#### **1.4. Objeto**

El área de la realidad de la que se han ocupado los estudios CTS hay que analizarla en relación directa con los contextos en que surgieron y el desarrollo que en ellos han tenido. Así, en dependencia de los aspectos de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad que se han acentuado - la determinación social del desarrollo científico-tecnológico o el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad- y las disciplinas participantes en los estudios, pueden distinguirse, de manera general, dos etapas en la evolución del objeto del campo: la del objeto escindido y la del objeto en vías de integración.

Como resultado de una encuesta sobre programas CTS realizada en Estados Unidos en 1983, Rustom Roy reconoce la existencia de cinco tipos de programas en los que la perspectiva disciplinar es el elemento diferenciador:

- En humanidades y ciencias sociales que enfatizan en la historia, sociología y filosofía de la tecnología;
- En la política científica y tecnológica y en problemas de gestión tecnológica;
- En estudios ambientales;
- Basados en ciencia y tecnología;
- Interdisciplinarios (ROY, *ob cit* p. 174-175).

Varios años después, como se apuntó, Cutcliffe y Mitcham destacan sólo tres tipos de programas:

- Ciencia, Tecnología y Política Pública, que subraya la necesidad de la preparación en los campos apropiados de la política y la gestión;
- Estudios sobre Ciencia y Tecnología, basados en los debates entre historiadores, sociólogos y filósofos de los años 60;



- Ciencia, Tecnología y Sociedad *per se*, que pone énfasis en la educación general para una ciudadanía inteligente y responsable (CUTCLIFFE y Mitcham, *ob cit* p.192-196).

Si los programas CTS que se institucionalizaron en Estados Unidos enfatizaron las consecuencias sociales, los que lo hicieron en Europa se centraron en los factores sociales antecedentes, respondiendo a tradiciones diferentes: europea y americana “La tradición europea (...) se origina (...) con la intención de ampliar el alcance y los contenidos de la sociología tradicional. Por una parte, la sociología del conocimiento clásica (...). Por otra parte, la tradición de investigación que dominaba el campo de la sociología de la ciencia, inspirada en el trabajo de R. K. Merton (...)”. (GONZÁLEZ, *et al*, *ob cit*, p. 73). “La tradición americana<sup>14</sup> es deudora de los movimientos sociales de protesta surgidos en el clima de agitación popular existente en la sociedad norteamericana de la década de los sesenta” (*Ibid*, p. 92).

Esta clasificación geográfica en dos tradiciones CTS principales, persigue un fin meramente expositivo. No obstante, sus autores consideran que en alguna medida se corresponde con lo ocurrido en el campo CTS y, en general, es posible ubicar a uno u otro autor en una de ellas considerando:

- a) La interpretación que hacen del acrónimo CTS;
- b) Las organizaciones a las que pertenecen;
- c) Los órganos en que publican.

Las distinciones entre ambas tradiciones pueden resumirse en el siguiente cuadro.

Cuadro 1: Tradiciones CTS

Elementos comparativos	Tradiciones	
	Europea	Americana

<sup>14</sup> En lugar de americana, debería llamarse norteamericana porque es de esta parte de América de que se habla en el texto.

Institucionalización académica (origen)	. En Europa	. En Estados Unidos
Enfasis	. En los factores sociales antecedentes	. En las consecuencias sociales
Enfoque sobre la relación C-T	. Atención a la ciencia y secundariamente a la tecnología	. Atención a la tecnología y secundariamente a la ciencia
Carácter	. Teórico y descriptivo	. Práctico y valorativo
Marco explicativo	. Ciencias Sociales (Sociología, Psicología, Antropología)	. Ética, Teoría de la Educación
Significado de CTS	. Estudios de Ciencia y Tecnología	. Ciencia, Tecnología y Sociedad
Organizaciones	. <i>Society for Social Studies of Science</i> , 4S	. <i>Society for Philosophy and Technology (SPT)</i> . <i>National Association for Science, Technology and Society</i> , NASTS
Órganos de publicación.	. Boletín de las 4S: <i>Technoscience</i> . <i>Science, Technology &amp; Human Values</i> . <i>Social Studies of Science</i>	. <i>SPT Newsletter</i> . <i>Bulletin of STS</i> . <i>Research in Philosophy and Technology</i> . <i>Technology in Society</i>

Nota: Esta tabla fue confeccionada teniendo en cuenta las ideas expuestas en GONZÁLEZ *et al*, *ob cit*, p. 69-72.

En la misma dirección de la clasificación geográfica se encuentran otros autores. “Insisto – plantea uno de ellos- en que no considero una coincidencia que un enfoque riguroso a la sociología del conocimiento científico, a menudo aparentemente “internalista” por su énfasis en los detalles de la creencia y la práctica científica, haya surgido en el contexto educativo europeo, más centrado y especializado en licenciaturas universitarias; en otros lugares (especialmente en Norteamérica, donde la “concepción heredada” de la ciencia está menos fuertemente asentada en las instituciones legales y políticas) surgió un enfoque “crítico”, aunque esencialmente compatible, de la naturaleza de la especialización científica dentro de

un contexto más “externo” de estudios más amplios en ciencias políticas y práctica legal” (EDGE citado por GONZÁLEZ *et al*, *ob cit* p. 70).

Esta diversidad de programas CTS que se han desarrollado en Estados Unidos y Europa se ha reflejado en las formulaciones ofrecidas sobre el objeto del campo. Según Durbin, para “algunos <STS> estudia el impacto o la dimensión social de los valores de la ciencia y la ingeniería. Para otros <STS> enfatiza los aspectos sociales de la comunidad científica y de ingenieros. Más aún, otros se concentran en los aspectos políticos de la ciencia, la tecnología, la biomedicina, la computación y la automatización, o en problemas relacionados con el mejoramiento de la creatividad y la competitividad internacional en un mundo de alta tecnología, o en los riesgos que para la humanidad representan los excesos del cientificismo o el tecnicismo” (DURBIN, 1990:155).

En opinión de Sanmartín y Luján, “... se puede decir, de forma genérica, que el tema abordado en este contexto es, (...), el de las *interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad*. Este tema estudia (...) desde una (o varias a la vez) de las perspectivas siguientes:

- al *artefacto* o proceso tecnológico.
- a *cuestiones sociales externas* a la comunidad científico-técnica.
- a *cuestiones filosóficas, históricas y sociales internas* a la comunidad científico-técnica” (SANMARTÍN y Luján, 1992:80).

Aunque en la actualidad los estudios CTS en Estados Unidos y Europa continúan caracterizándose por “una diversidad de programas filosóficos, sociológicos, históricos y económicos que se centran en el análisis de la dimensión social de la ciencia y la tecnología, entendiendo ésta como condicionantes sociales del cambio científico-tecnológico (...) o bien como las consecuencias sociales de dicho cambio (...)” (GONZÁLEZ *et al ob cit*, p.9), se ha comenzado a destacar la necesidad de transitar a una etapa de integración en el desarrollo de los estudios CTS.

Bijker se plantea el problema de la manera siguiente: “¿nos salimos del desvío académico y nos dirigimos de nuevo hacia los problemas sociales que forman las raíces del movimiento

CTS, o continuamos por el sendero académico de una disciplina recientemente establecida? (...) no deberíamos pensar en el futuro de los estudios CTS como una simple toma de salida, como volver desde la academia e introducirse en política. En cambio, deberíamos encontrar un nuevo equilibrio entre el trabajo teórico y el compromiso social” (BIJKER, 1996:303-304).

La propuesta de Bijker va en el sentido de reorientar los estudios CTS<sup>15</sup> transitando del análisis de la *cultura de la tecnología* al de la *cultura tecnológica*. El fundamento para ello está en que vivimos actualmente una cultura tecnológica que tomada como nueva unidad de análisis, en lugar del artefacto técnico o el sistema técnico o la institución societaria o la firma económica, permite “evitar interpretaciones esencialistas de la tecnología, la sociedad, la política o la economía” (*Ibid*, p. 304-305)

En opinión de Fuller, el problema consiste en que el campo CTS está contaminado, bajo influencia kuhniana, de *paradigmitis*<sup>16</sup> por la tendencia a conceptualizar sus actividades colectivas en detrimento del análisis de cuestiones normativas (FULLER, 2000:71-97). En este sentido considera que pueden reconocerse cuatro actitudes CTS respecto a la política de su propia investigación:

- a) CTS debe ocuparse sólo de enseñar como se alcanza la clausura de las afirmaciones de conocimiento en una controversia científica, por ello merece un lugar junto a otras disciplinas en el currículum universitario.
- b) CTS no se interesa por las narrativas dominantes; la política del mundo real le es algo externo por lo que es imposible una visión unificada de la ciencia y la sociedad.
- c) CST debe desarrollar en los investigadores simplemente la habilidad de identificar las incertidumbres y ambigüedades en las controversias científicas actuales de manera que, como los científicos no poseen esa habilidad, siempre sea necesario contar con ellos.

---

<sup>15</sup> Si se utiliza la expresión de “giros”, en el sentido de los desarrollos que se van obteniendo en la orientación de los estudios CTS, Bijker propone dar un giro cultural. Los anteriores giros fueron el histórico, iniciado por Kuhn, el sociológico inaugurado por Barnes y Bloor y el tecnológico vinculado a la incorporación de la tecnología a los estudios sociológicos (NÚÑEZ, 1999:106-118).

<sup>16</sup> Esto se observa, según Fuller, en la confrontación pública de imágenes sobre la ciencia promovidas por científicos e investigadores CTS. Un ejemplo de ello es el debate que se realizó el 2 de julio de 1998 en el London School of Economics. Aunque en su artículo Fuller no precisa a que tradición del campo CTS se refiere puede inferirse que sus críticas se dirigen a la tradición europea.

d) CTS proporciona recursos a otros para adquirir poder en el campo de las controversias pero el hacer frente a las desigualdades existentes en la distribución del acceso a esos recursos está más allá de su jurisdicción.

La salida de la situación que presenta el campo CTS consiste, según Fuller, en regresar a las raíces históricas de CTS como movimiento social. Esta perspectiva permite conjugar las pretensiones de la tradición europea en la investigación de los condicionantes sociales del desarrollo científico y tecnológico y la orientación de la tradición norteamericana al análisis de las realidades que vivimos.

González *et al*, por su parte, consideran que para lograr la integración de las tradiciones europea y americana es necesaria la acción práctica. “Si la ciencia y la tecnología constituyen un producto social (según la tradición inglesa), que además es difícilmente analizada como ciencia pura o técnica no teorizada, y si los complejos científico-tecnológicos tienen unas consecuencias sociales de primera magnitud (según la tradición americana), entonces deberíamos promocionar la evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico (dado un compromiso social básico)” (GONZÁLEZ *et al.*, *ob cit*, p. 146).

Las preocupaciones que expresan las anteriores consideraciones en torno a la conjugación de teoría y práctica en los estudios CTS, pueden referirse a distintos planos. Si el compromiso social básico al que se hace referencia se entiende como preocupación y acción consecuentes por el bienestar material y espiritual de todos los seres humanos, – y no sólo una parte de estos – entonces será necesario revisar, críticamente, las posiciones ideológicas implícitas que puedan estar entorpeciendo dicho compromiso.<sup>17</sup> “Se trata de un tipo de flexibilidad definida en términos de responsabilidad que, lejos de conducir estérilmente al inmovilismo y la autocontemplación, proporciona un ejemplo de cómo el análisis académico y el compromiso activista pueden <<beneficiarse>> mutuamente.” (GONZÁLEZ, 2001:130).

---

<sup>17</sup> A pesar de que la humanidad ha alcanzado ya un desarrollo científico-tecnológico extraordinario, los males que la aquejan son aún mayores. Algunos datos del Informe sobre Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, lo ilustran: 800 millones de personas carecen de acceso a los servicios de salud; 850 millones de adultos son analfabetos; 840 millones de personas están desnutridas; cerca de tres millones mueren como consecuencia de la contaminación del aire (PNUD, 1999:22). Por estos y otros males es que Ricardo Petrella se preguntaba si era posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas (PETRELLA, 1995:5-26).

### 1.5 Rasgos generales

En lo que respecta a los rasgos esenciales que distinguen a los estudios CTS, varios autores coinciden en la crítica, “respecto a las visiones clásicas de la ciencia y la tecnología donde sus dimensiones sociales son ocultadas”, y la interdisciplinariedad, por aglutinar “disciplinas como la Filosofía, la Historia, la Sociología de la Ciencia y la Tecnología, entre otras” (NÚÑEZ, 1999:9-10).

Las críticas que la *concepción heredada*<sup>18</sup> de la ciencia y la tecnología ha recibido son muchas y diversas. En lo que sigue se presenta, en forma de preguntas y respuestas, una interpretación resumida de ellas y de los postulados que las motivaron, con base en ideas contenidas en LÓPEZ, (1999:4-10). Posteriormente, se abordan las implicaciones políticas.

\* ¿Cómo nace la ciencia?

CH<sup>19</sup>: Es resultado de la evolución del conocimiento humano en la antigüedad griega , en especial del conocimiento filosófico el cual superó la fase mítico-religiosa de reproducción de la realidad.

CTS: Nace de la conjugación peculiar, en cada contexto cultural, de factores epistémicos (lógica más experiencia) y no epistémicos (técnico-materiales y sociales).

\* ¿Qué es la ciencia?

CH: Una actividad caracterizada por ser fundamentalmente teórica (produce teorías), autónoma (no es influenciada por factores ajenos a ella), valorativamente neutral (privilegia la objetividad) y beneficiosa para la humanidad (favorece su progreso).

CTS: Es una construcción social. Son comunidades humanas las que, sobre la base de la interpretación que hacen de la realidad, negocian y consensúan el “ropaje conceptual” que llevarán los objetos investigados.

\* ¿Qué es la tecnología?

---

<sup>18</sup> El apelativo de *concepción heredada*, se debe a H. Putman quien en 1962 la utilizó para abarcar el conjunto de “postulados básicos sobre las teorías científicas” en los cuales los filósofos de la ciencia estuvieron implícitamente de acuerdo por más de veinte años” (EGHEVARRÍA, 1994:23-24). También se conoce como *concepción tradicional* o *positivista* y se vincula con los representantes del *Círculo de Viena* que se constituye formalmente en 1922 para impulsar investigaciones y estudios sobre la ciencia.

<sup>19</sup> CH: Concepción Heredada

CTS: Ciencia, Tecnología y Sociedad.

CH: La tecnología deriva de la ciencia. Son los conocimientos científicos los que garantizan su éxito. La tecnología es ciencia aplicada o simplemente artefacto.

CTS: Es un sociosistema que integra aspectos técnico-instrumentales, organizativos y culturales en función de un resultado. Su relación con la ciencia ha variado en el tiempo y según las disciplinas. En la actualidad se observa un fuerte entrelazamiento entre ellas que se expresa en el concepto *Tecnociencia*.

\* ¿Cuál es la actitud de la ciencia y la tecnología hacia las técnicas artesanales?

CH: De menosprecio, por pertenecer al pasado y depender de la tradición y de la prueba y el error que las caracteriza.

CTS: Jugaron un papel muy importante en el desarrollo de la ciencia y continúan siendo hoy una fuente de ideas científicas.

\* ¿Cuál es la actitud de la ciencia ante los valores?

CH: Deben circunscribirse al ámbito de los sentimientos personales, a la subjetividad. La ciencia es neutral.

CTS: Los valores son inseparables de la ciencia, influyen en su origen, existencia, funcionamiento y cambio.

\* ¿Qué lugar ocupa la ciencia en la sociedad?

CH: Una esfera especial, superior, la de la búsqueda de la verdad.

CTS: Ha variado con el tiempo. En nuestros días constituye un elemento dinamizador del desarrollo social, contribuye no sólo al conocimiento de la realidad con la permanente conceptualización de ésta sino también a su transformación con las tecnologías que ayuda a construir.

La conclusión esencial a la que puede arribarse en esta contraposición es que la concepción heredada de la ciencia y la tecnología y la perspectiva CTS se diferencian por la presentación que hacen de los nexos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Para la primera, ciencia y tecnología son autónomas y de ahí su carácter neutral. El bien o mal social que provoquen no depende de ellas sino de quienes la utilicen. Para la segunda, ciencia y tecnología no pueden separarse de la sociedad, son partes constitutivas de ella y, por tanto, siempre están comprometidas con valores. Sus determinaciones y consecuencias sociales se explican a la luz del todo social.

Las implicaciones políticas de la concepción heredada se revelan en los procesos que el Estado realiza para evaluar tecnologías y fomentar su desarrollo. Evaluación y política científico-tecnológica representan dos terrenos en que se manifiestan los postulados de la concepción heredada.

En la evaluación de tecnologías, las implicaciones están mediadas por la imagen del cambio tecnológico que resulta de la interpretación lineal y acumulativa del desarrollo tecnológico. Si la tecnología es ciencia aplicada o simple artefacto y no una actividad humana compleja entonces “la evaluación se convierte en una cuestión técnica de identificación y cuantificación de impactos con el fin de que nuevas y mejores tecnologías resuelvan dichos problemas y modifiquen la percepción pública negativa” (GONZÁLEZ *et al*, *ob cit*, p. 148).

Pero mientras la evaluación de tecnologías se trate, simplemente, como una cuestión técnica, la percepción pública negativa no se modificará. En este sentido resultan ilustrativas las palabras de un geólogo experto, de muchos años testificando en las audiencias públicas de la Comisión de Regulación Nuclear de Estados Unidos creada en 1975:

“Durante las sesiones miraba en la sala otros expertos, (...) parecía que representaran a otro bando. A veces estaban en desacuerdo con casi todo lo que decíamos. (...). **Parecía haber dos tipos de geología diferente: geología pro-nuclear y geología anti-nuclear.** Como experto, puedes escoger tus amigos; pueden ser personas razonables con sentido de la responsabilidad. Los enemigos se encuentran. (...). Me pregunté como era posible. Ahí hay un geólogo (en cuya casa incluso cené un día) que me acusa a mí y a mi asociación de mentir, (...), de distorsionar mucho la verdad con motivo de mi propio engrandecimiento. (...). ¿Cómo pueden existir estos abogados si la cuestión tratada era un hecho científico? ¿No hay un sólo tipo de <hechos>, una realidad? ¿No somos científicos e ingenieros preparados especialmente para percibir esa única realidad? ¿O existen varias realidades ahí fuera, cada una diferente, en función del desarrollo o motivaciones de cada individuo, de su profesión, de nuestra política individual o colectiva? He llegado a creer que esta cuestión epistemológica está más allá de los escrúpulos de muchos de nosotros, científicos e ingenieros, que estamos ocupados en tecnologías potencialmente peligrosas” (MEEHAM citado por ALVAREZ *et al*, 1993:137-138).

La salida a la situación descrita en que los expertos tienen el papel protagónico, se considera que está en la renovación del proceso de evaluación de tecnologías. En lugar de evaluaciones de corte elitista, inspiradas en la concepción heredada de la ciencia y la tecnología, se proponen evaluaciones de naturaleza social en las que participen todos los actores afectados



que pueden aportar soluciones. Dos de estas propuestas son la “evaluación constructiva” y la “evaluación estratégica” (Ver SANMARTÍN y Ortí, 1992; GONZÁLEZ *et al*, 1996; ALVÁREZ *et al*, 1996; SHRADEN-FRECHETTE, 1997).

Con respecto a la política científico-tecnológica, se critica su pobre relación con la evaluación de tecnología y se destaca la necesidad de realizar innovaciones políticas que favorezcan ese nexo. En la práctica, el diseño de las políticas también ha estado permeado –y no sólo en Europa y Estados Unidos- por la concepción heredada. En el caso de América Latina, lo muestra las siguientes opiniones de un importante investigador y dirigente de una de las más prestigiosas universidades brasileñas, expresadas al calor de un debate de política universitaria:

“La universidad debe ser, en lo que respecta a la investigación, por excelencia, el local de la búsqueda del conocimiento original y de la diversidad. Un espacio de creación, sin amarras de cualquier naturaleza, a no ser los del compromiso con la calidad del conocimiento generado. (...) cuando se acepta la introducción de criterios extracalidad, y se habla de priorizar determinadas líneas de investigación o regiones o temas, en general la primera víctima acostumbra a ser la excelencia académica. (...). Solamente permaneciendo en la frontera del conocimiento y reafirmando su compromiso con la cultura y con el conocimiento universal es que la universidad pública y gratuita podrá cumplir su principal misión que es formar gente competente, con formación cultural abarcadora y universal” (DE BRITO, 1995:16).

Al igual que para la evaluación de tecnología, se propone renovar las políticas científico-tecnológicas mediante innovaciones que permitan “articular el discurso democrático con respecto al proceso de toma de decisiones” de manera que se alcance “un acuerdo democrático que apoye una política efectiva” (GONZÁLEZ *et al ob cit*, p. 165).

Sin embargo, este es un problema de una dimensión mayor en la medida en que involucra a los más diversos sectores de la población los cuales no siempre están preparados para participar en los debates sobre cuestiones de ciencia y tecnología. En estos casos, la educación CTS puede hacer una contribución destacada. Por ello su crítica también se dirige contra la enseñanza y la divulgación científicas inspiradas en la concepción heredada de la ciencia y la tecnología.

En la Conferencia Rede de 1959, Charles Snow ya había planteado, refiriéndose a los países desarrollados, en particular al suyo, Gran Bretaña, “que la vida occidental en su conjunto se está viendo cada vez más escindida en dos grupos polarmente opuestos. (...) en un polo tenemos los intelectuales literarios, (...), y en el otro los científicos (...). Tan diferente son sus actitudes que ni siquiera en el nivel afectivo aciertan a encontrar mucho terreno en común” (SNOW, 1997:13-14). La solución para todo esto estaba, según Snow, en el replanteamiento de nuestros planes de enseñanza (*Ibid*, p.28).

A pesar de los años transcurridos desde que Snow alertara sobre el divorcio entre las dos culturas, la situación continúa presente. En general se considera que la enseñanza de la ciencia y la tecnología está presentando las siguientes limitaciones:

- Descontextualización de sus contenidos. Se ofrece una imagen de la ciencia y la tecnología en que “los conocimientos científicos parecen hallazgos o descubrimientos al margen de condicionantes históricos e ideológicos, como heroicos logros de genios individuales.”
- Contraposición entre objetividad y subjetividad, entre neutralidad y carga valorativa. Objetividad y neutralidad caracterizan a la ciencia y la tecnología mientras que subjetividad y carga valorativa a las humanidades. Conocimientos verdaderos o artefactos eficaces de una parte y, de otra, obras diversas.
- Exaltación de la figura del experto. El desarrollo científico-tecnológico es tan complejo que sólo se accede a él mediante una rigurosa especialización. El campo humanístico, por el contrario, está más abierto a la consideración y el debate público.
- Estructura disciplinar de las instituciones de enseñanza. La separación entre las dos culturas continúa permeando la conformación de los currículos, departamentos, facultades (LÓPEZ, *ob cit*, p. 10-13).

Algunas de estas limitaciones están presentes también en museos, exposiciones y en los medios de comunicación en general. Es necesario, por tanto, un trabajo integrado entre los diversos actores sociales a favor de la nueva imagen de la ciencia y la tecnología.

La revisión de la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología que los estudios CTS proponen así como la renovación de los procesos de evaluación de tecnología, diseño de políticas científicas y enseñanza de la ciencia, han sido y son posibles por el arma de la crítica. Ella ha contribuido, de manera, significativa a la comprensión del papel de la interdisciplinariedad en el proceso científico-tecnológico.

El segundo rasgo general de los estudios CTS mencionado es la interdisciplinariedad. Su contribución al desarrollo de estos estudios así como las disciplinas que en ellos participan<sup>20</sup>, son dos de los aspectos que se destacan en la literatura CTS.

Sobre interdisciplinariedad existe una abundante literatura que la aborda desde diversas perspectivas<sup>21</sup> y en la que está presente un agudo debate acerca de su naturaleza.

Independientemente de las consideraciones que puedan hacerse de los antecedentes históricos de la interdisciplinariedad, lo cierto es que fueron los grandes proyectos militares que se desarrollaron al calor de la Segunda Guerra Mundial y con posterioridad a ella —el Manhattan<sup>22</sup> en primer lugar— los que evidenciaron las extraordinarias proporciones que

<sup>20</sup> Para Medina, por ejemplo, un programa CTS debería integrar al menos “las siguientes áreas generales de estudio de la ciencia y la tecnología:

- Historia de la ciencia y la tecnología
- Sociología y filosofía de la ciencia y la tecnología
- Evaluación y gestión de la ciencia y la tecnología
- Ética y política científica y tecnológica.

Como temas específicos tratados interdisciplinariamente, tendrían que considerarse, entre otros:

- Historia general de la ciencia y la técnica
- Evolución histórica de los distintos campos específicos
- Sociología del conocimiento científico y de la tecnología
- Ética y responsabilidad profesional
- Desarrollo técnico y cambio social
- Prospectiva de impactos técnicos y evaluación de técnicas
- Técnica y protección ambiental
- Política de innovación y transferencia de tecnologías
- Teoría general de la ciencia y la técnica
- Técnica, cultura y valores” (MEDINA, 1992:326).

<sup>21</sup> Entre los trabajos que abordan la problemática interdisciplinaria están: JAPIASSU, H. (1976). *Interdisciplinariedad e patologia do saber*. Rio de Janeiro, Imago Editora; UNESCO (1982). *Interdisciplinariedad y Ciencias Humanas*. Madrid, Tecnos; SUERO, M. (1986). *Interdisciplinariedad y Universidad*. Madrid, Universidad Pontificia de Comillas; SANEUGENIO, J. (1991). *Interdisciplinariedad y Sistemas en Educación*. Caracas, Fondo Editorial; FAZENDA, I. (1994). *Interdisciplinariedad. Historia, Teoría e Pesquisa*. Campinas, Papirus.

<sup>22</sup> Según un artículo de la revista *Muy Interesante* (agosto/95) dedicado a los aspectos sociales del Proyecto Manhattan, en Tennessee se levantó una planta de extracción de U-235 para albergar a 75000 personas y no muy lejos de ella, en Hanford, se construyó un reactor nuclear para producir plutonio circundado de un complejo

habían adquirido las investigaciones científico-tecnológicas y la urgente necesidad de integrar disciplinas para la solución de problemas complejos.

Los estudios CTS fueron, y son, expresión de la mencionada necesidad. En correspondencia con la complejidad de la ciencia y la tecnología, nacieron con el sello distintivo de la interdisciplinariedad. Thomas Kuhn, uno de los autores que más ha influido en los estudios CTS<sup>23</sup>, estuvo entre los primeros en concretarla en su ensayo *La estructura de las revoluciones científicas*. Entre las principales disciplinas que en el enfoque de la ciencia se interrelacionan en el libro están: historia, filosofía, psicología, pedagogía y sociología. A las dos primeras se refirió Kuhn en la primera página del prefacio:

“Resultó para mí una sorpresa total el que ese contacto con teorías y prácticas científicas anticuadas socavara radicalmente algunos de mis conceptos básicos sobre la naturaleza de la ciencia y las razones que existían para sus éxito específico. Estas concepciones las había formado previamente, obteniéndolos en parte de la preparación científica misma y, en parte, de un antiguo interés recreativo por la filosofía de las ciencias” (KUHN, 1971:9).

El grado de interdisciplinariedad en los estudios CTS ha sido uno de los aspectos debatidos en la literatura. Su presencia o ausencia, ha llevado a distinguir dos grupos CTS. Según Rustum Roy, la interdisciplinariedad es el criterio más adecuado para diferenciar los diferentes tipos de programas CTS existentes. Al respecto ha dicho que “las categorías y términos educacionales son más exactas y útiles en la formación de una clave de distinción entre los dos campos. En una palabra, los términos descriptivos mucho más exactos son un grupo interdisciplinario (CTS-I) (=baja iglesia<sup>24</sup>) y un grupo disciplinario (CTS-D) (=alta iglesia).

---

similar para 40000 trabajadores.

<sup>23</sup> Para Solís, “Al margen de estas implicaciones filosóficas y culturales amplias de la obra de Kuhn, la filosofía de la ciencia se ha visto radicalmente marcada y modificada por él, dada la multiplicidad de disciplinas y conexiones que tornó relevantes para ella. (...) Thomas Kuhn es sin lugar a dudas el pensador más sobresaliente de la segunda mitad del siglo XX. La mezcla de intuiciones profundas, nuevos puntos de partida y cuestiones abiertas surgidas de su obra han impregnado y orientado las indagaciones en campos distintos de la psicología, la sociología, la historiografía, la epistemología, la filosofía y de casi cualquier ámbito de la cultura (SOLÍS, 1998:14). Fuller calcula que de la obra de Kuhn “se venderían casi un millón de copias en 20 lenguas, convirtiéndola en una de las obras de mayor influencia académica del siglo XX” (FULLER, 2001:71).

Estos términos reflejan con más exactitud las distinciones entre los dos grupos” (ROY, 1993:248) (traducción personal FFC).

Las principales diferencias entre los dos grupos Roy las resume en la tabla que sigue a la cual se han incorporado algunas palabras que no alteran su esencia, con el objetivo de una mejor comprensión en idioma español (*Ibid*, p. 249).

**Cuadro N° 2 Diferencias entre grupos CTS**

Grupos	CTS interdisciplinario (Baja Iglesia)	CTS disciplinario (Alta Iglesia)
. Descripciones religiosas	. Su función es reformadora. . Sus partidarios se comportan como pastores. . Constituye una religión.	. Conservadora de lo establecido. . Teólogos. . Es una teología.
. Descripciones o características educacionales	. Ciencia, Tecnología y Sociedad como un <u>programa</u> . . Busca la integración . Educación general para los ciudadanos.	. Ciencia, Tecnología y Sociedad como una <u>disciplina</u> . . Especialización . Educación para la investigación y la especialización.

<sup>24</sup> Esta terminología es utilizada por Steve Fuller en la polémica que sostuvo con Juan Ilerbaig en la revista norteamericana *Science, Technology and Society* durante 1992. Mientras los representantes de la denominada *Baja Iglesia* son partidarios de un mayor activismo social, sin afectar la calidad de los estudios CTS, los de la *Alta Iglesia* están más preocupados por el rigor académico. El significado que él le atribuye es el siguiente. *Baja Iglesia*, porque "se parece a la reforma Protestante de los siglos XVI y XVII, y *Alta Iglesia*, que es semejante a la hermenéutica radical del <<Crítico Erudito>> de la Biblia de los siglos XVIII y XIX, también conocido como teología <<histórico-crítica>> (FULLER, 2001:90-91).

	. Dirigido a grandes grupos interdisciplinarios; a cada ciudadano.	. Dirigido a una audiencia pequeña.
--	--	-------------------------------------

Sin embargo, a juzgar por el contenido de una de las crónicas redactadas sobre el último Congreso Anual de la *Society for Social Studies of Science*, realizado entre el 28 y el 29 de octubre de 1999 en San Diego, California, la interdisciplinariedad en los estudios CTS continúa siendo una objetivo por alcanzar:

“Con relación a las viejas tensiones y nuevas tendencias de este campo de trabajo que se pusieron de manifiesto en San Diego, destaca la creciente insatisfacción general con la mera acumulación de casos de estudio empíricos, que siguen proliferando como sectas, sin un relevante trabajo colectivo de fundamentación teórica o estudios cruzados que conecten los numerosos casos específicos con distintos ámbitos de trabajo. También se percibió la tensión habitual entre la necesidad de seguir adquiriendo consolidación académica en CTS y la conveniencia de evitar el cierre disciplinar de este campo alrededor de la sociología. Pese a algunas declaraciones públicas bien intencionadas de interdisciplinariedad, como la entrega del premio “John D. Bernal”, se notaban fuertes tendencias de cierre disciplinar en torno a la sociología. Por último, en el Congreso se reclamó asimismo la necesidad de rebasar más claramente un ámbito estrictamente académico y, sin perder el rigor adquirido, darle una proyección más práctica al trabajo en CTS”<sup>25</sup>.

La dificultad en asumir la interdisciplinariedad tal vez estribe en sus implicaciones prácticas para la comunicación, el entendimiento y la tolerancia entre representantes de diferentes disciplinas; así como la disposición a participar, con el conocimiento que se posee, en la solución de problemas que afectan a la mayoría de la población en el país propio o a nivel internacional. Las complejidades de este tipo de actividad han sido destacadas por diversos autores:

“En las etapas iniciales de la investigación interdisciplinaria, - señala uno de ellos- es muy frecuente que haya una cierta desestabilización de parte de cada uno de los saberes en presencia a través de su confrontación, lo que es poco usual en las otras prácticas metodológicas como en los casos de la multidisciplinariedad y de la pluridisciplinariedad *tout court*. Pueden ocurrir situaciones en las cuales un cierto poder de liderazgo aparezca y en ciertos límites, de personalidades conflictivas que resisten a la negociación o al diálogo constructivo. Para resolver este ‘conflicto’ y

<sup>25</sup> Crónica redactada por José A. López Cerezo de la Universidad de Oviedo, España y recibida por correo electrónico. La necesidad mencionada al final de la crónica, también se destacó en la mesa redonda titulada “CTS: problemas y perspectivas en el ámbito iberoamericano” realizada en los marcos del Taller Internacional de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología organizado por la Universidad de Camagüey, Cuba, en noviembre de 1999.

hacer avanzar la experiencia, no es suficiente que todos sean personas buenas y tolerantes. Pero también es cierto que, en el caso de persistir las incompatibilidades de personalidades (temperamentos conflictivos) la interdisciplinariedad puede correr serios riesgos de conclusión. Así no hay que esperar que la razón, de por sí, resuelva la cuestión. El buen sentido, la madurez y el espíritu de cooperación en contra de las fuerzas entrópicas deben estar presentes en los seres humanos” (FLORIANI, 1998:19).

Lo que se puso de manifiesto en San Diego, quizás responda no sólo a preferencias teórico-metodológicas sino además a posiciones divergentes ante las complejas e injustas realidades del mundo en que vivimos y lo que debe hacerse para enfrentarlas.

En la medida en que la investigación y la enseñanza en CTS sean entendidas en un “contexto más amplio podrá haber una esperanza real de que seremos capaces de configurar un mundo futuro mediante un consciente control público, de modo que los procesos científicos y tecnológicos beneficien verdaderamente a la humanidad. Esta es la esperanza del STS y su gran oportunidad” (CUTCLIFFE, 1990:35-36).

### **1.6 Críticas al campo**

En las páginas que anteceden están contenidas algunas de las principales críticas que se le hacen al campo CTS en la actualidad. Poder focalizarlas en la literatura y revelar su esencia es de gran importancia para el desarrollo creador de los estudios CTS en Cuba, especialmente en el ámbito educativo. En primer lugar, aunque se observan esfuerzos por

lograr la integración, CTS sigue siendo un campo heterogéneo. En segundo lugar, continúa desconociéndose, en lo esencial, los aportes de otras tradiciones de pensamiento al estudio de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

El campo CTS presenta hoy dos propuestas alternativas para abordar las interacciones CTS: la academicista<sup>26</sup>, y la activista; ambas con limitaciones<sup>27</sup> para contribuir a la solución de los urgentes problemas que enfrenta la humanidad -paz, comunicación, salud, alimentación, transporte, vivienda, medio ambiente, etc.

La preocupación central de la orientación academicista, de raíz europea, -el entramado social que envuelve al hecho científico concreto en su génesis- ha devenido en una carrera por los estudios de caso sin más pretensión que "interpretar el mundo" cuando de lo que se trata es de "transformarlo". Lo social aquí llega a reducirse a lo microsocioal, al ambiente del laboratorio.<sup>28</sup> Para Bijker, como se vio, la pregunta es "¿nos salimos del desvío académico y nos dirigimos de nuevo hacia los problemas sociales que forman las raíces del movimiento CTS, o continuamos por el sendero académico de una disciplina recientemente establecida" (p. 20 de la tesis). López lo caracterizó como "creciente insatisfacción general con la mera acumulación de casos de estudio empíricos, que siguen proliferando como sectas, sin un

---

<sup>26</sup> Según el *Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia*, académico significa, en una de sus acepciones "algunas cosas relativas a centros oficiales de enseñanza. Curso, traje, título ACADÉMICO." (1984: 17). Otro importante diccionario (SECO, *et al*, 1999:43) lo define como relativo a "los estudios que tienen reconocimiento oficial, esp. los universitarios". De estas definiciones no se infiere que los profesionales pertenecientes al mundo académico deban tener, necesariamente, actitudes pasivas, "neutrales", frente a los problemas sociales del entorno. Varios serían los nombres de figuras -Carlos Rafael Rodríguez en Cuba, por ejemplo- que siendo académicos tuvieron una participación destacada en movimientos progresistas. El que un académico participe en acciones por la paz, los derechos humanos, la protección del medio ambiente o el bienestar del los pueblos, depende del contexto y de su trayectoria formativa personal. Por tanto, se puede ser un académico-activista y educar en consecuencia. Academicismo significa, en cambio, absolutizar la dimensión investigativa de la labor académica.

<sup>27</sup> Una de las críticas que se le hace al campo CTS es por su insuficiente fundamentación teórica. Si bien esto es cierto, no puede caerse en el extremo de rechazar, con la crítica, la esencia misma de la perspectiva CTS -revelar la dimensión social de la ciencia y la tecnología- como la hace Pavón. Este autor considera que es a partir de la "consideración biológica del conocimiento científico y tecnológico" que se pueden abordar las interacciones ciencia-tecnología-sociedad. "... estoy convencido de que las bases actuales de la CTS son un apoyo débil para esta empresa, y también lo estoy de que es posible, e incluso urgente, que la CTS diga adiós a sus raíces ideológicas para buscar un modelo consistente" (PAVÓN, 1998:30). Sin contenido ideológico y determinación social esta propuesta podrá ser "muy consistente" pero dejará de ser entonces CTS.

<sup>28</sup> Para aquellos estudios de caso centrados en la descripción del hecho científico, tal vez puedan adecuarse las palabras de Marx en su tesis once sobre Feuerbach: no se trata sólo de describir el hecho sino también de interpretarlo para contribuir a transformarlo. "Los filósofos -decía Marx- no han hecho más que **interpretar** de diversos modos el mundo, pero de lo que se trata es de **transformarlo**" (MARX, 1845:108).



relevante trabajo colectivo de fundamentación teórica" (p. 29 de la tesis). Más recientemente, Fuller ha planteado que "CTS en su condición kuhnificada padece de un mal que denomino *paradigmatitis*", por "la tendencia del campo a conceptualizar sus propias actividades colectivas" (p. 20 de la tesis) sin ofrecer soluciones concretas a los problemas.

La orientación activista, de raíz norteamericana por su parte, se ha centrado, históricamente, en la denuncia de las implicaciones sociales negativas de la actividad científica y tecnológica, ha abogado por un mundo más justo donde ciencia y tecnología contribuyan al bienestar material y espiritual de las personas y, en consecuencia, se ha planteado la necesidad de concientizar a la ciudadanía en el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea mediante la educación. Estas buenas intenciones, sin embargo, chocan con la dura realidad de los "testarudos" hechos: "los estudios STS crecen en contextos extremadamente conservadores, incluso represivos, y cabría la posibilidad de que también acaben siendo un campo de estudio conservador y represivo" (WINNER, 1990:82). A esto puede agregarse que el capitalismo neoliberal que se pretende imponer no será nunca el contexto adecuado para la integración del objeto y el "triunfo social del movimiento CTS."<sup>29</sup> En su entorno, las prácticas CTS serán siempre un paliativo, un remedio, ante los impactos sociales negativos de la ciencia y la tecnología y el desaprovechamiento del potencial humano, de la inteligencia y la creatividad contenidas en el pueblo. De ahí el que la

---

<sup>29</sup> Esta consideración acerca de la imposibilidad del triunfo social de la educación CTS en el contexto capitalista, en modo alguno le resta importancia a los numerosos esfuerzos que se realizan en diversos países. En América Latina, por ejemplo, deben considerarse, por la seriedad, rigor, creatividad y resultados, entre otras, las experiencias desarrolladas en la Universidad Estatal de Campinas, Sao Pablo, Brasil; en la Universidad de Quilmes, Buenos Aires, Argentina; en la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; y en la Universidad del Valle, Colombia.

educación CTS sea “subversiva” en dicho contexto .Su aplicación consecuente y generalizada contribuiría, irremediamente, a minar las bases del sistema capitalista.

Con respecto al aporte de otras tradiciones de pensamiento al estudio de las interacciones CTS, deben considerar también las tradiciones cienciológica y latinoamericana en la educación en este campo en Cuba.

Por tradición cienciológica se entiende el conjunto trabajos<sup>30</sup> que aparecen a partir de mediados de los años 60 en los países socialistas, principalmente en la URSS referidos a la Cienciológica o Ciencia de la Ciencia<sup>31</sup>. En estos trabajos se asume que Carlos Marx y Federico Engels sentaron las bases teóricas del “verdadero análisis científico de la ciencia y de su desarrollo como fenómeno social” (RICHTA, *et al, op. cit.*, 1985:43). Fueron ellos, “los primeros en examinar la ciencia no aisladamente, como una actividad puramente mental del sujeto del conocimiento, sino en estrecha correlación con el desarrollo de la sociedad en su conjunto y, ante todo, con el desarrollo de la producción social” (MIKÚLINSKIY, *op. cit.* p. 44).

Entre los aportes que se le reconocen a Marx y Engels<sup>32</sup> se encuentran, en primer lugar, el planteamiento de que la ciencia es una de las partes, una de las formas en que se manifiesta el desarrollo de las fuerzas productivas del hombre, es decir, el desarrollo de la riqueza. En segundo lugar, el haber revelado la forma socio-económica específica en la cual la ciencia funciona en el capitalismo como fuerza productiva directa, a la vez que se aísla del obrero e interviene como fuerza del capital. En tercer lugar, el haber mostrado que la tendencia

<sup>30</sup> Entre esos trabajos se encuentran los siguientes:

- Dobrov, G. M. Ciencia de la Ciencia. Kiev, 1966;
- Mikulinskiy, S. R. La ciencia como objeto de investigación especial. Vaprosii Filosofii, No. 5, 1966;
- Sociología de la ciencia. Rostov n/Don, 1968;
- Organización de la actividad científica. Moscú, 1968;
- Pasajes de la historia y teoría del desarrollo de la ciencia. Moscú, 1968;
- Problemas del desarrollo de la ciencia en los científicos naturales del siglo XIX (comienzos del siglo-años 70). Moscú, 1973;
- Mikúlinskiy, S. R. La cienciológica: problemas e investigaciones de los años 70. Vaprosii Filosofii, 1975, No.7;
- Mikúlinskiy, S. R. et al. Fundamentos de Cienciológica. Moscú, Editorial Ciencia, 1985 (en ruso);
- Diccionario sobre Progreso Científico-Técnico. Moscú, Editorial Literatura Política, 1987 (en ruso).

<sup>31</sup> El término ciencia de la ciencia, ha sido utilizado, mayormente, por autores no pertenecientes al “ex-campo socialista”.

<sup>32</sup> Para un análisis más detallado de los puntos de vista de Marx y Engels y Lenin sobre la ciencia, puede consultarse a Núñez Jover, 1984:1-84.

histórica del capital le proporciona un carácter científico a la producción, conduce, en última instancia a la negación dialéctica del capital como forma históricamente necesaria del desarrollo de las fuerzas productivas. Por último, la demostración de que el trabajo comunista futuro presupone la transformación de la producción material en una actividad basada en los conocimientos científicos. Dicha producción, representará una aplicación de los conocimientos, una aplicación de la ciencia experimental, una aplicación de la ciencia que se objetiviza, se materializa (RICHTA *et al.*, *op. cit.*, p. 43-44).

Los antecedentes de la tradición cienciológica guardan relación con la preocupación expresada en la década del 20 del pasado siglo en cuanto a que no existía en el mundo "ni una sola institución científica que se haya ocupado del estudio de la propia ciencia como un todo, es decir, de las teorías de la ciencia". En esta dirección, entre los problemas que debían resolverse estaban: "¿qué es la propia ciencia?, ¿cuáles son sus instrumentos, objeto y valor cognoscitivo?, ¿cuál es el lugar del conocimiento científico entre *otros* aspectos de la actividad del hombre social?, ¿cuál es el papel activo de la ciencia en el *todo* social?" (MIKÚLINSKIY, 1985:21).

Los problemas planteados, al parecer, se asumieron como un programa de investigación, de orientación marxista por quienes en la década del 60 de ese siglo se propusieron crear la Cienciolología. Ello puede constatarse al estudiar el texto que resumió "los primeros intentos de desarrollo de esta disciplina" (RICHTA, *et al.*, 1985:7): *Fundamentos de Cienciolología*.<sup>33</sup> Con base en el concepto de ciencia como forma peculiar de actividad humana, se van exponiendo los nexos de la ciencia con las restantes formas de actividad. Precisamente en el análisis de la "interacción de los diferentes elementos que determinan el desarrollo de la ciencia como un sistema complejo" (MIKÚLINSKIY, 1985:6), en "el estudio del funcionamiento y desarrollo de la ciencia como institución social en su interacción con la sociedad" (RICHTA, *et al. op cit.*, p. 3), se estimó que estaba el objeto de estudio de la Cienciolología.

---

<sup>33</sup> En el ANEXO N° 1 aparece el índice del libro.

En correspondencia con lo anterior, se le asignó un papel relevante a la interdisciplinariedad en el estudio de la ciencia. “De la misma manera que la fisiología de las plantas, la microbiología, la ecología, son disciplinas independientes y conforman, al mismo tiempo, una ciencia única, la biología; o que la diferenciación de la química en química inorgánica, física, orgánica no significa la desintegración de la química como ciencia única e íntegra, asimismo la existencia de una serie de ramas relativamente independientes (como la sociología de la ciencia, la psicología de la ciencia y otras), que estudian determinados aspectos de la producción de conocimientos, no significa que no exista la *cienciología* como disciplina científica específica y que existan solamente estas ramas” (MIKÚLINSKIY, *op. cit.*, p. 6).

Lo peculiar de la interdisciplinariedad en *Fundamentos de Cienciología* estriba en que las diferentes disciplinas que estudian la ciencia se integran a partir del concepto de ciencia asumido permitiendo una exposición coherente, no una yuxtaposición, de los distintos aspectos de la ciencia. El orden en que estos van apareciendo, luego de un primer capítulo dedicado a al objeto, tareas y métodos de la *Cienciología*, es el siguiente: teórico-filosófico, sociológico, psicológico, administrativo, político, económico, organizativo, de relaciones internacionales y ético.

La existencia de la *Cienciología*, sin embargo, fue algo que se puso en duda por no pocos autores que consideraban que era una tarea muy compleja y de largo plazo. Choen, por ejemplo, expresó al respecto lo siguiente:

“No es sorprendente que el estudio teórico de la ciencia y la tecnología - campo éste que durante cierto tiempo fue calificado limpiamente de <ciencia de la ciencia> - requiera una estrategia social de base social. Para todo observador informado y comprensivo, la ciencia ha tenido evidentemente tantos aspectos y cualidades como la cultura humana en general. Procede ensamblar la sociología, la historia, la política y la economía de la ciencia y la tecnología y unirlos a la psicología, la estética, la lógica y la metodología, la antropología y, desde luego, la filosofía de la ciencia y la tecnología. Todavía no está demostrada la posibilidad de ensamblar todos esos sistemas de conocimientos en una forma ordenada, pero subsiste el objetivo, que consiste en aprehender la ciencia y la tecnología en su conjunto, con todas sus características y sus efectos ramificadores sobre las prácticas sociales de la humanidad así como las nuevas cualidades del conocimiento humano” (COHEN, 1982:11).

Independientemente del debate sobre la existencia o no de una ciencia de la ciencia, del final que tuvo el proyecto cienciológico internacional<sup>34</sup> con la desaparición del socialismo e incluso de las limitaciones teóricas que se le puedan achacar<sup>35</sup>, lo que interesa a los efectos del análisis del campo CTS y de su educación en Cuba es que existió una tradición de pensamiento de orientación marxista en los países ex-socialistas que también se planteó comprender las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad y debe, por tanto, ser conocida, estudiada y evaluada con objetividad. Cave recordar aquí, una vez más, que “los autores marxistas han sido tradicionalmente relegados en la consolidación institucional del movimiento CTS. La respetabilidad académica parece haber requerido, tanto en Europa como en Estados Unidos, la inmolación de la ideología y el compromiso social” (GONZÁLEZ, *et al ob cit*, p. 75).

A diferencia de la tradición cienciológica, de la que no se ha tenido más noticia, la tradición latinoamericana continúa viva. En su evolución se le reconocen dos etapas principales: décadas del 60 al 70 y del 80 al 90 del siglo XX (DAGNINO *et al*, 1997). Pudiera añadirse a estas, otra<sup>36</sup> en calidad de antecedente que abarca la década del 50. Se caracterizó por la creación de una conciencia pública sobre la importancia de la ciencia y la impostergable necesidad de su desarrollo en América Latina; culminó con la creación de facultades de ciencia en numerosas universidades así como de consejos de investigaciones científicas y técnicas en varios países latinoamericanos.

En su primera etapa, la reflexión latinoamericana sobre las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad se caracterizó por conjugar lo singular de la región con lo general de la problemática de las interacciones lo que se tradujo en originales aportes. Se realizaron

<sup>34</sup> Uno de los resultados de ese proyecto fue el libro *Fundamentos de Cienciológica*. Sus autores fueron:

- C. Kachaunov, B. Bradinov, K. Simeneova (República Popular de Bulgaria);
- G. Kröber, X. Laitko, B. Lange (República Democrática Alemana);
- C. Shvedosvkiy (República Popular de Polonia);
- C. G. Kara-Murza, V. Kelle, B. A. Yamin, B. I. Masslennikov, S. R. Mikúlskiy, B. A. Starosten, B. G. Iudin, R. G. Ianovski, M. G. Iaroshevskiy (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas);
- K. Müller, M. Pittner, C. Provaznek, R. Richta (República Socialista de Checoslovaquia).

<sup>35</sup> Una de ellas es la pobre atención que le prestó a la tecnología, a pesar de que en los escritos de Marx hay importantes reflexiones sobre ésta.

<sup>36</sup> Entre las figuras representativas de ésta etapa están B. Houssay en Argentina, Leite López en Brasil y I. Roche en Venezuela. De la primera etapa debe mencionarse a Amílcar Herrera, Jorge Sábato y Oscar Varsvsky en Argentina; Elio Jarguaribe, Celso Furtado y Darcy Ribeiro en Brasil; Alejandro Nodal, Miguel Winoczek y V. Urquidí en México; Francisco Sagasti y Constantino Vaitsos en Perú; Máximo Halty en Uruguay.

agudos análisis teóricos, rigurosos estudios de campo, se propusieron políticas y estrategias de desarrollo científico y tecnológico. Una apretada síntesis de las cuestiones tratadas es la siguiente (SÁBATO, 1975).

◆ En el plano ideológico:

- concepto de verdad;
- objetividad del conocimiento;
- neutralidad en la ciencia;
- carácter nacional o internacional de la ciencia;
- responsabilidad social de los científicos;

◆ En el plano estructural:

- causas del subdesarrollo científico-tecnológico en América Latina: ¿constituye éste sólo una etapa hacia el desarrollo que ya otros países alcanzaron o posee profundas raíces?;

◆ En el plano específico de las interacciones:

- cuando, por qué y como se crea la demanda de ciencia por una sociedad en un momento histórico determinado;
- cuáles son los factores externos e internos que determinan la oferta de ciencia;
- cómo circulan los flujos de la oferta y la demanda por los distintos circuitos socioeconómicos;
- a quién sirven los resultados de la investigación científico-tecnológica;
- cómo reaccionan los distintos actores frente a la presión de las demandas externas;
- cómo y por qué se alienan la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica;
- qué papel le corresponde al Estado, en particular en los países en desarrollo;

◆ En el plano del comercio y la producción de tecnología:

- es la tecnología simplemente un producto de la creación humana o, junto con ello, una mercancía que como tal requiere de estudio especial;
- dónde se fabrica la tecnología;
- qué tipo de tecnología es necesaria en América Latina;

◆ En el plano de la planificación:

- en qué consiste el valor de la planificación;
- qué principios deben guiar la planificación de la ciencia y la tecnología en América Latina;
- cómo evaluar los proyectos de inversión ciencia y tecnología;

Esta relación de aspectos abordados por el pensamiento latinoamericano da una idea de su alcance. Para ilustrar la originalidad que lo caracterizó en varios aspectos, puede mencionarse el análisis realizado por Sábato sobre la innovación, uno de los temas actuales en el campo CTS. No es casual que la Organización de Estados Iberoamericanos haya denominado a la Red<sup>37</sup> que creó en La Habana en noviembre de 1999 CTS+I (Innovación).

Jorge Sábato estuvo entre los primeros en proponer un modelo concreto para estudiar la innovación en la interrelación de distintos aspectos. (SÁBATO, *op cit.*, pp.143-158). En tanto proceso político consciente, la innovación es resultado, según Sábato, de la acción múltiple y coordinada de tres elementos –gobierno, estructura productiva e infraestructura científico-tecnológica- en el desarrollo de las sociedades contemporáneas que permiten responder las siguientes preguntas: ¿dónde hay que innovar? y ¿cómo hay que innovar? Entre estos elementos se establece un sistema de relaciones que puede representarse por la figura geométrica de un triángulo en donde cada elemento ocupa un vértice. Tres son los tipos de relaciones que Sábato destaca: intrarrelaciones (dentro de cada vértice) interrelaciones (entre los vértices) y extrarrelaciones (de cada vértice con el entorno).

En la innovación influyen no sólo los elementos analizados por Sábato. Junto a éstos se mencionan otros: entorno productivo, entorno usuario, entorno tecnológico (CONESA, 1997). Pero lo importante aquí no está en la exactitud del análisis realizado por Sábato sino en la idea de modelo que propuso, en la cual se han inspirado otros autores, y que debe ser tomada en cuenta en la educación CTS.

Acerca del pensamiento latinoamericano en su primera etapa se ha planteado que:

“A partir de la década del 60, (...), se generó lo que podría darse en llamar **pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (... PLACTS)**.

<sup>37</sup> En la dirección [www.oei.es](http://www.oei.es) existe abundante información al respecto.

Es posible distinguir dos líneas conductoras que, en distinto grado, funcionaron simultáneamente: un diagnóstico crítico del modelo vigente, y una intención de cambio social para los países latinoamericanos. Uno de los principales logros fue la crítica al modelo lineal de innovación, al mismo tiempo que refutaba en sus fundamentos el desarrollismo rostoviano, al enfatizar los aspectos históricos y políticos que explicaban la génesis dialéctica de la situación entonces existente. Se proponían instrumentos analíticos como “proyecto nacional”, “demanda social por C&T”, “política implícita y explícita”, “estilos tecnológicos”, “paquetes tecnológicos”. Es particularmente interesante que estos instrumentos hayan sido formulados como herramientas que permiten comprender el cambio en términos globales, y no solamente explicar la situación local” (DAGNINO, *ob cit.* pp.6-7).

La trayectoria del pensamiento latinoamericano, de la primera etapa a la fecha, ha sido contradictoria. Para Vaccarezza, la preocupación por la función social de la política científica y tecnológica, en el marco de una tradición combativa de pensamiento CTS, nacida a finales de los años 60, se ha transformado "en gestión y la militancia del movimiento en formación de expertos. De ahí que, sea por el acotamiento al medio académico de los tópicos de conocimiento de CTS, sea por la lógica de la administración como principio de adaptación a los dictámenes de la competitividad internacional, el esfuerzo intelectual de CTS prescinde por ahora de su carácter movilizador y de su pretensión de cambio" (VACCAREZZA, 1998:19).

No obstante lo anterior, el carácter combativo<sup>38</sup> de la tradición sigue vigente en la obra y acción de no pocos intelectuales latinoamericanos que cuentan con la solidaridad del movimiento CTS cubano que viene desarrollándose con fuerza.

La salida a la situación que presenta el campo CTS, como bien se ha afirmado, está en una adecuada conjugación de la teoría con la práctica del contexto en cuestión. Pero para lograrlo

---

<sup>38</sup> El libro *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y Oportunidad*, (HERRERA, *et al.*, 1994) entre otros, lo ilustra. De acuerdo a sus autores, la ciencia y la tecnología deben contribuir a la construcción de una nueva sociedad a nivel planetario con las siguientes características:

- a) acceso igualitario a los bienes y servicios: todas las personas tienen derecho a una parte equivalente del producto social total, aunque la composición de esta parte sea variable;
- b) participativa: la participación debe considerarse un fin en si mismo, un instrumento fundamental para construir la nueva sociedad y no simplemente una característica de ésta;
- c) de tiempo libre para las actividades creadoras: mediante la reducción del tiempo de trabajo con ayuda de las nuevas tecnologías y la distribución del remanente entre toda la población; el trabajo debe dejar de ser sinónimo de empleo y salario y en su lugar convertirse en el medio para liberar la capacidad creadora del hombre;
- d) intrínsecamente compatible con su ambiente físico: sólo una sociedad con una capacidad de adaptación al medio ambiente (...) puede terminar con la actual división del mundo;
- e) autónoma: capaz de decidir sobre su estilo de vida y modalidad de desarrollo tomando decisiones autónomas en los campos científicos y tecnológicos (p. 387).



es necesario, de una parte, una buena teoría de la sociedad y su historia, o al menos sólidos elementos de ella, que revelen la naturaleza social de todo fenómeno humano, base para cualquier estudio de caso empírico y contenga, al mismo tiempo, un ideal de sociedad que oriente la obtención de resultados científicos y tecnológicos en función de solucionar los problemas de la mayoría de la población, enriqueciendo el acervo humano de conocimientos. De otra parte, es necesario, sin esperar a tener resueltos todos los problemas teóricos, arriesgarse con acciones prácticas consensuadas que coloquen la ciencia y la tecnología en función del contexto social y en cuyo curso los elementos de la teoría puedan irse precisando.

En Cuba, ambas cosas no pueden lograrse ignorando los aportes del marxismo-leninismo al estudio de la historia en general y de la ciencia y la tecnología en particular, ni las experiencias prácticas en la construcción del socialismo. Los fundamentos de la educación CTS están, precisamente, en la práctica de la construcción socialista y en el pensamiento revolucionario cubano, el cual incorporó a sus bases, de manera armónica, el marxismo-leninismo. Esto será abordado en los próximos capítulos; en lo que sigue se exponen las implicaciones educativas de los desarrollos CTS.

### **1.7 Implicaciones educativas**

Las tendencias que se observan en el desarrollo actual de los estudios CTS, como "construcciones alternativas de CTS" (FULLER, 2001:93), fertilizan perspectivas también alternativas de educación en este campo. Las investigaciones que "tratan de obtener respetabilidad académica favoreciendo los enfoques y estándares de rigor de las ciencias sociales" (IBARRA, y López, 2001:15) conducen a una educación academicista mientras que las más próximas a "disciplinas humanísticas, que intentan preservar el carácter interdisciplinar de la materia y especialmente su horizonte activista y de compromiso social", (*Idem*) estimulan una educación activista.

Para una mejor comprensión de las peculiaridades de cada tipo de educación CTS, en el cuadro número tres se realiza una comparación entre ellos, a partir de los elementos que en

la literatura<sup>39</sup> se reconocen como contenidos de la educación: prácticas, valores y conocimientos.

**Cuadro N° 3 Tipos de educación CTS**

Tipo de educación	Academicista (privilegia)	Activista (favorece)
Contenidos educativos		
Prácticas	La investigación empírica de los acontecimientos científicos y tecnológicos.	. Los estudios de caso y también las investigaciones teóricas. . La alfabetización en CTS de la población. . La participación ciudadana en la toma de decisiones sobre ciencia, tecnología e innovación.
Valores	. La obtención de un nuevo conocimiento explicativo del entramado social que envuelve a un hecho tecnocientífico, a una controversia.	. Ciencia y tecnología contextuales, en función del mejoramiento de la condición humana. . Profesionales de cultura integral y ciudadanos aptos para opinar en cuestiones de ciencia, tecnología e innovación.
Conocimientos	. Sociología del conocimiento científico y de la tecnología.	. La integración de todos los conocimientos que ayuden a revelar la dimensión social de la ciencia y la tecnología.

<sup>39</sup> En el informe y proyecto de decreto sobre la organización general de la instrucción pública, por ejemplo, Condorcet señaló que en las escuelas se enseñará “a leer, escribir (...); se agregarán las reglas de la aritmética, de métodos simples para medir exactamente un terreno, o un edificio; una descripción elemental de los productos del país, (...); el desarrollo de las primeras ideas morales y de reglas de conducta que se deriven de ellas; en fin, los principios del orden social que puedan ponerse al alcance de la infancia” (CONDORCET, 1792:46). El *Informe Delors*, de la UNESCO, por su parte, incluye en los contenidos básicos del aprendizaje los conocimientos teóricos y prácticos, los valores y las actitudes que son “necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de su vida, tomar decisiones fundamentales y continuar aprendiendo” (DELORS, 1996:21). Por último, el texto *Pedagogía*, de un colectivo de autores cubanos, plantea que el contenido de la enseñanza comprende:

- un sistema de conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad, el pensamiento, la técnica y los métodos de acción cuya asimilación garantiza la formación en los alumnos de una concepción científica del mundo;
- un sistema de hábitos y habilidades generales, tanto intelectuales como prácticos, que constituyen la base de muchas actividades concretas;
- experiencias de actividades creadoras que favorezcan el desarrollo de sus rasgos fundamentales y la participación en el progreso social;
- un sistema de normas de relación con el mundo y con los demás hombres, de conocimientos, experiencias, sentimientos y actitudes que determinan la formación de sus convicciones e ideales (COLECTIVO, 1988:235).

Los países subdesarrollados, Cuba entre ellos, de incorporación relativamente reciente al movimiento CTS que se propongan fomentar la educación en este campo en función de un proyecto de nación, deben enfrentar el problema de la recontextualización, es decir, "situar, insertar, articular un conocimiento, de manera significativa, en un nuevo contexto el cual "implica procesos regulados de selección, de jerarquización y de transformación de los conocimientos", de los resultados investigativos (GRANÉS y Caicedo, mimeo). Para esto es necesario, en primer lugar, dominar la materia en cuestión –antecedentes, origen, condicionantes, objeto, rasgos, críticas, etc.- y, en segundo, profundizar en la historia del país donde tendrá lugar la recontextualización para revelar sus condicionantes históricos y lógicos.

## Capítulo 2. Condicionantes históricos de la educación CTS en Cuba

En Cuba, la institucionalización de la educación CTS se inicia por la enseñanza superior en 1994, bajo la denominación de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Cuando esto ocurre, estaban presentes en la realidad cubana diversos elementos favorables a su incorporación al sistema nacional de educación. Dichos elementos pertenecen al grupo de factores que históricamente han intervenido como condicionantes de la actividad educativa. Condicionantes, en el sentido de acción de sujeción involuntaria, que “controla o decide el resultado de una acción o de un proceso más allá –o prescindiendo de- la voluntad o el deseo de sus agentes”; puesta de límites y, a la vez, el ejercicio de presiones, toda vez que la sociedad “nunca es solamente una ‘cáscara muerta’ que limita la realización social e individual. Es siempre un proceso constitutivo con presiones muy poderosas que se expresan en las formaciones culturales, económicas y políticas y que para asumir la verdadera dimensión de lo ‘constitutivo’, son internalizadas y convertidas en ‘voluntades individuales’ (RODRÍGUEZ, 1996:67-68).

En el capítulo se analizan sólo algunos de los condicionantes ya que lo que se persigue es mostrar que la enseñanza en PSCT nace en un terreno fertilizado por la práctica de la construcción de una nueva sociedad y la historia de la nación. Se parte de los elementos que delimitan el curso de las acciones educativas –marco jurídico y discurso político- y se continúa con aquellos en los que éstas se sustentan –pensamiento teórico, tradiciones educativas, ideología.

### 2.1 El marco constitucional

En un sentido amplio, la educación se relaciona, desde la época moderna, con el conjunto de acciones escolarizadas o no, histórico-concretas, a través del cual los individuos y grupos humanos incorporan y aprenden a incorporar conocimientos, valores y prácticas que dan continuidad a la especie humana y repercuten en la sociedad. Constituye un proceso complejo condicionado por "los ideales nacionales, derivados de valores y creencias que se aceptan como superiores e inspiradores; el arquetipo de hombre que se procura formar y el

modelo político o socioeconómico que se pretende lograr"; depende del proyecto de nación existente (CIAPUSCIO, 1975:336).

El documento que sintetiza el proyecto de una nación, y su núcleo duro, el proyecto político, es la Ley de Leyes. Como destaca Villabella, "en la Constitución (...) se encuentran en su mayoría plasmados (...) los basamentos de la sociedad cubana y las decisiones fundamentales que la delinear, y de esta forma señala los componentes de su fórmula política y los ribetes de su techo ideológico" (VILLABELLA, 2000:296).

En la Constitución de la República de Cuba se encuentra refrendado jurídicamente el marco político, ideológico y moral que autoriza hoy a fomentar y promover la educación CTS, por la presentación que brinda de los nexos entre historia, sociedad, educación y ciencia.

Los ciudadanos cubanos son, ante todo, "herederos y continuadores del trabajo creador y de las tradiciones de combatividad, firmeza, heroísmo y sacrificio forjados" por sus antecesores, desde los aborígenes hasta los combatientes actuales (CONSTITUCIÓN, 1976:11-12). Entre ellos, un importante lugar ocupan los que con filosofía, ciencia y conciencia sentaron las bases del pensamiento cubano.<sup>40</sup> De esa historia se debe aprender, ella debe ser motivo de inspiración. El "marxismo-leninismo", que se incorporó a la realidad del país en peculiar simbiosis con el ideario fundador de la patria, debe ser la guía (*Ibid*, p. 12). Así, en Cuba, el pasado es presente y futuro que va al encuentro de la educación CTS de orientación activista con carga de patriotismo revolucionario.

---

<sup>40</sup> En la relación de científicos notables confeccionada para la *Enciclopedia Latinoamericana* del Instituto de América Latina de la Academia de Ciencias de la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviética, aparecen los siguientes nombres: Tomás Romay Chacón (médico, 1764-1849), Felipe Poey Aloy (jurista, naturalista, 1799-1891), Esteban Pichardo Tapia (geógrafo, 1799-1879), Nicolás Gutiérrez Hernández (médico, 1800-1890), Vicente Castro y Bermúdez (médico, 1809-1869), Francisco Albear y Fernández de Lara (ingeniero, 1816-1887), Andrés Poey Aguirre (geólogo, meteorólogo, 1825-1919), Manuel Fernández de Castro y Suero (ingeniero, 1825-1895), Alvaro Reynoso Valdés (químico, 1829-1888), Carlos J. Finlay y Barres (médico, 1833-1915), Reverendo Padre Benito Viñes (meteorólogo, 1837-1893), Juan Guiteras Gener (médico, 1852-1925), Carlo de la Torre Huerta (biólogo, 1858-1950), Joaquín Albarrán Domínguez (médico, 1860-1912), Oscar Amadeo Valdés (odontólogo, 1863-1945), Carlos Trelles Govín (bibliógrafo, 1866-1951), José I. del Corral Alemán (ingeniero, 1882-1946), Pablo Miguel Merino (físico, matemático, ingeniero, 1887-1944), Idelfonso Pérez Viguera (médico veterinario, 1892-1959), Manuel F. Gran Gilledo (arquitecto, ingeniero, físico, 1894-1962).(ver LÓPOEZ, 198-:84-90).

Los cubanos trabajan en la construcción del socialismo "con el objetivo de edificar el comunismo", una sociedad donde se rinda culto "a la dignidad plena del hombre" (*Ibid*, p. 13) y no exista explotación de nadie. Todos los procesos deben tributar a este objetivo, el económico en primer lugar satisfaciendo "cada vez mejor las necesidades materiales y culturales de la sociedad y los ciudadanos", promoviendo "el desenvolvimiento de la personalidad humana y de su dignidad, el avance y la seguridad del país y la capacidad nacional para cumplir los deberes internacionalistas" del pueblo (*Ibid*, p. 21-22).

En la construcción socialista, "el poder pertenece al pueblo trabajador", sustentado "en la firme alianza" entre todas las clases y capas sociales bajo la dirección máxima del "Partido Comunista de Cuba" (*Ibid*, p. 15), que es el *Partido Revolucionario Cubano*<sup>41</sup> en las condiciones actuales. Constitucionalmente, por tanto, la sociedad cubana es de: objetivos supremos, dignidad, justicia, democracia, participación e integración, además de "internacionalismo proletario y solidaridad combativa" (*Ibid*, p. 18). La educación CTS que busca favorecer el mejoramiento de la condición humana, encuentra terreno abonado en la sociedad cubana.

En correspondencia con lo expuesto, "la función educativa constituye una tarea en la que participa toda la sociedad y se basa en las conclusiones y aportes de la ciencia y en la relación más estrecha del estudio con la vida, el trabajo y la producción" (*Ibid*, p. 30). La educación, que es derecho de todos, y la ciencia, labor que "el Estado propicia" entre los trabajadores, se presuponen y complementan en "interés de la sociedad " y "beneficio del pueblo", por ello el "Estado estimula y viabiliza la investigación y prioriza la dirigida a resolver" sus problemas (*Ibid*, p. 31). La educación CTS de orientación patriótico-revolucionaria, en resumen, armoniza con el *Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica*<sup>42</sup> en Cuba y puede contribuir a dinamizarlo con el fortalecimiento de la responsabilidad profesional y ciudadana frente a la ciencia y la tecnología y los estudios de caso e impacto social que alienta.

---

<sup>41</sup> Es la organización política que José Martí creó para aglutinar todas las fuerzas revolucionarias en la lucha por la independencia definitiva de Cuba. Las *Bases y Estatutos del Partido* fueron aprobadas el 5 de enero de 1892.

<sup>42</sup> Es "la forma organizativa que permite la implantación de la política científica y tecnológica que el estado cubano y su sistema de instituciones establecen para un período determinado, de conformidad con la estrategia de desarrollo económico y social del país y de la estrategia de ciencia y tecnología que es parte sustancial de la anterior" (CITMA, 2001.5).

El marco constitucional, en tanto condicionante histórico de la educación CTS en Cuba, está en línea directa con los restantes condicionantes mencionados.

## 2.2 El discurso político

Uno de los rasgos distintivos del proceso revolucionario cubano, iniciado el de 10 de octubre de 1868 con la liberación de sus esclavos por parte de Carlos Manuel de Céspedes y la exhortación a combatir por la independencia de la patria<sup>43</sup>, es que ha contado en el transcurso de la historia con oradores excepcionales que hicieron del discurso político un arma para concientizar, movilizar, educar, a las masas populares. Conocimiento amplio, profundo, actual, de la realidad nacional e internacional, previsión, emotividad, valentía, correspondencia con la acción, son algunos de los elementos característicos de ese discurso.

En el siglo XIX, José Martí Pérez (1853-1895) simboliza lo mejor de la oratoria política cubana; en el siglo XX e inicios del XXI, Fidel Castro Ruz. Tanto en el discurso de Martí como en el de Fidel, cada uno de acuerdo a su tiempo, conocimiento, técnica y contexto social aparecen estrechamente entrelazados y estructurados a partir de la idea de que la patria, que es humanidad, representa lo primero y la ciencia y la técnica deben tributar al bienestar material y espiritual de los ciudadanos. En Fidel,<sup>44</sup> esto puede constatarse en su concepto de ciencia necesaria.

El reconocimiento de la necesidad de la ciencia está presente en Fidel varios años antes del primero de enero de 1959. Se infiere de las siguientes palabras de *La Historia me absolverá*: “las posibilidades de llevar corriente eléctrica hasta el último rincón de la Isla son hoy mayores que nunca, por cuanto es ya una realidad la aplicación de la energía nuclear a esa rama de la industria, lo cual abaratará enormemente su costo de producción” (CASTRO, 1993:64 ).

---

<sup>43</sup> Ese día Céspedes expresó: “Ciudadanos, hasta este momento habéis sido esclavos míos. Desde ahora, sois tan libres como yo. Cuba necesita de todos sus hijos para conquistar su independencia. Los que me quieran seguir que me sigan; los que se quieran quedar que se queden, todos seguirán tan libres como los demás” (citado por PORTUONDO y Pichardo, 1974:109).

<sup>44</sup> Junto a Fidel hay que mencionar a Ernesto Guevara de la Serna, Carlos Rafael Rodríguez, Enrique Núñez Jiménez, entre otras figuras que expresaron importantes ideas acerca de la función social de la ciencia en Cuba.

En Fidel se observa, desde los años juveniles, una inclinación especial por el estudio, el conocimiento, la ciencia, la superación autodidacta. Esto, al parecer, le permitió desarrollar cierta habilidad para desentrañar los misterios de la física, la geometría, la matemática, la botánica, la química, sólo con los textos (BETTO, 1985, pp. 145-146).

Varios años después, ya al frente de la Revolución, se esforzaría por ampliar sus conocimientos a la vez que persuadir al pueblo de su necesidad en mundo cada vez más dependiente de la ciencia y la tecnología.

En la nueva condición de gobernante, el interés de Fidel por todo lo relacionado con la ciencia respondía, además, a motivaciones políticas. Al clausurar el Primer Congreso del Instituto de Ciencia Animal en 1969, señaló al respecto: “No somos unos intrusos en el campo de la ciencia (...) Somos hombres obligados por las circunstancias a la búsqueda de soluciones (...) Desgraciadamente las incontables obligaciones que tenemos (...) nos impiden podernos siquiera dedicar a esa hipotética aspiración (...) es obligación de cualquier hombre de responsabilidad pública tratar de disponer del mínimo de conocimientos para poder evaluar lo que los científicos, los técnicos, los especialistas, puedan indicar en uno u otro sentido” (CASTRO, 1990:118).

Los argumentos que Fidel expone a favor de la ciencia son diversos. Desde el punto de vista cognoscitivo, la ciencia es necesaria como condición para el desarrollo de las potencialidades del ser humano. Es una ley a la que está sujeta la humanidad en su devenir. Sin el conocimiento no es posible superar la ignorancia con que venimos al mundo. Estudiar no puede constituir una obligación sino una necesidad: la más profunda, la más extraordinaria, la más verdadera, la más esencial necesidad. El estudio impide que el ser humano crezca ignorante y sea un ancla, un gravamen, un peso muerto, un carga de todos sus semejantes. Pero por mucho que se estudie, siempre tendremos que admirarnos de las cosas de la vida, de la naturaleza, comprender mejor. En síntesis, la sociedad que no alcance los más altos niveles de conocimiento quedará rezagada y tendrá papales muy duros y muy tristes en el mundo de mañana (*Ibid*, pp. 184-185).



Desde el punto de vista económico, la ciencia es necesaria por que contribuye a la creación de los bienes materiales y a la obtención de los recursos financieros requeridos, aunque en Cuba los “patrones de consumo no tienen que ser los de las sociedades capitalistas desarrolladas, construidas sobre la base de la explotación, la anarquía y el despilfarro económico ....” (*Ibid*, p. 75). Por ello, frente a los criterios tecnocráticos que no dan importancia a un jardín botánico, un parque, un museo, etc., alerta a no descuidar el aspecto social. El hombre debe aspirar no sólo al bienestar material sino también al espiritual, es decir, a la fraternidad humana, la hermandad, la amistad verdadera.

Desde el punto de vista político, la ciencia constituye un importante medio para la construcción y defensa de la nueva sociedad y la solidaridad. “¿cuál será el porvenir de un pueblo –se pregunta Fidel- que no domine la ciencia, que no domine la técnica, (...) dentro de 20 o 30 años, a ese ritmo con que avanza hoy la ciencia y la técnica prácticamente como monopolio de otras comunidades humanas?” (*Ibid*, p. 69). En este mundo complejo en que vivimos, los cubanos deben estar conscientes que la “independencia no es una bandera, o un himno, o un escudo; la independencia no es una cuestión de símbolo, la independencia depende de la tecnología, depende de la ciencia...” (CASTRO, 1991 a:118-119). Gracias a ella, han podido enfrentarse diversas agresiones de los gobiernos de Estados Unidos.

Por último, existen razones históricas, de tradición, que justifican la necesidad de la ciencia. Tomás Romay, Félix Varela, José Nicolás Gutiérrez, Carlos J. Finlay, etc., sentaron las bases del pensamiento científico cubano. Continuarlo y desarrollarlo debe ser “tarea seria, (...) necesaria, (...) imprescindible, (...) justa...”. Hay que “ahondar y (...) profundizar en las raíces de este país.” (CASTRO, 1990:144).

Los argumentos expuestos permiten afirmar que en Fidel, al igual que en Martí, hay un concepto de ciencia necesaria. Si Martí habla de la **ciencia verdadera**, que conduce a la equidad humana, y es contraria a la ciencia superficial que justifica la desigualdad, Fidel se refiere a la **ciencia humana**, noble, revolucionaria, al servicio del bien y muy distinta a esa otra ciencia que se pone al servicio del mal, de la guerra, de la destrucción (*Ibid*, p. 116).<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> En la rama de las ciencias sociales un ejemplo de esa ciencia mala "que se pone al servicio del mal" puede serlo el *Project Camelot*, ideado en 1964 por el *Special Operations Research Office* del ejército estadounidense.

Es evidente que tanto Martí como Fidel contraponen ciencias que responden a condiciones socioculturales y programas políticos distintos. En el contexto cubano, la **ciencia necesaria** es un tipo de actividad cuyos componentes tributan a su historia, cultura y proyecto de nación. Esto se concreta en las respuestas a las preguntas: ¿qué prioridades asumir en las investigaciones?, ¿qué cualidades deben poseer los trabajadores de la ciencia?, ¿en qué lugares debe realizarse la actividad científica y bajo qué condiciones?

La definición de prioridades requiere, ante todo, claridad en los objetivos del desarrollo social. En *La Historia me Absolverá*, ya Fidel se había referido a ellos al plantear que la Revolución hubiera encaminado sus esfuerzos a la solución del problema de la tierra, de la industrialización, de la vivienda, del desempleo, de la educación, de la salud, de las libertades públicas y la democracia (*Ibid*, p. 58).

La temprana comprensión que se observa en Fidel de la relación entre los objetivos del desarrollo social y las prioridades, llama la atención desde el punto de vista de la política científica. Al señalar en 1953 que la aplicación de la energía nuclear a la industria eléctrica era ya una realidad, Fidel se adelantaba a los políticos de entonces. Debe tenerse en cuenta que es en 1963 cuando se realiza, en los marcos de las Naciones Unidas, la primera conferencia sobre la *Aplicación de la Ciencia y la Tecnología para el Progreso de las Naciones Menos Desarrolladas*. En realidad, en la década del 50 no existía aún, al menos en los países subdesarrollados, una comprensión clara de la contribución que la ciencia y la tecnología, adecuadamente orientadas, podían hacer al desarrollo social.

Las prioridades científicas a las que Fidel ha hecho referencia abarcan diversas ramas: ciencias agrícolas, ciencias técnicas, ciencias médicas; más recientemente se observa un énfasis en las ciencias sociales y humanísticas.

---

Fue "un programa de contrainsurgencia global preventiva, en el cual decenas de científicos de todas las partes del mundo participaron para: a) desarrollar 'un modelo dinámico del sistema social' capaz de detectar 'los indicios de condiciones y tendencias' que podrían llevar 'a la guerra interna'; b) analizar los probables efectos que tendrían 'diferentes medidas gubernamentales sobre los procesos sociales de cultura autóctona'; y, c) determinar las 'interacciones dinámicas' entre esas diferentes clases de información y los actores sociales a fin de obtener 'una base segura para la planificación y la política'" (citado por DIETERICH, 2000:16-17).

Las cualidades que deben poseer los trabajadores de la ciencia ocupa el centro de las preocupaciones de Fidel acerca de la ciencia humana, noble. En principio, el problema no consiste en crear élites científicas sino condiciones objetivas para que todos los ciudadanos que lo deseen puedan llegar a ser "hombres de ciencia (...) hombres de pensamiento" (*Ibid*, p. 110). El concepto de científico no se reduce en Fidel a los profesionales. Científicos son todos aquellos que investigan (CASTRO, 1992:4): obreros calificados, técnicos, ingenieros, investigadores y trabajadores en general, incluidas amas de casa (CASTRO, 1991 b:3).

El científico debe caracterizarse por su capacidad, consagración, modestia, colectivismo, patriotismo, internacionalismo, espíritu crítico, espíritu de observación, de análisis, de superación.<sup>46</sup>

En la formación de los rasgos de la personalidad del científico influyen tres factores: genético, familiar y social (CASTRO, 1992:4). Entre ellos existe una estrecha relación. De poco serviría para la ciencia que un individuo haya heredado de sus padres un elevado cociente de inteligencia si éste, en los marcos de la familia, no es educado y carece, además, de oportunidades sociales para estudiar y llegar a la universidad.

En correspondencia con el criterio de que los científicos son todos esos que pueden investigar, la actividad científica no debe restringirse a un lugar específico. La ciencia puede realizarse tanto en institutos especializados como en centros de enseñanza y/o prestación de servicios, fábricas, instituciones militares, etc.

Con respecto a los centros de investigación, y a diferencia de lo que suele ocurrir en países capitalistas donde se compite esencialmente por dinero, Fidel ha llamado a combatir como una tendencia muy negativa todo intento de tienda aparte y a buscar la más estrecha colaboración entre todas las instituciones (CASTRO, 1990:159).

Lo necesario en la realidad cubana es trabajar coordinadamente, apoyarse unos centros a otros. Si uno, ejemplifica Fidel, tiene un equipo muy sofisticado, no debe utilizarlo sólo para

---

<sup>46</sup> Los rasgos apuntados se localizan en CASTRO, 1990, citas: 0198, 0273, 0288, 0290, 0491.

su trabajo, debe prestarle servicios a otros; si aquel necesita de una investigación en esta área, este centro puede apoyarlo y colaborar. Esto es lo que realmente permite avanzar (*Idem*). En este tipo de relación institucional, un papel especial le corresponde a la universidad.

La universidad no puede ser simplemente ese sitio donde se reúnen unos a enseñar y otros a aprender. La ciencia debe ser un elemento fundamental en la formación universitaria, de manera que la universidad pueda proyectarse hacia la solución de los problemas del país. Pero la contribución de la universidad al desarrollo de la sociedad no dependerá sólo de que forme técnicos en diferentes especialidades sino de que forme técnicos revolucionarios.

Las consideraciones de Fidel sobre la necesidad de la ciencia y la ciencia necesaria, dan continuidad al pensamiento patriótico-revolucionario del siglo XIX y lo enriquecen en nuevas condiciones históricas. De conjunto, ellas están en la base del enfoque actual de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad en Cuba. Las raíces del enfoque deben buscarse en los inicios del siglo XIX.

### **2.3 El pensamiento teórico fundador**

El pensamiento revolucionario cubano de orientación CTS nace en el siglo XIX, vinculado al proceso de formación de la nacionalidad y condicionado por los cambios en la estructura económico-social en los marcos del régimen colonial español. Félix Varela Morales (1877-1853) es su primer exponente.

No se trata aquí de presentar a Varela como un pensador CTS, obviando diferencias de tiempo y lugar. El problema es que desde el inicio de la sociedad humana, e independientemente de su comprensión, los factores sociales influyeron en el desarrollo del conocimiento y la sociedad se ha beneficiado y perjudicado con él. Esto, como diría Marx, es un hecho histórico<sup>47</sup> y cualquier análisis que acompañe la historia de los nexos entre conocimientos, técnicas y sociedad desemboca, inevitablemente, en ideas de orientación CTS<sup>48</sup>. Es por ello, quizás, que Carl Mitcham reconoce “dos modos fundamentales de

<sup>47</sup> Se refiere a los factores que intervienen en el desarrollo histórico analizados por Marx y Engels en la *Ideología Alemana* (1966:27-37).

<sup>48</sup> En esta línea razonamiento están los autores del trabajo “*El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación sociopolítica*” al referirse a algunos de los problemas abordados por este

entender y elaborar las relaciones CTS: una comprende a la antigüedad y la otra a los tiempos modernos” (MITCAHM, 1996:10).

El pensamiento independentista de orientación CTS que nace con Varela tiene entre sus antecedentes el *Discurso sobre la agricultura de La Habana y medios de fomentarla*<sup>49</sup>, (1792) del rico hacendado criollo Francisco de Arango y Parreño (1765-1837).

En el *Discurso*, Arango llama la atención acerca del nivel que la agricultura había alcanzado en otras naciones por la superioridad de los conocimientos científicos (ARANGO, 1984:173). El “único remedio proporcionado a estos males” estaba, según él, en “propagar (...) los conocimientos que hoy faltan de física, química, botánica, etc.” (*Ibid*, p. 181). Junto a ello, consideraba necesario incorporar la técnica a la agricultura habanera ya que todos “saben que la economía del trabajo de los hombres consiste en suplirlo por máquinas o bestias, y que el tiempo y la experiencia sirven para perfeccionar las máquinas, pues en los ingenios de la Habana no se usan otros que los que llevaron de Andalucía los primeros pobladores” (*Ibid*, p. 172-173). Esta inclinación por conocimientos y técnicas avanzadas para la época, llevó a que los hacendados cubanos promovieran la entrada de tecnologías al país antes que en la Metrópoli y por primera vez en América Latina. Es el caso del ferrocarril en 1837.<sup>50</sup>

---

pensamiento en las décadas del 60 y 70 varios años antes de que aparecieran en la literatura *mainstream* sobre la temática: “no se trata de una precoz lucidez, menos aún de acertados vaticinios. Tampoco de un anacronismo. Lejos de ello, es lógico suponer que un observador atento, preocupado por el desarrollo social e influenciado por la dependencia, analizara algunas de esas cuestiones como un problema nacional, en la que se vincularan aspectos científico-técnicos con niveles culturales de la población, políticas gubernamentales con racionalidades de los micro actores, etc.” (DAGNINO *et al*, 1997:29).

<sup>49</sup> De este trabajo se ha dicho que “es, en relación con su época, la más acabada obra de pensamiento azucarero escrita en Cuba” (FRAGINALS, 1978:73). La figura de Arango, por su parte, ha merecido diversos juicios: “primer cubano que influyó poderosamente en los sucesos de su patria” (PORTUONDO, 1965:227); “primer estadista nacido en Cuba” (PICHARDO, 1984:162); “líder natural y dirigente político del grupo, gracias a su capacidad organizativa y su visión genial de futuro” (FRAGINALS, *ob cit*, p. 108); “la figura más destacada” “de la primera generación de pensadores cubanos” (TORRES-CUEVAS, 1997:107).

Otro antecedente, de no menor importancia que el *Discurso*, según se puede inferir de lo escrito por Friginals (*ob cit.*, pp. 146-147), es el *Informe* de Ignacio Zarragoitia y Jáuregui, dirigido al Real Consulado y fechado en Puerto Príncipe el 5 de marzo de 1805. Entre los méritos que se le reconocen están: constituir el “primer escrito cubano con amplio sentido de cubanía”; plantear “todos los problemas de la época desde un ángulo no azucarero”; reclamar “medidas modernas de control económico, censos de población, agricultura, industria, comercio y riqueza nacional”; emitir “por primera vez, el exacto concepto de **cubano**, el primer grito de plena insularidad de honda raigambre nacional”.

<sup>50</sup> Los primeros países en poseer ferrocarril fueron: Gran Bretaña (1825), Estados Unidos (1829), Francia (1833), Alemania (1835), Bélgica (1835), Cuba (1837), Rusia (1837), Austria (1838), Holanda (1839) e Italia (1839) (MOTA, 1982:47-58).

Al proponer la incorporación de la ciencia y la técnica a la agricultura, Arango expresaba los intereses de la burguesía esclavista, la nueva clase que se formó y enriqueció bajo el influjo de los acontecimientos de la época.<sup>51</sup> Por el poder económico adquirido, esta clase favoreció cambios educacionales y culturales en la dirección de un desarrollo capitalista y aspiró a un mayor protagonismo en los asuntos de la Isla. No obstante, sus estrechas posiciones clasistas le restaron fuerza para empeños emancipadores mayores permaneciendo subordinada a España en lo político y aferrada a la explotación de esclavos en lo social. Por ello, fue una clase que no rebasó el reformismo ya que pretendió ser burguesa conservando la esclavitud.

Reformismo e independentismo fueron las dos actitudes políticas que existieron en Cuba entre 1790 y 1868. Al primero pertenecieron “los hacendados criollos de Occidente, que según las condiciones plantearía las soluciones anexionistas o abolicionistas y variaría las demandas de acuerdo con las circunstancias” (...); al segundo, los “precursores como Varela y Heredia y (...) los hacendados de la zona oriental que, como Céspedes y Agramonte, iniciarían la lucha por la independencia junto a las capas medias y las masas de artesanos y esclavos” (LÓPEZ, 1989:48).

Esta valoración de López es correcta ya que cualquier intento de presentar terceras o cuartas opciones políticas para la Cuba decimonónica, es contraria a los hechos históricos. En un contexto europeo en que se enarbolaban las banderas de la libertad, la igualdad, y la fraternidad, en uno regional en que la independencia de España tomaba cuerpo y en uno nacional aún de sometimiento político, esclavitud y atraso cultural, o se estaba a favor de la independencia de Cuba o, con diversos pretextos, contra ella. En esta dirección, Ubieta destaca dos sentidos activos en el discurso cubano del siglo XIX “uno que contribuye a la formación y consolidación de la nación, en correspondencia con las exigencias del momento

---

<sup>51</sup> Uno de los que tuvo particular incidencia en Cuba fue la Revolución haitiana de 1791, por el aumento que trajo en los precios de los productos agrícolas, en especial del azúcar. La desaparición de Haití del mapa azucarero como mayor productor mundial y principal competidor, debido a la contienda bélica, entusiasmó y estimuló a los hacendados criollos a jugarse la carta del azúcar. Entre los primeros en alegrarse de los problemas del vecino arruinado estuvo Francisco de Arango y Parreño: “las fundadas ventajas que se puede sacar de la misma desgracia (...) ésta es la precisa ocasión de aumentar la agricultura (...) es preciso mirar con ojos políticos” (citado por FRAGINALS, *ob cit*, p. 67).

(...), otro que obstaculiza o se opone a ese proceso y, por tanto, también al pleno advenimiento de la modernidad” (UBIETA, 1994:87).

Con respecto a la ciencia, para el siglo XIX cubano puede hablarse también de dos actitudes: la económico-clasista, representada por Arango, y la patriótico-revolucionaria, que inaugura Varela.

Félix Varela nace en La Habana el 20 de noviembre de 1788 en el seno de una familia de las capas medias.<sup>52</sup> Su procedencia social, la formación ético-religiosa de orientación ilustrada y patriótica recibida en los primeros años de vida, el estímulo y apoyo decididos en su gestión como educador en el Seminario de San Carlos<sup>53</sup> por parte de la principal autoridad eclesiástica y cultural de la época en Cuba -el obispo de La Habana Juan José Díaz de Espada y Fernández de Landa-<sup>54</sup> le permitieron, sin compromisos con los poderes económico y político vigentes, estudiar los problemas del país y proponer un arsenal de ideas de contenido revolucionario entre las que se encuentran las relacionadas con la problemática de orientación CTS. Ante todo, las que se refieren al condicionamiento social del conocimiento y su influencia en la sociedad.

---

<sup>52</sup> De acuerdo a las investigaciones realizadas por el historiador Eduardo Torres-Cueva, “no existe el más mínimo detalle que vincule a Varela con la burguesía esclavista; un análisis del árbol genealógico, (...) indica una familia (...) en la cual predominan las dos carreras fundamentales de la época: la militar y la eclesiástica” (TORRES-CUEVA, *ob cit*, p. 285).

<sup>53</sup> El Real y Conciliar Colegio-Seminario de San Carlos y San Ambrosio, inició sus clases el 3 de octubre de 1774. Había sido creado por real orden del Rey Carlos III en agosto de 1768 y fundado en 1773. Los años en que Varela estudia en él, coinciden con la actividad del obispo Espada en La Habana. Bajo su guía y protección, el Seminario logró aventajar a la Universidad de La Habana por el contenido moderno de sus clases. Se destaca la enseñanza experimental de la física, lo que tenía lugar por primera vez en Cuba (TORRES-CUEVAS, 1990:74-94).

<sup>54</sup> La cultura de Espada y los méritos que alcanzó al frente del obispado de La Habana, han sido reconocidos por destacadas personalidades: Felix Varela, José de la Luz y Caballero, José A. Saco, José Martí. Pero nada como leer sus escritos para valorar la dimensión de su pensamiento. Interesan sus ideas sobre la verdad y el conocimiento, que consideraba compatibles con la religión: “muchos obispos han cedido a la fuerza y a las sugerencias de la tiranía, y han apoyado el imperio de la injusticia en varias Cartas Pastorales, prostituyendo la cátedra de la verdad hasta el extremo de enseñar al pueblo que debe conformarse con la voluntad divina, sujetándose al cetro del cruel usurpador. ¡Blasfemia! ¡impiedad execrable, cuya mera narración nos conmueve y nos escandaliza, (...)¡

¡Santo Dios! ¡Tus templos se han profanado y se han convertido ya en escuelas de mentira! Las paredes del santuario están contaminadas enseñándose que tu proteges a los enemigos de la verdad y justicia; (...)” (ESPADA, 1811. En: TORRES-CUEVAS, 1990:284).

La comprensión valeriana de la relación ciencia-sociedad, implícita en su pensamiento filosófico, pedagógico y político, debe analizarse en el contexto del pensamiento que al respecto prevalecía a nivel internacional y del cual Varela se nutrió, asimilándolo críticamente. Se trata de la Ilustración, la corriente de pensamiento que desde fines del siglo XVII extendió la crítica y orientación de la razón a todos los terrenos de la experiencia humana con el fin de eliminar las trabas que la sociedad medieval imponía. "Su monumento más importante es *la Encyclopédie des Arts, Sciences et Métiers*, publicada en veintiocho volúmenes entre 1751 y 1752" y convertida "en la biblia del nuevo liberalismo uniéndose el pensamiento libre, la ciencia, las manufacturas y el *laissez faire*" (BERNAL, tomo I, 1987:401).

La *Enciclopedia*, tuvo un extraordinario impacto en todo el mundo. Contribuyó al desarrollo del régimen burgués y de la cultura occidental. En esta obra se encuentra la interpretación de eclecticismo más afín a la que ofrece Varela y que orientó todas sus búsquedas intelectuales. "Lo que la Filosofía ecléctica quiere, es que tengas por norma la razón y la experiencia, y aprendas de todos; pero que no te adhieras con pertinacia a nadie" (citado por TORRES-CUEVAS, 1997:213).

La sociedad burguesa que los ilustrados proyectaron, se sustenta en determinados valores que deben tenerse en cuenta al analizar el pensamiento de Varela ya que él fue consciente de que América no era Europa y los problemas de Cuba debían tener un tratamiento propio.

En el siglo XVIII, el problema europeo principal, en especial el de Francia, donde floreció la Ilustración, era la transición de una sociedad políticamente independiente y constituida ya como nación, pero con relaciones sociales que frenaban el desarrollo de sus fuerzas productivas, a otra que favoreciera el despliegue de la razón y garantizara los derechos y necesidades individuales, en tanto determinantes en relación con el todo social.

La Ilustración se pronunció por una sociedad con justicia, igualdad y fraternidad para todos los hombres. Sin embargo, hoy "sabemos ya que ese reino de la razón no era más que el reino idealizado de la burguesía, que la justicia eterna vino a tomar cuerpo en la justicia burguesa;



que la igualdad se redujo a la igualdad burguesa ante la ley; que como uno de los derechos esenciales del hombre se proclamó la propiedad burguesa; y que el Estado de la razón, el <contrato social> de Rousseau pisó y solamente podía pisar el terreno de la realidad, convertido en república democrática burguesa" (ENGELS, 1974:122).

Consecuencia del papel atribuido a la razón, la ciencia devino, por intermedio de la educación, arma fundamental en el combate de la Ilustración contra los valores del régimen feudal. Se consideró que la difusión de las ideas avanzadas permitiría transformar las costumbres, eliminar los prejuicios y garantizar el progreso humano. De ahí el empeño por reunir en la *Enciclopedia* todo lo creado por la humanidad en conocimientos, artes y oficios.

A pesar de la contribución de los ilustrados franceses a la difusión de la ciencia y al reconocimiento de la función social de la educación, no pudieron rebasar los límites que su propia época les trazó ni comprender que "las circunstancias se hacen cambiar por los hombres y que el propio educador necesita ser educado" (MARX, 1973:106).

En Cuba, es Varela quien inicia, en las primeras décadas del siglo XIX desde la *Cátedra de Filosofía* del Seminario de San Carlos, la reflexión sobre la ciencia en la perspectiva de sus nexos con los destinos de América y en especial de Cuba, a la que siempre deseó ver "tan Isla en política como lo es en la naturaleza" (VARELA, 1977a:159). A ella sacrificó Varela "todos los objetos de" su "aprecio", "su bien" fue "el norte" de sus "operaciones". A Cuba prometió consagrarle "hasta el último suspiro" de su vida (VARELA, 1977b:138).

Consecuente con sus convicciones, para Varela el problema no radicaba sólo en difundir las luces, como se hacía en Europa, ni utilizar los adelantos científicos y técnicos en el progreso económico del país y el enriquecimiento de su clase,<sup>55</sup> como proponían los hacendados cubanos, desde una visión económico-clasista. Mucho menos era cuestión de nuevos razonamientos abstractos y especulativos en el espíritu de la escolástica ya que sus signos "presentan un obstáculo casi invencible a las ciencias"(VARELA 1997d: 425). El problema era más profundo, amplio y trascendente. Para el americano, ese problema consistía en oír "la

<sup>55</sup> En su artículo *Consideraciones sobre el Estado actual de la Isla de Cuba*, Varela dejó constancia de que comprendió cuales eran las reales aspiraciones de los hacendados cubanos: "Es preciso no equivocarse. En la Isla de Cuba no hay amor a España, ni a Colombia, ni a México, ni a nadie más que a las cajas de azúcar y a los sacos de café" (VARELA, 1977 c:118).

imperiosa voz de la naturaleza que le dice: yo te he puesto en un suelo que te hostiga con sus riquezas y te asalta con sus frutos; un inmenso océano te separa de Europa, donde la tiranía ultrajándome, holla mis dones y aflige a los pueblos; no la temas: sus esfuerzos son impotentes; recupera la libertad de que tú mismo te has despojado por una sumisión hija más de la timidez que de la necesidad; vive libre e independiente; y prepara un asilo a los libres de todos los países; ellos son tus hermanos” (VARELA, 1977e: 153-154).

En Varela, el punto de partida lo constituye la realidad cubana en su conjunto. La Isla se encontraba dominada por una potencia extranjera y no existía aún como nación, estaba fraccionada socialmente por la esclavitud y carecía de un pensamiento autóctono debido al imperio de la escolástica. Ante este cuadro social desolador, la ciencia podía desempeñar un papel de mayor altura porque "¿acaso hemos nacido para cosas tan pequeñas que nos puedan asustar las grandes?" (VARELA, 1997f:16).

La difusión de la ciencia en Cuba también podía ayudar a desterrar el escolasticismo, en tanto “cúmulo farragoso de errores”, (VARELA, 1997g:4) y enseñar a pensar creadoramente a la juventud pero sólo como fase previa a la formación de una conciencia patriótica que permitiera luego luchar por la independencia y la libertad, en calidad de premisas para alcanzar la justicia y el bienestar de todos los cubanos sin distinción de raza y condición social.<sup>56</sup>

La patria a que aspiraba Varela era una sociedad independiente que posee "todos los medios de su conservación" y donde los hombres “se prestan auxilio y conspiran a un bien general”; es la “madre común, que sustenta y protege a sus hijos, dándoles perfección en el espíritu por la comunicación de los conocimientos; y auxilios en la parte corpórea, por la conservación de la vida y las utilidades que les proporciona" (VARELA, 1997h:277). Esta sociedad se diferenciaba radicalmente de la existente. Independencia, libertad, justicia, desarrollo equilibrado, cooperación, solidaridad, son rasgos que la caracterizan y determinan, a su vez, el nuevo papel que le corresponde a la ciencia.

---

<sup>56</sup> La estrategia valeriana consistía en “liberar al hombre de todo lo que limitaba el ejercicio de sus propias posibilidades, crear una conciencia patriótica y buscar medios y formas para la extinción de la esclavitud y la emancipación de su patria” (TORRES-CUEVAS, 1997:389).

La determinación social del conocimiento es una de las ideas centrales que Varela aborda con claridad y precisión en sus escritos, en correspondencia con la influencia que las circunstancias ejercieron en la evolución de su propio pensamiento.<sup>57</sup> En el primero de ellos de carácter filosófico, redactado en 1812, plantea que es “tal la índole de la naturaleza humana, que los hombres cambian corrientemente de opinión según las circunstancias de tiempo y lugar, de modo que la continuidad del general asentimiento no existe más que cuando se trata de verdades evidentes; por lo que tales verdades deben considerarse leyes de la naturaleza” (VARELA, 1997g:7). Seis años después, la misma idea aparece pero en una formulación teórica más precisa: “La Naturaleza nos da las primeras lecciones del análisis, y estas deben su progreso a las necesidades y facultades del hombre, por lo que la sociedad aumentando en parte las necesidades humanas, es una fuente abundante de conocimientos” (VARELA, 1997i:67). En 1822 de nuevo está presente, pero aplicada en el análisis del trabajo de los originarios de Africa:

“Los esclavos se emplean en la agricultura y en el servicio doméstico, más los libres están casi todos dedicados a las artes, así mecánicas como liberales, pudiéndose decir que para un artista blanco hay veinte de color. Estos tienen una instrucción, que acaso no podía esperarse, pues la mayor parte de ellos saben leer, escribir y contar y además su oficio que algunos poseen con bastante perfección, aunque no son capaces de igualar a los artistas extranjeros, por no haber tenido más medio de instruirse que su propio ingenio. Muchos de ellos están iniciados en otras clases de conocimientos, y acaso no envidian a la generalidad de los blancos.

La necesidad, maestra de los hombres, hizo que de su infortunio sacaron los originarios de Africa estas ventajas, pues hallándose sin bienes y sin estimación han procurado suplir estas faltas en cuanto les ha sido posible por medio de trabajo (...)” (VARELA, 1977j:263)

La cita anterior sirve también para destacar, en el pensamiento de Varela, la presencia de otra de las ideas centrales que integran el campo de estudio CTS. Se trata de la revalorización del conocimiento cotidiano

---

<sup>57</sup> Aunque en una ocasión Varela reconoció que desde los inicios de su magisterio en el Seminario de San Carlos pensó como americano, al comparar lo escrito en esos años con los artículos de *El Habanero*, es evidente que sus posiciones políticas se radicalizaron. En ello influyeron las circunstancias, las experiencias vividas entre las que se destacan las clases de Derecho Político en la Cátedra de Constitución del Seminario y la actividad como Diputado a cortes representando a la Isla en 1821.

Si se asume que es sólo a finales del siglo XIX y principios del XX cuando el conocimiento científico comienza a intervenir de manera directa en la producción material favoreciendo la creación de un nuevo tipo de industria (BERNAL, Tomo I, 1987:485), y que las evidencias de las potencialidades transformadoras de la ciencia se tienen en los marcos de la Segunda Guerra Mundial, debe aceptarse, entonces, que es el conocimiento vinculado a las necesidades inmediatas, a la experiencia cotidiana, a la prueba y el error, a la tradición, el que le ha permitido a los hombres, durante la mayor parte de la historia, adaptarse al medio y utilizarlo para sus fines. Varela comprendió la importancia de este conocimiento; por ello lo reconoce como una de las ventajas que los originarios de África sacaron de su infortunio.

La idea acerca de la influencia de la ciencia sobre la sociedad, al igual que la de la determinación social, atraviesa la obra de Varela. Para él, era importante no sólo “el conocimiento de las cosas, sino también su aplicación a las necesidades de la vida privada y social” (VARELA, 1997k:131). De esto tomó conciencia, según confesó,<sup>58</sup> a raíz de una pregunta que le hizo un discípulo, en 1812, preocupado por el carácter especulativo de las lecturas diarias que realizaba: “*Padre Varela ¿para qué sirve esto? Confieso que me enseñó más con aquella pregunta que lo que yo le había enseñado en muchas lecciones . Fue para mí como un sacudimiento que despierta a un hombre de un profundo letargo. ¡Qué imperio tienen las circunstancias! Nada más me dijo, y me hizo pensar por muchos años*” (citado por TORRES-CUEVA, 1997:142).

Poco tiempo después, en el *Elenco de 1816*, se encuentra consideraciones teóricas que generalizan lo ocurrido y trascienden a las restantes formas de actividad humana: “El principio de las leyes sociales es la recta razón bajo estas máximas: 1º Preferir el bien común al particular; 2º No hacer cosa que pueda oponerse a la unidad del cuerpo social; 3º Hacer sólo lo que sea posible a favor de la misma sociedad, y según el fin de ella” (VARELA, 1997i:83).

Sin lugar a dudas, la ciencia representaba para Varela uno de los medios importantes que contribuían al logro del bien común; por eso consideró un obstáculo al desarrollo social la

---

<sup>58</sup> La confesión la hizo en una carta de 1840 donde refiere algunas anécdotas sobre su carrera filosófica que originaron la aversión que sintió por las disputas e investigaciones especulativas.

separación de las mujeres de las ciencias. “Uno de los atrasos de la sociedad –decía- proviene de la preocupación de excluir a las mujeres del estudio de las ciencias o a lo menos no poner mucho empeño en ello, contentándose con lo que privadamente por curiosidad pueden aprender, siendo así que el primer maestro del hombre es su madre, y que esto influye considerablemente en el resto de su educación” (*Ibid*, p.84).

Las ideas expuestas acerca de la comprensión valeriana de los nexos entre patria y ciencia se enmarcan en una interpretación dialéctica de la historia:

“Nada es más útil y aun necesario que observar en el cuadro de las generaciones pasadas el origen de los males que han afligido a los pueblos, los errores que se han apoderado de los más grandes talentos, los progresos que en contraposición a ellos han hecho las luces en todos tiempos, las circunstancias favorables o adversas que han precedido y acompañado a cada uno de los acontecimientos; y últimamente la influencia que pueden tener en lo futuro, la conducta que debe seguirse para evitar los males que tanto horrorizan, y proporcionar los bienes que tanto desea. La historia es sin duda la maestra de la vida, y un depósito inagotable de objetos dignos de la contemplación de un filósofo; pero al mismo tiempo suele ser principio de innumerables errores, que se establecen tanto más cuanto se creen confirmados por mayor número de hechos históricos” (VARELA, 1997d:355).

Esta valoración de la historia, integra las dos ideas principales presentes en el pensamiento de Varela de orientación CTS –determinación social de la ciencia e influencia de ésta en la sociedad- pero, al mismo tiempo, por su profundidad, va al encuentro de los argumentos que en la actualidad se exponen acerca de la importancia de la historia para comprender la ciencia y la tecnología como procesos sociales, como fenómenos vinculados a la economía, la política, la guerra, la ideología, etc.

La historia, como destaca Varela, “es sin duda la maestra de la vida”; puede agregarse, es el libro abierto de los hombres que cada generación enriquece con aciertos, que nos fortalecen como especie, y desaciertos, que ponen en peligro nuestra existencia. En todos ellos, positivos y negativos, causa y consecuencia, simultáneamente, están el conocimiento y la técnica, la ciencia y la tecnología.

Varela, sin pretenderlo, construyó para la reflexión CTS actual cimientos con materiales de la realidad cubana de su época. El resultado de su labor científica y educativa, dirigida en primer

lugar a la juventud,<sup>59</sup> es una comprensión dialéctica de las relaciones entre patria y ciencia. Su conocimiento de la historia, la mirada patriótica, atenta y crítica de los hechos de que fue testigo, así como el dominio de los adelantos científicos de su tiempo,<sup>60</sup> le permitieron comprender el papel de las circunstancias sociales en el desarrollo de ciencia y el que ésta podía ser útil en la creación de una patria libre, independiente y próspera. De esto tomó conciencia y dejó constancia en sus escritos sobre educación José Martí.

## 2.4 El ideario educativo

José Martí Pérez es el “autor intelectual”<sup>61</sup> del asalto al cuartel Moncada, acción con la que se inició la última etapa de las luchas por la independencia de Cuba. Su vida y obra, que la “muerte necesaria” interrumpió a los 42 años, sintetizan el pensamiento cubano que da sus primeros pasos a finales del siglo XVIII, como reflejo de una época de ilustración<sup>62</sup> y respuesta a unas condiciones nacionales, muy peculiares, de dominación. Ese pensamiento, con tendencia a la integración, se transformó en patriótico-revolucionario en medio de las cambiantes circunstancias sociales.<sup>63</sup> Filosofía, Política, Ciencia Natural, Ética, Economía,

<sup>59</sup> Varela no creía ceder a nadie “en el deseo de inspirar a la juventud el amor a las ciencias, y la aplicación al estudio” (VARELA, 1997d:388). Por ello consideraba que los “que tributan elogios a los jóvenes aplicados hacen justicia al mérito y un bien a las ciencias y a la sociedad” (VARELA, 1997d: 391).

<sup>60</sup> Varela llegó a poseer sólidos conocimientos científicos y técnicos, no sólo de física, que demostró en sus clases experimentales en el Seminario de San Carlos, sino también de Química, que le permitieron traducir una obra especializada en química aplicada a la agricultura. Creó, incluso, un dispositivo mecánico por el cual la Oficina de Privilegios (patentes de invención) de Estados Unidos le otorgó en agosto de 1831 un reconocimiento (SCHLACHTHER, 1987). Para un catedrático de sociología de la Sorbone “El maestro enseñaba sumariamente todo lo que entonces se sabía, manteniéndose al corriente de los adelantos y descubrimientos y propagando cuanto nuevo aparecía en Europa. Cuba podía jactarse de poseer una segunda enseñanza cual no existía entonces en ninguna parte.” (Citado por SANTANA, 1998:66)

<sup>61</sup> La expresión fue utilizada por Fidel Castro en la primera vista del juicio por el asalto al Cuartel Moncada, efectuada en septiembre de 1953. “Nadie debe preocuparse de que lo acusen de ser autor intelectual de la Revolución, porque el único autor intelectual del Moncada es José Martí, el Apóstol de nuestra independencia” (CASTRO, 1993:136).

<sup>62</sup> La visión del pensamiento ilustrado sobre la función social de la educación y la ciencia, está presente en las siguientes palabras de uno de sus representantes: “Dirigir la enseñanza de tal manera que la perfección de las artes acreciente el goce de la generalidad de los ciudadanos y el bienestar de los que las cultivan; que un número mayor de hombres se capaciten para cumplir bien las funciones que la sociedad exige y que el progreso, siempre creciente, de las luces abra un manantial inextinguible de auxilio a nuestras necesidades, de remedios a nuestros males, de medios de felicidad individual y de prosperidad común. Cultivar en cada generación las facultades físicas, intelectuales y morales y con ello contribuir a este perfeccionamiento general y gradual de la especie humana, último fin hacia el cual toda la institución social debe dirigirse. Tal debe ser el objeto de la instrucción, y es para el poder público un deber impuesto por el beneficio del interés común de la sociedad y de la humanidad entera” (CONDORCET, 1792:42). Junto a esto, los ilustrados consideraban que los objetivos de la educación se cumplirían si ella era científica. Una interesante reflexión en torno a la relación entre ciencia y valor en la ilustración puede encontrarse en: MARTÍN *et al*, 2001.

<sup>63</sup> Se trata del aumento de la producción de azúcar y café y del consecuente ascenso y protagonismo político y cultural de la burguesía esclavista. Como señala Le Riverend “Desde finales del siglo XVIII la cultura cubana

Literatura, etc., fueron campos del conocimiento humano que de manera armónica, en una u otra medida, manejaron hombres de la talla de Francisco de Arango y Parreño (1765-1837), Félix Varela Morales<sup>64</sup> (1787-1853), José Antonio Saco (1797-1879), y José de la Luz y Caballero (1800-1862).

En lo que respecta a la educación, José Martí no escribió un texto especializado. No obstante, de sus escritos diversos puede extraerse un grupo de ideas de gran importancia para la educación CTS actual que posee alcance universal. Tres preguntas permiten revelarlo: ¿qué educación existía en América en las últimas décadas del siglo XIX?, ¿qué hacer ante la situación existente?, ¿qué contenido debía tener la nueva educación?

Desde el primero hasta el último, los escritos martianos<sup>65</sup> contienen palabras con "raíz"<sup>66</sup>, ya que reflejan las circunstancias de su tiempo en la unidad de los contextos sociales internacional, nacional y local<sup>67</sup>. A ello contribuyeron la sensibilidad humana desarrollada en

---

había dado pruebas de creciente vitalidad. A medida que se aproximaba la gran crisis colonial, sus manifestaciones tenían un especial rasgo de servicio y de utilidad común. Sus más altas expresiones eran de un claro carácter militante" (LE RIVEREND, 2001:13).

<sup>64</sup> La continuidad entre Martí y otros pensadores cubanos ha sido reconocida. En el caso de Varela, Julio Le Riverend considera que existe "una aproximación ineludible, que Varela y Martí, cada cual con lo suyo, expresaron la conciencia histórica cubana: reniego del pasado, crítica del presente, avizoramiento del futuro..." (LE RIVEREND, 1989:24). En el mismo sentido, nos habla Medardo Vitier cuando utiliza la expresión "orientación cubana" (VITIER, 1992:7-13). Según José Antonio Portuondo, entre Varela y Martí hay "una continuidad histórica extraordinaria (...). Esa continuidad del pensamiento cubano, ese crecimiento y desarrollo de la conciencia nacional que va, en este caso, de Varela a Martí, y de este a nuestra revolución socialista, que es la heredera legítima, por lo tanto, no sólo de Martí, sino también del padre Varela y de otras figuras intermedias; pero Varela y Martí son las grandes luminarias, antes de llegar a nuestros días" (PORTUONDO, 1989:113). Para Armando Hart esta continuidad se expresa en que si Varela nos enseñó a pensar y Luz y Caballero a conocer Martí nos enseñó a actuar. En el caso de Fidel, Hart considera que nos enseñó a vencer (GRANMA, 6 de julio del 2000).

<sup>65</sup> El primero, la carta que escribe a su madre con fecha 23 de octubre de 1862; los últimos, las dirigidas a Manuel Mercado y Máximo Gómez el 18 y 19 de mayo de 1895, respectivamente.

<sup>66</sup> La expresión fue utilizada por Martí en negativo para criticar un tipo de enseñanza. "De codos en aquella mesa, se hila el amor y se acrisola el libro. Se pone a un lado la verba, y se cría un modo sobrio de decir, en que la misma música, útil a la verdad, no viene como la literatura emprestada, del uso fanfarrón de palabras sin raíz, ni de la escala sonora de voces retumbantes; sino de la buena composición del pensamiento, y el hábito inflexible de poner en su punto la voz única y propia" (MARTÍ, 1-1892, t. 5, p. 253). (Todas las citas martianas fueron tomadas de las Obras Completas de la edición de 1975 de la Editorial de Ciencias Sociales. El número delante del año sirve para facilitar la localización del título del trabajo correspondiente, reflejado en la bibliografía).

<sup>67</sup> La importancia que Martí le atribuía a las circunstancias sociales es algo que se reitera en sus escritos. "Es criminal el divorcio entre la educación que se recibe en una época, y la época" (2-1883, t. 8, p. 281); "Debe ajustarse un programa nuevo en educación, (...), útil en acuerdo con los tiempos, estado y aspiraciones de los países en que se enseña..." (3-1883, t. 8, p. 299); "La educación tiene un deber ineludible para con el hombre, -no cumplirlo es crimen: conformarle a su tiempo ..." (4-1884, t. 8, p. 430).

el curso de los años iniciales de vida, los estudios realizados, primero bajo la guía del maestro Rafael María Mendive y luego en España, y los numerosos viajes efectuados.<sup>68</sup>

En América, según Martí, la educación se encontraba atrasada debido a su escolasticismo y distanciamiento de las necesidades sociales y no contaba, además, con los educadores requeridos.<sup>69</sup> Para él, se daban “clases de Geografía Antigua, de reglas de Retórica y de antañerías (...).” No bastaba con “resolver reglas de tres ni de interés, ni recitar de coro las pruebas de la redondez de la tierra, ni ahilar con fortuna un romancillo en Escuelas de sacerdotes Escolapios, ni saber esa desnuda Historia cronológica inútil y falsa, que se obliga a aprender en nuestras Universidades y colegios”. Esto hacía “a los hombres pedantes, inútiles”,<sup>70</sup> desde las mismas escuelas primarias. Faltaba, también, “un cuerpo de maestros capaces de enseñar los elementos siquiera de las ciencias indispensables en este nuevo mundo.”<sup>71</sup> Por todo ello, a algunos países se les veía “atrofiados y deformes, como el monstruo de Horacio: colosal la cabeza, inmenso el corazón, arrastrando los pies flojos, secos y casi en hueso los brazos.”<sup>72</sup> Este era el fruto de siglos de coloniaje, de subordinación a una potencia que tampoco tenía a la educación entre sus prioridades.<sup>73</sup>

<sup>68</sup> Según la cronología de Hidalgo, entre los países visitados por Martí están: España (1857, 1871, 1879), Honduras Británica (hoy Belice, 1863), Francia e Inglaterra (1874), Irlanda (1875), Estados Unidos (1875, 1880, 1881; varios años de su vida los pasó en Nueva York), México (1875, 1877), Guatemala (1877, 1878), Honduras (1878), Venezuela (1881), Haití, Santo Domingo, Jamaica (1892), Panamá, Costa Rica (1893, 1894) (HIDALGO, 1992).

<sup>69</sup> Martí fue crítico no sólo con la educación en América Latina sino también con la que se brindaba en Norteamérica. A pesar de los años transcurridos, sus ideas al respecto ayudan a comprender lo que ocurre en ese país. “¿De dónde viene que con ser tan patente el cuidado con que aquí se atiende a la instrucción pública, tan vastos los recursos, tan numerosos los maestros, tan hábiles y bellos los libros, den por resultado general niños fríos y torpes que después de seis años de escuela dejan los bancos sin haber contraído gustos cultos, (...)? Viene del concepto falso de la educación pública: viene de un error esencial en el sistema de educar, (...): viene, (...), de la idea mezquina de la vida que es aquí la carcoma nacional (...). Se mira aquí la vida, no como el consorcio discreto entre las necesidades que tienden a rebajarla y las aspiraciones que la elevan, sino como un mandato de goce, como una boca abierta, como un juego de azar donde sólo triunfa el rico” (5-1886, t. 11 pp. 82-83).

<sup>70</sup> 6-1883, t. 8, p. 298.

<sup>71</sup> 7-*Idem*.

<sup>72</sup> 8-*Idem*, p. 279.

<sup>73</sup> Como se infiere del siguiente testimonio, la educación en España permanecía atrasada a mediados del siglo XVIII: a los individuos se les imparte “una instrucción lenta, fastidiosa, cargada de sutilezas y de prejuicios de los cuales nunca se liberan, sino que los cargan a todas partes consigo y los comunican más tarde a nuevos discípulos. En los claustros es donde se han refugiado de manera especial la teología escolástica y la filosofía peripatética; es allí donde se perpetúan los prejuicios, donde se multiplican las sutilezas, donde se sostienen los usos abusivos, donde se consagra por una transmisión perpetua la barbarie de las escuelas antiguas. Estas escuelas (monásticas) no están sometidas ni a la disciplina, ni a las reformas, ni a la inspección del gobierno; dependen de los superiores de las casas monásticas, que están imbuidos de los mismos principios y de los mismos prejuicios” (SARRAILH, 1957.194-195).



A pesar de los años transcurridos, el atraso de la educación en América Latina continúa presente. Algunos datos del último informe de la UNESCO sobre la educación en el mundo así lo demuestran. Entre los países con porcentos de analfabetismo más elevados en la población de 15 o más años de edad, según los censos nacionales, están: Guatemala 36 %, El Salvador 26 %, Brasil 20 % y Bolivia 20 %. (UNESCO, 2000:32).

En Cuba, según Martí, la gravedad de los hechos exigía soluciones profundas. El comienzo estaba en la independencia de España y la creación de una sociedad nueva<sup>74</sup>, con la participación de todos<sup>75</sup>, que permitiera mediante “una revolución radical en la educación”<sup>76</sup> “cambiar de lleno todo el sistema transitorio y vacilante de la educación moderna”<sup>77</sup>. En correspondencia con los nuevos tiempos, la educación, derecho que se tiene “hasta el día en que se vive”,<sup>78</sup> debía actuar en las diferentes dimensiones del ser humano preparándolo para la vida -“puesto que a vivir viene el hombre”-<sup>79</sup> y para lograrlo debía ser, en primer lugar, científica. El elemento científico tenía que ser “como el hueso del sistema de educación pública.”<sup>80</sup>

---

<sup>74</sup> Lograda la independencia, el proyecto martiano de la nueva sociedad presuponía, entre otros aspectos, “repartir las tierras, educar a los indios donde los haya, abrir caminos por las comarcas fértiles, sembrar mucho en sus cercanías...” (9-1884, t. 8, p. 439). Sobre el pensamiento económico de José Martí, puede consultarse a Almanza, 1990.

<sup>75</sup> Para Martí las reformas son fecundas cuando “penetran en el espíritu de los pueblos; y resbalan por sobre ellos, como la arena seca sobre las rocas inclinadas” (10-1886, t. 11, p. 82).

<sup>76</sup> 11-1883, t. 8, p. 279.

<sup>77</sup> 12-1886, t. 9, p. 446.

<sup>78</sup> Esta expresión, en el contexto del pensamiento martiano, permite afirmar que para él la educación no tenía límites de edad. En este sentido, llama la atención el debate internacional actual, precisamente, sobre la duración del proceso educativo. Para García, <<cada vez existe mayor unanimidad en el criterio para pasar de una concepción de educación de personas adultas como situación marginal, a una situación de educación de personas adultas como estado normal. De ahí la expresión de “educación a lo largo de la vida”>>(GARCÍA, 2001: 6). Los antecedentes de esta idea, tal vez estén en el pensamiento de Comenius quien consideraba que así “como el mundo en su totalidad es una escuela para toda la raza humana, desde el principio de los tiempos hasta su mismo final, así toda la vida es una escuela para cada hombre, desde la cuna hasta la tumba (...). Cada edad está destinada al aprendizaje y el hombre no tiene en el aprendizaje metas diferentes a las que tiene en la vida misma” (Citado en UNESCO, 2000:60).

<sup>79</sup> 13-1886, t. 13, p. 53.

<sup>80</sup> 14-1883, t. 8, p. 278.

El carácter científico de la enseñanza, desde la primaria hasta la universitaria,<sup>81</sup> debía alzarse como una bandera y no dejarse caer<sup>82</sup> ya que la ciencia permitía ver “el mejor modo de sembrar, la reforma útil que hacer, el descubrimiento aplicable, la receta innovadora, la manera de hacer buena a la tierra mala; la historia de los héroes, los fútiles motivos de las guerras, los grandes resultados de la paz.”<sup>83</sup> En la paz veía Martí, precisamente, uno de los determinantes del desarrollo científico-técnico. Por ello se preguntaba “¿Para qué, si no para poner paz entre los hombres, han de ser los adelantos de la ciencia?”<sup>84</sup>

La importancia de la enseñanza científica en la escuela es tal que la convierte en un árbol del que nacen muchas ramas con sólo sembrar una semilla.<sup>85</sup> Su práctica contribuye a que los hombres se habitúen a crear y “crear es pelear. Crear es vencer.”<sup>86</sup> En la nueva sociedad, por tanto, la ciencia podía ser un medio necesario para resolver problemas y, al mismo tiempo, desarrollar valores. Ciencia y conciencia,<sup>87</sup> se presuponen y complementan y la educación debe ser expresión de ello.

---

<sup>81</sup> El pensamiento martiano sobre educación es sistémico, tanto en cuanto a dimensiones –nexos entre valores, conocimientos, prácticas– como a niveles educativos –continuidad, en la “Universidad brillante”, de las acciones iniciadas en las primeras letras. Uno de los momentos en que esto se constata es en el que Martí solicita que “los cursos de enseñanza pública sean preparados y graduados de manera que desde la enseñanza primaria hasta la final y titular, la educación pública vaya desenvolviendo, sin merma de los elementos espirituales, todos aquellos que se requieren para la aplicación inmediata de las fuerzas del hombre a las de la naturaleza.” (15-1883, t. 8, p. 278). Esta cita, a su vez, permite hacer referencia a un problema que Charles Snow plantearía muchos años después: la relación entre las llamadas culturas científica y humanística. Obsérvese que para Martí los “elementos espirituales” no debían ser afectados por la asimilación de los conocimientos científico naturales y técnicos. La cita anterior sobre la integración entre culturas, puede complementarse con otras. Por ejemplo, Martí consideraba que era necesario “abrir una campaña de ternura y ciencia” (16-1884, t. 8, p. 291), enseñar “a los labriegos y aldeanos las cosas del alma, gobierno y tierra que necesitan saber” (17-1884, t. 8, p. 16), bracear “en lo más hondo del corazón humano” y buscar, “para la luz del juicio y el bien del país, lo oculto y verdadero que apenas se entrevé en las páginas de la historia” (18-1892, t. 5, p. 253). Sobre Snow y análisis posteriores de sus ideas ver: SNOW, 1977, NUÑEZ, 2001, BARRIO, 2001.

<sup>82</sup> 19-1883, t. 8, p. 299.

<sup>83</sup> 20-1878, t. 7, p. 156. La clara y profunda comprensión humanista que tenía Martí de las posibilidades de la ciencia para la solución de problemas prácticos se pone de manifiesto en el caso de la aplicación de la electricidad “a la Química, a la Metalurgia y a la Galvanoplastia. (...) al arte militar, (...) a los caminos de hierro, (...) a las minas y a la agricultura: (...) en la medicina y en la cirugía: (...) a la Meteorología, a la Astronomía y a la Geodesia. (...) a las cosas de la casa, a las menudencias domésticas (...), a ciertos objetos de arte, y a modos de adorno.” (21-1883, t. 8, p. 349).

<sup>84</sup> 22-1887, t.11, p. 292.

<sup>85</sup> 23-1878, t. 7, p. 157.

<sup>86</sup> 24-1893, t. 5, p. 311.

<sup>87</sup> 25-s/a, t. 19, p. 375. Con igual título, pero referido a América Latina, El *correo de la UNESCO* de mayo de 1999, publicó el trabajo *Ciencia y Conciencia en América Latina*, de Hebe Vessuri.

En su dimensión investigativa, para Martí la ciencia forma parte de la educación. La investigación, en tanto “aplicación de la inteligencia que inquiere a la naturaleza que responde; (...) empleo despreocupado y sereno de la mente en (...) todo lo que salta a ella”, estimula a la mente y “le da modos de vida.” Contribuye al “pleno y equilibrado ejercicio del hombre, de manera que sea como de sí mismo puede ser, y no como los demás ya fueron.”<sup>88</sup>

Si la investigación favorece a que el hombre revele sus potencialidades, distinguiéndose de los demás, entonces se puede considerar que ella interviene como núcleo que irradia vitalidad y coherencia a las restantes dimensiones de la educación.<sup>89</sup> El problema es que mediante la investigación se aprende a preguntarle a la naturaleza sobre sus misterios, a la sociedad sobre sus problemas y a nosotros mismos el porqué somos como somos y no de otra manera. Se aprende también a encontrar y avanzar respuestas posibles, sistematizar información, redactar, confrontar y exponer en público ideas, reconocer que el océano del conocimiento humano amplía sus fronteras con aportes de los más diversos afluentes cognoscitivos. En la perspectiva educativa, la investigación contribuye, en síntesis, a que aprendamos a conocer, aprendamos a hacer, aprendamos a vivir juntos y aprendamos a ser.<sup>90</sup>

En el ideario educativo martiano se encuentran diversas referencias a las instituciones y a los educadores.

“Escuelas no debería decirse, sino talleres.”<sup>91</sup> Pocas expresiones como ésta sintetizan lo que Martí pensaba acerca de las instituciones educativas. ¿Porqué talleres,<sup>92</sup> precisamente, en

<sup>88</sup> 26-1884, t. 8, p. 287.

<sup>89</sup> Para Demo, de lo que se trata es de educar a través de la investigación, “fundamentar la importancia de la investigación para la educación hasta el punto de tornar la investigación la manera escolar y académica propia de educar”, por que lo que “distingue a la educación escolar y académica de otras maneras de educar es el hecho de estar basada en el proceso de investigación y formulación propia” (DEMO, 1996.1).

<sup>90</sup> Estos son los cuatro pilares de la educación a los que se refiere el Informe Delors el cual se analiza más adelante.

<sup>91</sup> 27-1883, t. 13, p. 53.

<sup>92</sup> Al buscar en el diccionario crítico etimológico de la lengua castellana de Corominas la palabra **taller** (vol. IV, p. 357), se remite a la de **astilleros** (vol. 1, p. 308) que es un “establecimiento donde se construyen y reparan buques, del mismo origen que el port. *estaleiro* id. y el fr. ant. *astelier*” (...) que “significa en sus primeros ejes. – princ. s. XIV- montón de leños, luego taller de carpintero y sólo posteriormente –a fines del siglo- llega a generalizar su sentido hasta hacerse sinónimo de *Taller*, voz castellana que se tomó (...) por otra parte, de esta palabra francesa, en el Siglo de Oro” (COROMINAS, 1971). Por su parte, el diccionario de la lengua española lo define como lugar “en que se trabaja una obra de manos” (1992:1373). El que Martí decidiera utilizar la palabra taller para referirse a la escuela puede ser resultado de su indiscutible creatividad pero también pudo

tanto sinónimo de escuelas? ¿Qué vio de peculiar en ellos el maestro? Al menos dos cosas, a juzgar por su visión de la educación y lo que para la época caracterizaba estos lugares, incluso hoy: espacios de creación colectiva de un producto con base en acciones individuales especializadas y laboriosas. En el taller-escuela, los productos eran hombres vivos, directos, independientes, amantes,<sup>93</sup> hombres buenos y cultos, únicos modos de ser dichosos y libres.<sup>94</sup> Para conseguir estos productos, era necesario facilitar “el movimiento y expresión de la originalidad que cada criatura trae en sí.”<sup>95</sup> Las escuelas debían ser, por tanto, “fragua de espíritus.”<sup>96</sup>

Con respecto a los educadores, el pensamiento martiano puede resumirse en las cualidades personales del maestro ejemplar que fue, en diferentes instituciones de enseñanza, y para la sociedad en general, José Martí: conocimientos profundos en la materia de enseñanza y amplia cultura sobre las restantes que faciliten los puentes entre ellas; habilidades para transmitir la información en correspondencia con el contenido, el auditorio y el contexto;<sup>97</sup> sensibilidad ante lo humano y lo natural, singulares y universales; crítica consecuente en tiempo, lugar y forma contra todo lo malo de los hombres; solidaridad pronta y desinteresada con el necesitado, individuo o pueblo; amor, ternura y pasión; sencillez y modestia, consciencia de que las “cosas buenas se deben hacer sin llamar al universo para que lo vea a uno pasar.”<sup>98</sup>

Sin que constituya una definición puede asumirse, con base en lo expuesto, que para Martí la educación es, en primer lugar, un fenómeno histórico-concreto, en cada época presenta sus características. Por ello pedía que fuera “para los hombres de ahora aquella alma madre que

---

haberla asumido de sus lecturas de educación. Por ejemplo, en su libro *Didáctica Magna*, Comenio reconoce que “Sabiamente habló el que dijo que las escuelas eran TALLERES DE LA HUMANIDAD, laborando para que los hombres se hagan verdaderos HOMBRES”. Junto a ello, Comenio asume que “Llama escuela, que perfectamente responde a su fin, a la que es un *verdadero taller de hombres*; es decir, aquella en la que se bañan las inteligencias con los resplandores de la Sabiduría” (COMENIO, 1922: 81 y 86).

<sup>93</sup> 28-1886, t. 11, p. 86.

<sup>94</sup> 29-1884, t. 8, p. 289.

<sup>95</sup> 30-1886, t. 11, p.85.

<sup>96</sup> 31-1878, t. 7, p. 156.

<sup>97</sup> En relación con la divulgación científica a través de la prensa, Martí logró comunicar con rigor, sencillez y arte, diversos contenidos científicos naturales, técnicos, históricos, en ocasiones de complejidad. Puede comprobarse estudiando *La Edad de Oro* dirigida a los niños y “a las niñas, por supuesto (...)” porque sin ellas “no se puede vivir, como no puede vivir la tierra sin luz” (32-1889, t. 18, p. 301).

<sup>98</sup> 33-1889, t. 18, p. 455.

en tiempos de Dantes y Virgilio preparaba a sus estudiantes a las artes de letras, debates de Teología y argucias legales, que daban entonces a los hombres, por no saber aún de cosa mejor, prosperidad y empleo.”<sup>99</sup> En segundo lugar, la educación está estrechamente relacionada con los restantes fenómenos sociales, ante todo con la política:<sup>100</sup> “A un pueblo ignorante puede engañársele con la superstición, y hacérsele servil. Un pueblo instruido será siempre fuerte y libre (...). La educación es el único medio de salvarse de la esclavitud.”<sup>101</sup> En tercer lugar, contiene en sí diferentes elementos: “El pueblo más feliz es el que tenga mejor educados a sus hijos, en la instrucción del pensamiento, y en la dirección de los sentimientos. Un pueblo instruido ama el trabajo y sabe sacar provecho de él. Un pueblo virtuoso vivirá más feliz y más rico que otro lleno de vicios, y se defenderá mejor de todo ataque.”<sup>102</sup> Educar es lograr que se adquieran conocimientos amplios y profundos, desarrollar valores y, consecuentemente, voluntad, capacidad de actuación, de transformación. En cuarto lugar, la educación exige sistematicidad, y constancia: “Debe ajustarse un programa nuevo de educación, que empiece en la escuela de primeras letras y acabe en una Universidad brillante,....”<sup>103</sup> Los estudios universitarios, puede decirse, comienzan en la enseñanza primaria porque aquellos no son más que una extensión de ésta.

Las ideas de José Martí acerca de la educación expuestas, no han perdido vigencia. Su lectura, más de un siglo después de escritas, a la luz de estudios actuales, importantes, revela su alcance.

Martí logró mostrar lo educativo-universal desde lo educativo americano. “Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, (...); es preparar al hombre para la vida.”<sup>104</sup> Uno de los

<sup>99</sup> 34-1883, t. 8, p. 299.

<sup>100</sup> Al igual que en Félix Varela, en Martí todo se subordinaba a la patria en tanto “comunidad de intereses, unidad de tradiciones, unidad de fines, fusión dulcísima y consoladora de amores y esperanzas.” (35-1873, t. 1, p. 93).

<sup>101</sup> 36-s/a, t. 19, p. 376.

<sup>102</sup> 37-*Ibid*, p. 375.

<sup>103</sup> 38-1883, t. 8, p. 299.

<sup>104</sup> 39-1883, t. 8, p. 281. Similar expresión fue utilizada en las recomendaciones al Director General de la UNESCO por parte del Segundo Congreso Internacional sobre Enseñanza Técnica y Profesional (ETP), realizado en Seúl del 26 al 30 de agosto de 1999: “Los sistemas de ETP tienen que ser abiertos, flexibles y orientados a los educandos, a los que deben impartir conocimientos y destrezas que se ajusten a actividades laborales concretas. También, en términos más generales, deben preparar a las personas para la vida y el mundo laboral.” (UNESCO, 2000:68).

documentos que permite constatar este alcance es el *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XX (Informe Delors, en lo sucesivo)*.<sup>105</sup> Aunque el contexto social del *Informe Delors* es otro, responde a similares preocupaciones: descontento con la educación del momento, en este caso en el mundo, qué hacer para mejorarla y en qué dirección hacerlo.

El *Informe Delors* reconoce la existencia de tres grandes desafíos, producto de otros tantos desencantos y desilusiones: sacar las conclusiones pertinentes de las finalidades, las vías y los medios de un desarrollo duradero así como de las nuevas formas de cooperación internacional, primero; evitar las devastadoras guerras que desde la antigüedad acompañan al hombre, segundo; y aprender a vivir juntos en la <<aldea planetaria>>, tercero.

Junto a los desafíos, se reconocen varias tensiones. a) entre lo mundial y lo local; b) entre lo universal y lo singular; c) entre tradición y modernidad; d) entre el largo y el corto plazos; e) entre la indispensable competencia y la preocupación por la igualdad de oportunidades; f) entre el extraordinario desarrollo de los conocimientos y las capacidades de asimilación del ser humano; g) entre lo material y lo espiritual. El significado de estas tensiones, en síntesis, es el siguiente (*Informe Delors*:13-14):

- a) Llegar a ser “ciudadano del mundo” no puede implicar enajenarse de la vida de la nación y de la comunidad de donde se procede.
- b) La “mundialización de la cultura”<sup>106</sup> es una necesidad pero ello no puede llevarnos a olvidar que cada persona es irrepetible y tiene derecho a escoger su propio camino.

---

<sup>105</sup> La *Comisión* fue constituida en noviembre de 1991, a propuesta del entonces Director General de la UNESCO, Federico Mayor, invitado por la Conferencia General a convocar “una comisión internacional para que reflexionara sobre la educación y el aprendizaje en el siglo XXI” (*Informe*, p. 43). Estuvo integrada por las siguientes personalidades: Jacques Delors (Francia), In’ am Al Mufti (Jordania), Isao Amagi (Japón), Roberto Carneiro (Portugal), Fay Chung (Zimbabwe), Bronislaw Geremek (Polonia), William Gorham (Estados Unidos), Aleksandra Kornhauser (Eslovenia), Michael Manley (Jamaica), Marisela Padrón Quero (Venezuela), Marie-Angélique Savané (Senegal), Karan Singh (India), Rodolfo Stavenhagen (México), Myong Won Sur (República de Corea) y Zhou Nãñazo (China). Un compendio del *Informe Delors* puede localizarse en la dirección [www.unesco.org/delors/](http://www.unesco.org/delors/)

<sup>106</sup> Por mundialización de la cultura, se entiende la difusión de aquellos valores de carácter universal aceptados en distintos contextos. Todo parece indicar que la preservación del medio ambiente es uno de ellos. Al menos así lo indica la favorable reacción internacional a los acuerdos aprobados, al margen de Estados Unidos, en la Conferencia Internacional sobre el Clima realizada en Bonn. (ver la página internacional de la edición de Juventud Rebelde para INTERNET del jueves 26 de julio del 2001 <[www.jrebelde.cubaweb.cu](http://www.jrebelde.cubaweb.cu)>).

c) En el mismo espíritu de la tensión anterior, ésta destaca que la autonomía propia no debe edificarse en contraposición con la libertad y la evolución de los demás; el progreso científico-tecnológico actual no puede ser el sepulturero de tradiciones y costumbres en muchos casos milenarias.

d) La solución de los problemas de hoy, no debe realizarse a cambio de afectar los del mañana de ahí la necesidad de conjugar el corto con el largo plazos. Esta tensión se manifiesta con fuerza en el caso de las políticas educativas.

e) Formar personas competentes para enfrentar los retos del presente y sobre todo del futuro tiene que conjugarse con la “preocupación por la igualdad de oportunidades.” El concepto de educación durante toda la vida permite “conciliar la competencia que estimula, la cooperación que fortalece y la solidaridad que une.”

f) La esencia de esta tensión puede expresarse con ayuda de lo que Engels escribió en *Anti-Dühring*: “El pensamiento humano es a la par soberano y no soberano, y su capacidad cognoscitiva a la par no limitada y limitada. Soberano e ilimitado en cuanto al don, la vocación, la posibilidad, la meta histórica final; no soberano y limitado, en cuanto a la ejecución concreta y a la realidad e cada caso.”<sup>107</sup> Las posibilidades que brindan hoy las tecnologías de la información pueden generar serios problemas si las estrategias de cambio pierden de vista que es necesario “preservar los elementos esenciales de una educación básica que enseñe a vivir mejor mediante el conocimiento, la experimentación y la formación de una cultura personal.”<sup>108</sup>

Algunas de las tensiones expuestas es posible reconocerlas en los escritos martianos: “Un pueblo nuevo necesita pasiones sanas: los amores enfermizos, las ideas convencionales, el mundo abstracto e imaginario que nace del abandono total de la inteligencia por los estudios literarios, producen una generación enclenque e impura, -mal preparada para el gobierno fructífero del país, apasionada por las bellezas, por los deseos y las agitaciones de un orden personal y poético, -que no puede ayudar al desarrollo serio, constante y uniforme de las fuerzas prácticas de un pueblo.-”<sup>109</sup> La tensión **entre lo espiritual y lo material**, de carácter filosófico, contenida en esta cita, viene dada por el peso que en la época, según Martí, se le

<sup>107</sup> ENGELS, 1979:107.

<sup>108</sup> *Informe Delors*, p. 14.

<sup>109</sup> 40-1881, t. 19, p. 160.

daba a lo espiritual. Hoy es lo contrario, de acuerdo con el *Informe Delors*: “¿Qué noble tarea de la educación la de suscitar en cada persona, según sus tradiciones y sus convicciones y con pleno respeto del pluralismo, esta elevación del pensamiento y el espíritu hasta lo universal y a una cierta superación de sí mismo?<sup>110</sup>”; “el <<crecimiento económico al ultranza>> no se puede considerar ya el camino más fácil hacia la conciliación del progreso material y la equidad, el respeto de la condición humana y del capital natural que debemos transmitir en buenas condiciones a las generaciones futuras.”<sup>111</sup>

Otra tensión, la de la autoconciencia. “La mayor parte de los hombres ha pasado dormida sobre la tierra. Comieron y bebieron; pero no supieron de sí. La cruzada se ha de emprender ahora para revelar a los hombres su propia naturaleza, y para darles, con el conocimiento de la ciencia llana y práctica, la independencia personal que fortalece la bondad y fomenta el decoro y el orgullo de ser criatura amable y cosa viviente en el magno universo.”<sup>112</sup> La tensión que invitan a reconocer estas palabras, **entre lo universal y lo singular**, se expresa en el *Informe Delors* de la siguiente manera: “la mundialización de la cultura se realiza progresivamente pero todavía parcialmente. De hecho es inevitable, con sus promesas y riesgos, entre los cuales no es el menor el de olvidar el carácter único de cada persona, su vocación de escoger su destino y realizar todo su potencial, en la riqueza mantenida de sus tradiciones y de su propia cultura, amenazada, si no se presta atención, por las evoluciones que se están produciendo.”<sup>113</sup>

A las tensiones señaladas puede sumarse otra: **la educación de afuera**, utilizando una expresión martiana. La viven con crudeza los países subdesarrollados. “Y este peligro de la educación de afuera, sobre todo en la edad tierna, es mayor para el niño de nuestros pueblos en los Estados Unidos, por haber éstos creado, sin esencia alguna preferible a la de nuestros países, un carácter nacional inquieto y afanoso, consagrado con exceso inevitable al adelanto y seguridad de la persona, y necesitado del estímulo violento de los sentidos y de la fortuna para equilibrar la tensión y vehemencia constantes de la vida. Un pueblo crea su carácter en

---

<sup>110</sup> *Informe Delors*, p. 14.

<sup>111</sup> *Ídem*, p. 11.

<sup>112</sup> 41-1884, t. 8, p. 289.

<sup>113</sup> *Informe Delors*, p. 13.



virtud de la raza de que procede, de la comarca en que habita, de las necesidades y recursos de su existencia, y de sus hábitos religiosos y políticos.”<sup>114</sup>

Actualmente, el peligro de la educación de afuera es mayor que en los años en que Martí habló de él. Existen hoy más posibilidades, por diferentes tipos de becas, para que jóvenes de países subdesarrollados estudien en el denominado “primer mundo”. La fuga de cerebros, término con el que se conoce el problema en la literatura,<sup>115</sup> no sólo priva de talentos sino que tiende a reproducir en estos países, en las ocasiones en que se regresa, los modos de sentir, pensar y actuar de los lugares donde se estudió. Es, lo que bien podría denominarse, la trampa-paradoja de la educación. Conscientes del impacto espiritual que producen los sofisticados artefactos y las condiciones de vida materiales en las “edades tiernas”, los que pagan las becas, muchas veces, apuestan a que al cabo de unos años de vida “primer mundista” el becado se convierta en norteamericano o europeo de sentimiento, aunque sea latino, asiático o africano de nacimiento. Es una paradoja porque la “educación” que se recibe genera en muchos casos educandos no aptos para contribuir a la solución de los problemas existentes en sus respectivos países.

El alcance de las ideas de Martí sobre educación se manifiesta también en lo relativo a los fines, que en ambos casos deben guiarse por **el amor**. La enseñanza “es ante todo una obra de infinito amor”,<sup>116</sup> nos dice Martí. La educación es “un clamor de amor por la infancia, por la juventud”,<sup>117</sup> destaca el *Informe Delors*.

<sup>114</sup> 42-1892, t. 5, pp. 261-262.

<sup>115</sup> Sobre este tema, en *El correo de la UNESCO* de septiembre de 1998 aparecen varios artículos que desarrollan lo expresado: “Sin cerrar sus departamentos de recursos humanos, las compañías complementan cada vez más la búsqueda de sus empleados acudiendo a agencias de empleo internacional que cazan a sus cerebros allí donde se encuentren” (LESSEUR); “En los países pobres, para los candidatos a emigrar la universidad constituye una puerta de acceso al paraíso occidental”; “Para la mayoría de los países ‘exportadores’, la emigración estudiantil es una pérdida irreparable. Según la UNESCO, 30 000 diplomados africanos del tercer ciclo se instalaron fuera de su continente, así como numerosos asiáticos y latinoamericanos”; “Vuelvan o no a su tierra, los estudiantes extranjeros son una inversión rentable para los países de acogida. Cuando pasan a tener autoridad en sus países, controlan el acceso a sus mercados” (BOUKHARI). Un cuadro con el número de estudiantes extranjeros por regiones receptoras y de origen en 1996, puede encontrarse en el informe de la UNESCO sobre la educación en el mundo (UNESCO, 2000:124).

<sup>116</sup> 43-1886, t. 11, p. 82.

<sup>117</sup> *Informe Delors*, p. 10.

La coincidencia de posiciones en cuanto a los fines, puede constatarse en lo que sigue. “La educación tiene la misión de permitir a todos sin excepción hacer fructificar todos sus talentos y todas sus capacidades de creación, lo que implica que cada uno pueda responsabilizarse de sí mismo y realizar su proyecto personal”,<sup>118</sup> constituye “una vía, ciertamente entre otras pero más que otras, al servicio de un desarrollo humano más armonioso, más genuino, para hacer retroceder la pobreza, la exclusión, las incomprensiones, las opresiones, las guerras, etc.” y “progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social.”<sup>119</sup> “El fin de la educación no es hacer al hombre nulo, por el desdén o el acomodo imposible al país en que ha de vivir; sino prepararlo para vivir bueno y útil en él,”<sup>120</sup> “en analogía con el universo, y con su época.”<sup>121</sup>

A pesar de las diferencias espacio-temporales que separan ambas reflexiones sobre la educación, ellas van al encuentro, por el humanismo-activista que las inspira el cual puede sintetizarse en las palabras que dan título a uno de los discursos más conocidos de Martí: “con todos y para el bien de todos.”<sup>122</sup>

Como ayer, sigue siendo una necesidad hoy el que cada individuo pueda realizarse en tanto ser humano, encuentre su lugar en el mundo, deje su huella a las generaciones que le siguen, sienta que su estancia en la tierra fue fructífera.

Para la educación CTS en Cuba el ideario educativo martiano es importante, en primer lugar, porque favorece la comprensión del papel que el conjunto de los factores sociales tiene en relación con algunas de sus partes, la educación en este caso. Para modificar una realidad educativa deficiente es necesario generar cambios en las estructuras políticas, económicas, sociales, culturales, que la reproducen.<sup>123</sup> No es sólo desde la educación como se resuelven los problemas de la educación. En este aspecto, al parecer, el *Informe Delors* invirtió los términos al hablar primero de cambios en la educación y luego en el modelo de desarrollo. “Todo convida entonces –se plantea- a revalorizar los aspectos éticos y culturales de la educación, y

---

<sup>118</sup> *Informe Delors*, p. 14.

<sup>119</sup> *Idem*, p. 9.

<sup>120</sup> 44-1892, t. 5, p. 261.

<sup>121</sup> 45-1884, t. 8, p. 430.

<sup>122</sup> 46-1891, t. 4, p. 279.

<sup>123</sup> Cave mencionar aquí, la observación de Marx acerca de “que las circunstancias se hacen cambiar precisamente por los hombres y que el propio educador necesita ser educado.” (MARX, 1973:106).

para ello dar a cada uno los medios de comprender al otro en su particularidad y comprender el mundo en su curso caótico hacia una cierta unidad. Pero hace falta además empezar por comprenderse a sí mismo en esta suerte de viaje interior jalonado por el conocimiento, la meditación y la autocrítica. Este mensaje debe guiar toda la reflexión sobre la educación, juntamente con la ampliación y profundización de la cooperación internacional (...). Pero estas mejoras deseables y posibles no dispensarán de la necesidad de innovación intelectual y de la aplicación de un modelo de desarrollo sostenible de acuerdo con las características propias de cada país.”<sup>124</sup>

En segundo lugar, muestra que para formar hombres instruidos, buenos y prácticos, es decir, hombres cultos y libres, deben tenerse muy en cuenta las peculiaridades nacionales y locales. Para Martí, en “pueblos que han de vivir de la agricultura, los Gobiernos tienen el deber de enseñar preferentemente el cultivo de los campos.”<sup>125</sup> El incumplimiento de este deber se convierte en una de las “principales causas de la deserción escolar en el área rural.”<sup>126</sup>

En tercer lugar, reconoce la dimensión educativa de la investigación científica. Educar no es simplemente lograr que las personas adquieran información sino también que aprendan a buscarla investigando y a utilizarla pensando en el bien que pueden hacerle con ello a la humanidad, a su pueblo y a sí mismo. La ciencia en este sentido forma parte de la educación. Según García y García, del “trabajo científico casi únicamente percibimos el producto que socialmente se estima como más sobresaliente (...). Tal tendencia obedece a una proclividad incoercible que tiene la estructura cognitiva humana a dar prominencia como objeto a lo percibido a primera vista y a lo que puede ser manipulado. Los procesos que llevan a esos productos se escapan o desatienden. De ahí que muchos (...) entiendan por ciencia el contenido de los libros y no el proceso que llevó a su redacción; lo descubierto y no el proceso intelectual que llevó al descubrimiento. No extrañe, pues, que el estudio, el aprendizaje y la adquisición de conocimiento tenga todos los visos de un sometimiento (...) sin creatividad posible.” (GARCÍA y García, 1996:19).

<sup>124</sup> *Informe Delors*, pp. 15-16.

<sup>125</sup> 47-1884, t. 8, p. 369.

<sup>126</sup> La cita está referida al área rural de Cochabamba, Bolivia, donde existe “poca o ninguna relación (...) entre los contenidos de la escuela y la vida campesina” por lo que la escuela “es totalmente estéril e improductiva, además de escasa” (VALDIVIESO, 2001:10, 27).

Por último, revela la función práctico-transformadora de la educación. Cuando los contenidos educativos se corresponden con la época, la historia y la cultura del país, la educación se convierte en un factor clave para el desarrollo. Esto se viene demostrando en Cuba desde 1959.<sup>127</sup> El gobierno revolucionario emprendió las transformaciones educativas necesarias proporcionando “¡armas para la batalla!”<sup>128</sup> “en estos tiempos de ansiedad de espíritu.”<sup>129</sup> Una de esas armas es la ideología creada por Carlos Marx (1818-1883) y Federico Engels (1829-1895).

## 2.5 La ideología marxista

Dos preguntas deben responderse antes de analizar el aporte del marxismo a la educación CTS, en tanto condicionante histórico: ¿cuál es la relación entre marxismo y cultura política en Cuba?, ¿de qué marxismo se habla?

En Cuba, el marxismo se integra a la cultura política a finales del siglo XIX. Importantes acuerdos tomados en el Congreso Regional Obrero -la isla no era considerada entonces una región de España- celebrado en La Habana entre los días 15 y 19 de enero de 1892, con la asistencia de 74 delegados que representaban a las organizaciones de la época, lo demuestran:

1. El Congreso reconoce que la clase trabajadora no se emancipará hasta tanto no abrace las ideas del socialismo revolucionario y, por tanto aconseja a los trabajadores de Cuba el estudio de dichas ideas para que analizándolas pueda apreciar, como aprecia el Congreso las inmensas ventajas que estas ideas proporcionan a toda la humanidad, al ser implantadas.
2. Que si bien hace la anterior afirmación en su sentido más absoluto, también declara que la introducción de estas ideas en la masa trabajadora de Cuba, no viene no puede

---

<sup>127</sup> Fue también lo que ocurrió en Japón en el siglo XIX durante el gobierno de Mutsuhito Al arribar el comodoro Perry al país en 1853, con sus cuatro buques de guerra, Japón permanecía bajo régimen feudal y aislado del mundo exterior. La visita sirvió para que los japoneses reconocieran su atraso militar y la imposibilidad de hacerle frente al poderío de Estados Unidos. A partir de 1867, con el ascenso al trono del emperador Mutsuhito y la consiguiente apertura al extranjero, se evidenció que el problema era mucho más grave: existía un profundo abismo entre la tecnología japonesa y la de Occidente. La población pudo tomar conciencia de ello gracias a que ya en 1868 “el porcentaje de matrícula escolar era el más elevado del mundo: 43 por ciento entre los varones y 10 por ciento entre las mujeres.” (OSHIMA y Furuya, 1979:32) Durante el “gobierno esclarecido” –eso es lo que significa Meiji, nombre adoptado por Mutsuhito- la educación continuó desempeñando un papel decisivo contribuyendo a sentar las bases del actual desarrollo industrial japonés. Este caso, como el de la Revolución Cubana, ilustran que la “educación encierra un tesoro” cuando forma parte de un proyecto nacional.

<sup>128</sup> 48-1883, t. 8, p. 278.

<sup>129</sup> 49-*Ibid*, p. 389.

venir a ser un obstáculo para el triunfo de las aspiraciones de emancipación de este pueblo, por cuanto sería absurdo que el hombre que aspira a su libertad individual se opusiera a la libertad colectiva de su pueblo, aunque la libertad a que ese pueblo aspire sea esa libertad relativa que consiste en emanciparse de la tutela de otro pueblo."<sup>130</sup>

Estos acuerdos permiten afirmar que el lugar que el marxismo-leninismo ocupa en el actual proyecto de la nación cubana, refrendado jurídicamente en la Constitución de la República, no constituye simple accidente o mimetismo tropical. Las ideas marxistas armonizan con las de independencia, libertad, justicia social, enarboladas por los fundadores de la patria en la lucha contra la metrópoli española.

La necesidad de esclarecer de qué marxismo se habla al afirmar que constituye un condicionante histórico de la educación CTS en Cuba se debe a que a raíz del derrumbe del modelo eurosoviético de construcción socialista se intensificaron los ataques dirigidos a restarle validez al marxismo. En realidad no era nada nuevo. Históricamente, al marxismo se le ha cuestionado su importancia para explicar los acontecimientos sociales y, lo más importante, luchar por un mundo más humano.<sup>131</sup> En fecha tan distante como 1919, Georg Lukács expresó lo siguiente:

“Dado el poco acuerdo que parecía reinar en el campo <<socialista>> en cuanto a la cuestión de saber la quintaesencia del marxismo y, por consiguiente, cuáles son aquellas a que <<se tiene derecho>> a disfrutar, e inclusive a rechazar, sin por ello dejar de reivindicar el título de <<marxismo ortodoxo>>, se ha considerado cada vez más <<no científico>>, hacer exégesis escolástica como si fueran frases de la *Biblia*, con citas de obras antiguas y en parte <<superadas>> por la crítica moderna, buscar en eso, y

<sup>130</sup> *Manifiesto del Congreso Obrero de 1892*. En: *El movimiento obrero cubano, documentos y artículos*. Tomo I 1865-1925. Instituto de Historia del Movimiento Comunista y de la Revolución Socialista de Cuba. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1981, p. 83.

<sup>131</sup> En América Latina uno de los críticos del marxismo, en un tiempo considerado marxista, es Edgardo Lander, autor de *Contribución a la crítica del marxismo realmente existente: verdad, ciencia y tecnología*, Caracas, 1990. En la presentación de su libro, este autor reconoce que “El presente texto es un momento, una estación de un largo viaje. Es desgarrador el que las ideas fundamentales con las cuales uno le encuentra sentido al mundo ya no le sirvan. Desgarrador el distanciamiento con lo que uno ha sido, ruptura con apegos afectivos a ideas y personas, que nos conducen a la soledad. Búsqueda angustiada de otra forma de expresarme cuando ya la que conocía no me sirve. Sensación de haberme quedado sin palabras; el entrampamiento de seguir prisionero de un lenguaje formal, lineal, unívoco, cerrado —con pretensiones de verdad— cuando lo que quiero es provocar, intranquilizar, seducir, sugerir...” (p. 9). Independientemente de las críticas adecuadas que se realizan en el texto al marxismo dogmático, en lo teórico y lo práctico, la fuente de las palabras para el autor están, fundamentalmente, al parecer, en las palabras de otros y no en los males que aquejan a millones de personas, comenzando por su región. Por esto a la vez que se ha “quedado sin palabras” encontró muchas para criticar al marxismo.

solamente en eso, una fuente de verdad, en lugar de entregarse <<sin prejuicio>> al estudio de los <<hechos>>.

El marxismo ortodoxo no significa por tanto, una adhesión sin crítica a los resultados de la investigación de Marx, no significa tampoco un acto de <<fe>> en tal o cual tesis, ni tampoco la exégesis de un libro <<sagrado>>. La ortodoxia en cuestiones de marxismo se refiere, por el contrario y exclusivamente al *método*." Y "para el método dialéctico la transformación de la realidad constituye el problema central" (LUKÁCS, 1970, pp. 35 y 38).

Ante todo debe señalarse que los factores sociales que engendraron el marxismo, en lo esencial, no han desaparecido. Se trata, en síntesis, de que perduran:

- la sumisión de la sociedad y de los individuos a las leyes "ciegas" de la producción de plusvalía, a las leyes inmanentes de la ganancia capitalista que rebaja la voluntad al *status* de instrumento;
- la subordinación de la libertad colectiva e individual de los hombres a la razón capitalista ;
- la consideración de las relaciones humanas y los propios hombres como simples cosas que la búsqueda de ganancia mueve a su antojo;
- el imperio del capital, de la propiedad privada que como valores principales supeditan a sí, aplastan o prostituyen los restantes valores;
- la contradicción entre capital y trabajo;
- la sujeción de las relaciones sociales a la compraventa de la fuerza de trabajo;
- la condición del Estado como una maquinaria organizada para imponer la voluntad de la burguesía;
- la polarización riqueza-pobreza;
- los sueños en una sociedad más justa, equitativa, humana, por parte de millones de hombres, y el rechazo a los males del capitalismo (ZARDOYA, 1996:285-291).

El marxismo a que se hace referencia es al sistema de ideas -creadas por Carlos Marx y Federico Engels y enriquecido por destacados teóricos del movimiento revolucionario- que plantea que la historia no es un amontonamiento caótico de hechos ni se mueve sólo, ni en última instancia, por las ideas y acciones de personalidades, por muy relevantes que sean. En la historia, como en la naturaleza, actúan leyes<sup>132</sup> aunque, a diferencia de ésta, resultan de la

---

<sup>132</sup> "A Marx le debemos -reconoció recientemente Fidel Castro- una idea clara de lo que era la sociedad. Antes de tener contacto con tales ideas nos parecía la sociedad como un inmenso bosque y éramos como persona perdida en ese bosque, ..." (CASTRO, 2002:3).

acción consciente de los hombres, entremezcladas, muchas veces, con todo tipo de pasiones y miserias espirituales. La primera de dichas leyes es la producción de bienes materiales necesarios para la producción y reproducción de la vida social. Lo "primero en toda concepción histórica, es observar este hecho fundamental en toda su significación y en todo su alcance y colocarlo en el lugar que le corresponde."<sup>133</sup>

Es el marxismo que propuso una forma de convivencia humana donde los hombres, libres de todo tipo de explotación, aportaran de acuerdo a sus capacidades y recibieran de acuerdo a sus necesidades. Propuesta esta que se basó en la comprensión teórica del porque en la sociedad capitalista los bienes materiales son producidos por la mayoría mientras que los beneficios de la producción los recibe la minoría; algo tan actual hoy como en la época en que Marx escribió *El Capital*. Según datos del *Informe sobre Desarrollo Humano* de la Organización de Naciones Unidas, las necesidades básicas de una gran parte de la población mundial continúan insatisfechas: en 1999 en el mundo carecían de acceso a los servicios de salud 800 millones de personas, 850 millones de adultos eran analfabetos y 250 millones de niños trabajaban (ONU, 1999:22).

Se trata del marxismo que interpretó de manera dialéctico-materialista la historia y abrió con ello nuevas direcciones de reflexión respecto a la sociedad humana, -comparado con el pensamiento idealista-dialéctico y materialista-metafísico precedentes- gracias a que sustentó los sentimientos revolucionarios en una visión científica integradora de la realidad natural y social donde se fusionaron, en abrazo comprensivo, conocimientos filosóficos, históricos, antropológicos, económicos, políticos, éticos, para explicar problemas complejos de la actividad humana. A este marxismo no tienen dificultad en reconocerle su valor importantes personalidades de la actualidad. Para Edgar Morin, por ejemplo, "Resulta paradójico que haya sido Marx el primero que suscitó fuertemente este problema de la relatividad social, y que en nombre del Marxismo haya sido posible situarse con mayor facilidad en el trono soberano desde el que se detentan las leyes de la sociedad y la verdad de la historia." (MORÍN, 1984:344). Un funcionario de un gran banco inversionista de Wall Street llegó a confesar que mientras más tiempo llevaba en ese lugar más se convencía de que Marx tenía

---

<sup>133</sup> MARX y Engels, 1945-1946:15.

razón. “Hay un premio Nobel –afirmó- esperando por el economista que resucite a Marx y componga todo un modelo coherente. Estoy absolutamente convencido de que el enfoque de Marx es la mejor forma de analizar el capitalismo” (citado por CASSIDY, 1998:9).

Se trata, por último, del marxismo crítico, implacable con las clases explotadoras y sus ideólogos,<sup>134</sup> y para quien el mundo en lugar de interpretación requería transformación práctico-revolucionaria. “¡PROLETARIOS DE TODOS LOS PAÍSES, UNÍOS!” (MARX y Engels, 1848: 58), fue la consigna lanzada para lograrlo. Por razones diversas,<sup>135</sup> este marxismo devino, en los discursos, escritos y prácticas de no pocos de sus "representantes", en algo especulativo, rígido, dogmático, escolástico, distanciado del historicismo concreto, apologético del comunismo, perjudicial a la causa del comunismo.<sup>136</sup> Esta versión del

---

<sup>134</sup> A ellos se refirió Marx, en numerosas ocasiones, con fina ironía: “ en la historia real desempeñan un gran papel la conquista, la esclavización, el robo y el asesinato; la violencia, en una palabra. En la dulce economía política, por el contrario, ha reinado siempre el idilio. Las únicas fuentes de riqueza han sido desde el primer momento la ley y el “trabajo”, exceptuando siempre, naturalmente, “el año en curso”. Pero, en la realidad, los métodos de la acumulación originaria fueron cualquier cosa menos idílicos” (MARX, 1973:654-655).

<sup>135</sup> Es innegable que una de estas razones se encuentra en que los escritos de Marx y Engels pueden ser interpretados de diversas maneras. Referido a la determinación social del desarrollo científico y tecnológico, puede constatar en lo que sigue. En *Miseria de la Filosofía*, Marx reconoce que "a partir de 1825, casi todas las nuevas invenciones fueron resultado de colisiones entre obreros y patronos, quienes trataban a toda costa de despreciar la especialidad de los obreros. Después de cada nueva huelga de alguna importancia surgía una nueva máquina" (MARX, 1979:133-134); sin embargo, en los *Manuscritos Inéditos de 1861-1863*, plantea que "El capital no crea la ciencia, sino la explota apropiándose de ella en el proceso productivo. Con esto mismo se produce simultáneamente, la *separación entre la ciencia, en cuanto ciencia aplicada a la producción, y el trabajo directo*, mientras en las fases anteriores de la producción la experiencia y el intercambio limitado de los conocimientos estaban ligados directamente con el trabajo mismo..." (BOLCHINI, 1980:162). Aquí se afirma, de una parte, que después "de cada nueva huelga de alguna importancia surgió una máquina"; de otra, que el "capital no crea la ciencia, sino que la explota". Esta ambigüedad tal vez se deba a que, al fin y al cabo hombre de su tiempo, Marx no pudo escapar a la influencia del positivismo. La misma situación está presente, muchos años después, en textos de autores ex-soviéticos, de reconocimiento. Para Andréiev, "existe una amenaza real de empleo de los novísimos logros de la ciencia y la técnica contra el hombre. Sin embargo, los representantes avanzados de la ciencia mundial comprenden que la cuestión aquí no está en la propia ciencia, sino en aquellas condiciones sociales en que se desarrolla" (ANDRÉIEV, 1979:224).

<sup>136</sup> Una lectura de ese marxismo, desde Cuba, la ofrece Sánchez: "la desmedida utilización de una proyección eurocentrista en el análisis del acceso al socialismo en la ex-URSS y en los países de Europa del Este, determinó un tratamiento maniqueísta de las tareas de la transición al socialismo. De aquí, que el complejo fenómeno de la transición se delinea como un acto dado de una vez y para siempre, simplificando al máximo las contradicciones de este período, así como sus vías de solución. La sublimación de los éxitos de la transición al socialismo en la ex-URSS y como resultado de ello, la temprana afirmación de que este período había concluido en el año 1936 sirvió al propósito de llevar en fin de cuentas al plano de la ciencia la supuesta generalización de un proceso que no se correspondía ni con la práctica, ni con la teoría de la conclusión de la transición en ese vasto y multinacional estado. De esta forma, fue concluida la transición al socialismo y su estudio relegado al olvido o simplemente agregado a un período histórico necesario, pero ya vencido en la teoría y en la práctica" (SÁNCHEZ, 1992:6).



marxismo es la que ha recibido las principales críticas a lo largo de la historia.<sup>137</sup> El economicismo es una de las más recurrentes.

Se le atribuye al marxismo haber absolutizado el papel del factor económico en el desarrollo social, en detrimento de los restantes condicionantes. Sin embargo, en vida, el propio Engels dió su interpretación sobre el asunto. Para comprenderla en toda su dimensión, es necesaria una extensa cita:

"Según la concepción materialista de la historia, el factor que en última instancia determina la historia es la producción y la reproducción de la vida real. Ni Marx ni yo hemos afirmado nunca más que esto. Si alguien lo tergiversa diciendo que el factor económico es el único determinante, convertirá aquella tesis en una frase vacua, abstracta, absurda. La situación económica es la base, pero los diversos factores de la superestructura que sobre ella se levanta -las formas políticas de la lucha de clases y sus resultados, las Constituciones (...), las formas jurídicas, e incluso los reflejos de todas estas luchas reales en el cerebro de los participantes, las teorías políticas, jurídicas, filosóficas, las ideas religiosas y el desarrollo ulterior de éstas hasta convertirlas en un sistema de dogmas- ejercen también su influencia sobre el curso de las luchas y determinan, predominantemente en muchos casos, su forma. Es un juego mutuo de acciones y reacciones entre todos estos factores, en el que, a través de toda la muchedumbre infinita de casualidades (...), acaba siempre imponiéndose como necesidad el movimiento económico. De otro modo aplicar la teoría a una época histórica cualquiera sería más fácil que resolver una simple ecuación de primer grado" (ENGELS, 1890:514-516).

Se trata de entender la relación dialéctica entre lo material y lo ideal. Es cierto que cada objeto material creado por el hombre es manifestación de ideas pero no son éstas en sí mismas, situadas en el cabeza, incorpóreas, las que lo protegen de las fuerzas naturales, curan sus enfermedades, brindan las sustancias que el organismo requiere para reponer el gasto de energías, permiten el traslado a grandes distancias con rapidez y seguridad, etc. Todo esto lo proporcionan objetos materiales y ellos deben ser producidos.

---

<sup>137</sup> En Cuba, ese tipo de marxismo también ha sido criticado. Al regresar de un viaje realizado por los países ex-socialistas a inicios de los años 60, Ernesto Guevara, por ejemplo, expresó lo siguiente: "La ciencia socialista, por lo que he podido ver, ha estado, aunque parezca paradójico el decirlo, y tal vez sea un poquito arriesgado, pero me parece que es una de las causas importantes (...) ha estado más alejada de la práctica y de la conjunción con la industria y las ciencias aplicadas, que lo que ha sucedido en los países capitalistas" (GUEVARA, 1964). Un año después, en carta dirigida a un colega, reconoció que al profundizar sus estudios de filosofía se había encontrado con una dificultad: "en Cuba no hay nada publicado, si se excluyen los ladrillos soviéticos que tienen el inconveniente de no dejarte pensar; ya el partido lo hizo por ti y tú debes digerir. Como método, es lo más antimarxista, pero además suelen ser muy malos" (GUEVARA, 1965). Por su parte, Fidel Castro señaló en una ocasión que "la enseñanza (...) del marxismo-leninismo, la instrucción política, debe ser menos dogmática y más dialéctica, lo cual no quiere decir más liberal y más oportunista." (CASTRO, 1990:59).

Una crítica particular por el supuesto de que se distancian de la práctica, han recibido las ideas de Engels sobre las ciencias naturales contenidas en diversos escritos (LUKÁCS, *ob cit.*, p. 37). Para los Rose, este último autor preparó "el campo crítico en relación a Engels, mientras que a Lenin le correspondió, en base al *Anti-Dühring* (en vez de *Dialéctica...* que apareció después de la muerte de Lenin) poner los cimientos de lo que llegaría a convertirse en el "Diamat" soviético: una petrificada interpretación mecánica del materialismo dialéctico que llegaría a conformar el corazón filosófico de la teoría soviética y que formalizada como marxismo ortodoxo oficial, cerraría la posibilidad teórica para la práctica revolucionaria" (ROSE y Rose, 1979:44).

Estas críticas merecen dos comentarios. En primer lugar, los pasajes de los escritos de Engels y Lenin que presentan un visión de la naturaleza y de la evolución de las ciencias naturales alejadas de la práctica humana, no emanan de la esencia de la interpretación materialista de la historia que el mismo Engels ayudó a crear y Lenin, en nuevas circunstancias históricas, a desarrollar. Es más, como acertadamente apuntan los Rose, y válido para ambos, "la labor de sus escritos y su vida, interpretada como una totalidad, atestiguan su reconocimiento teórico y práctico de la ubicación central de la práctica humana para lograr el cambio revolucionario." (*Idem*). En segundo lugar, junto a incuestionables insuficiencias en los estudios soviéticos sobre la ciencia,<sup>138</sup> se encuentran también valiosas aportaciones que deben reevaluarse a la luz de los estudios CTS.

---

<sup>138</sup> Para un análisis del conjunto de posiciones que sobre la revolución científico-técnica existía hacia finales de la década del 70 entre teóricos y dirigentes de partidos y organizaciones socialistas y comunistas, pueden consultarse los trabajos de la Conferencia Teórica Internacional «La RCT y el ahondamiento de las contradicciones económicas y sociopolíticas del capitalismo en la etapa actual», realizada del 21 al 23 de mayo de 1979 en el Instituto de Economía Mundial y Relaciones Internacionales de la Academia de Ciencias de la URSS (RCT, 1981).

En relación con los aportes<sup>139</sup> del marxismo a la educación CTS en Cuba pueden sintetizarse en lo siguiente:

1º Proporciona el marco teórico general para comprender que el conocimiento y la técnica nacen de las interacciones de los hombres dirigidas a satisfacer las más diversas necesidades, son producto de relaciones sociales histórico concretas. La ciencia y la tecnología son formas de actividad humana que interactúan dialécticamente con las restantes formas de actividad y constituyen "modos *especiales* de producción, y caen bajo su ley general",<sup>140</sup> "riqueza a la vez ideal y práctica"<sup>141</sup>, "trabajo general" que depende, "en parte, de la cooperación con otras personas vivas, en parte del aprovechamiento de los trabajos de gentes anteriores."<sup>142</sup> "La tecnología nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de la producción de su vida, y por tanto, de las condiciones, de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan."<sup>143</sup> Estas ideas pueden servir de premisas teóricas para los estudios empíricos que estimula la orientación CTS academicista dirigidos a revelar el entramado social que envuelve al hecho científico en su génesis. Al mismo tiempo, favorecen la interdisciplinariedad -uno de los rasgos que se le reconocen a los estudios CTS de orientación activista- en el enfoque de la ciencia y la tecnología toda vez que si la ciencia y la tecnología son formas de actividad humana que nacen en la interacción con otras formas de actividad los estudios sobre éstas -políticos, económicos, jurídicos, artísticos, educativos, etc.- son tan necesarios como tradicionalmente lo han sido los estudios históricos, filosóficos, lógicos sobre la ciencia. Las reflexiones que Marx realiza en los Manuscritos de 1844 sobre la unidad de la ciencia adquieren vigencia a la luz de los debates actuales sobre la necesidad

---

<sup>139</sup> Referidos a la historia de la técnica, que deben considerarse en los estudios CTS, Bolchini reconoce las siguientes aportaciones de Marx: haber puesto "el acento en la distinción, y en el límite, en la contraposición entre máquina e instrumento en su valor de uso y en su valor de cambio en cuanto a capital fijo, determinado por las relaciones de producción"; colocar "en primer plano la relación entre capital y fuerza de trabajo y la modificaciones que entraña el uso capitalista, el desarrollo tanto de las máquinas como de la fuerza de trabajo"; elaborar "el concepto de estructura productiva, entendida como determinación del desarrollo de las fuerzas productivas en el interior de las relaciones de producción que comprende las interrelaciones entre los modos de apropiación del plusvalor, el grado de desarrollo de los medios de producción, las características de la organización del trabajo, la tipología del proceso productivo, los niveles de conocimiento técnico-científico y las relaciones con el sistema político-social"; "proponer un marco fuertemente polarizado de las características y de las consecuencias del desarrollo técnico en las sociedades capitalistas y, al mismo tiempo, proyectar un futuro de liberación, basado en el desarrollo de las fuerzas productivas y en el trastocamiento de las relaciones de producción ..." (BOLCHINI, 1980:28-29).

<sup>140</sup> MARX, 1975:108.

<sup>141</sup> MARX, 1976:36

<sup>142</sup> MARX, 1973, t. 1:127

<sup>143</sup> MARX, 1973, t 1:325.

de integración del conocimiento científico-técnico y el sociohumanístico (MARX, 1975:116-118).

2° Permite comprender que en una sociedad donde predominen las relaciones capitalistas de producción el capital utiliza todos los recursos a su disposición para valorizarse, para mantener la explotación del hombre por el hombre y la brecha entre ricos y pobres, incluso la educación; por ello, "un maestro de escuela es un obrero productivo sí, además de moldear la cabeza de los niños, moldea su propio trabajo para enriquecer al patrono. El hecho de que éste invierta su capital en una fábrica de enseñanza en vez de invertirlo en una fábrica de salchichas, no altera en lo más mínimo los términos del problema" (MARX, T. 1, 1973:457). Tal vez por esta actitud crítica frente las funciones sociales que desempeñan la ciencia y la tecnología en las condiciones del capitalismo es que "los autores marxistas han sido tradicionalmente relegados en la consolidación institucional del movimiento CTS. La respetabilidad académica parece haber requerido, tanto en Europa como en Estados Unidos, la inmolación de la ideología y el compromiso social" (GONZÁLEZ, *et al*, *ob cit*, p. 75).

3° Propone la construcción de una sociedad donde el reconocimiento del ser humano como valor supremo constituye la base para que la ciencia y la tecnología no entren en contradicción con los intereses de la mayoría de la población. En una sociedad como la que soñaron Marx y Engels,<sup>144</sup> no importa su nombre, continúan soñando hoy muchos seres humanos. El destacado escritor Eduardo Galeano es un de ellos:

"Aunque no podemos adivinar el tiempo que será, si que tenemos, al menos, el derecho de imaginar el que queremos que sea. (...). ¿Qué tal si empezamos a ejercer el jamás proclamado derecho de soñar? ¿Qué tal si deliramos un poquito? Vamos a clavar los ojos más allá de la infamia, para adivinar otro mundo posible. En el próximo milenio, el aire estará limpio de todo veneno que no venga de los miedos

---

<sup>144</sup> Varias de sus ideas sobre la sociedad comunista, pueden consultarse en MARX, ENGELS y LENIN, 1981. En Cuba, José Martí también soñó, luchó y murió por una sociedad mejor. Debía ser: una "nación capaz de asegurar la dicha durable de sus hijos y de cumplir, en la vida histórica del continente, los deberes difíciles que su situación geográfica le señala"; "un pueblo nuevo y de sincera democracia, capaz de vencer, por el orden del trabajo real y el equilibrio de las fuerzas sociales, los peligros de la libertad repentina en una sociedad compuesta para la esclavitud"; "la patria una, cordial y sagaz, que desde sus trabajos de preparación, y en cada uno de ellos, vaya disponiéndose para salvarse de los peligros internos y externos que la amenazan, y sustituir al desorden de hacienda pública que abra el país inmediatamente a la actividad diversa de sus habitantes"; que fomenta "relaciones sinceras entre los factores históricos y políticos de dentro y fuera de la Isla que puedan contribuir (...) a la mayor fuerza y eficacia de las instituciones que después de ella se funden, y deben ir en germen en ella"; "la nueva República indispensable al equilibrio americano" (50-1892, t. 1, pp.279-281).

humanos y de las humanas pasiones; en las calles, los automóviles serán aplastados por los perros; la gente no será manejada por el automóvil, ni será programada por la computadora, ni será comprada por el supermercado, ni será mirada por el televisor; (...); la gente trabajará para vivir, en lugar de vivir para trabajar. (...); los economistas no llamarán nivel de vida al nivel de consumo, ni llamarán calidad de vida a la cantidad de cosas; (...); el mundo ya no estará en guerra contra los pobres, sino contra la pobreza, y la industria militar no tendrá más remedio que declararse en quiebra; la comida no será más una mercancía, ni la comunicación un negocio, por que la comida y la comunicación son derechos humanos; (...); la educación no será un privilegio de quienes pueden pagarla; la policía no será la maldición de quienes no puedan comprarla; (...); seremos compatriotas y contemporáneos de todos los que tengan voluntad de justicia y voluntad de belleza (...), sin que importen un poquito las fronteras del mapa o del tiempo; la perfección seguirá siendo el aburrido privilegio de los dioses; pero en este mundo chambón y jodido, cada noche será vivida como si fuera la última y cada día como si fuera el primero." (GALEANO, 2000:5).

Los elementos presentes en la realidad cubana antes del inicio de la impartición de PSCT en la enseñanza superior, constituyen sus condicionantes históricos ya que representan la “exterioridad activa” que delimita las fronteras dentro de las cuales podía nacer y desarrollarse el nuevo campo de estudio en Cuba.

En 1994, la educación cubana se encontraba en condiciones de incluir en sus programas los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología: la letra de la Constitución lo autorizaba, el discurso político lo avalaba, existían tradiciones de pensamiento teórico y educativo acerca de las interacciones entre conocimientos, técnicas y contexto social y se había asumido, conscientemente, una ideología cuyas bases teóricas podían ayudar en el desarrollo del campo CTS.

### **Capítulo 3. Fines de la educación CTS en Cuba**

Presentadas la caracterización general del campo CTS y de sus condicionantes históricos, es posible entonces abordar la pregunta-problema central de la tesis. El capítulo se inicia con una descripción de la situación actual de la problemática de los fines de la educación CTS en Cuba, luego se analizan aspectos de teoría de los fines y se concluye con la exposición y fundamentación de la propuesta de fines de la educación CTS en Cuba.

#### **3.1 Situación actual**

Determinar los fines de la educación CTS en Cuba y su legitimidad dentro del proceso educativo plantea diversos problemas. En primer lugar, pudiera considerarse que la principal expresión educativa de perfil CTS es la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología.<sup>145</sup> Sin embargo, existe una diversidad de interpretaciones en cuanto a ésta y no todas encajan en una perspectiva CTS.<sup>146</sup> En segundo lugar, los documentos normativos de PSCT no se refieren a sus fines. Favorecer el enfoque CTS como referente de PSCT –lo que sugerimos debe generar un cambio de nombre- y argumentar lo relativo a sus fines, es una tarea hoy esencial.

El primero de los problemas mencionados se relaciona con el proceso de incorporación de PSCT a la enseñanza superior en 1994, tanto por los factores que directamente influyeron en ello como por los agentes que participaron en el proceso decisorio.

Junto a los condicionantes históricos abordados en el capítulo anterior, favorables a la educación CTS y que constituyen el terreno fértil en que ésta nació –si bien no por el nombre si por los contenidos que se abordan en PSCT<sup>147</sup>–, es necesario hablar de condicionantes lógicos, desencadenantes, de la educación CTS en Cuba. Se trata, de un aparte, de la situación creada en la enseñanza de marxismo-leninismo a raíz de la desaparición del campo socialista y, de otra, de los estudios sobre problemas sociofilosóficos del progreso científico-técnico

---

<sup>145</sup> En la educación superior cubana existen actualmente 44 carreras; de ellas 10 son de ciencias naturales y matemática; 13 de ciencias técnicas; 4 de ciencias agropecuarias; 15 de ciencias sociales y humanísticas y 2 de economía (MES, 2001). En los dos últimos grupos de carreras no se imparte PSCT.

<sup>146</sup> En un informe de la dirección de Marxismo-Leninismo del MES (2002) acerca de la enseñanza de PSCT a nivel de posgrado se señala “la necesidad de un enfoque más multidisciplinario e incorporar contenidos internacionalmente previstos en la agenda CTS” así como la “tendencia hacia un enfoque técnico en los contenidos en detrimento del enfoque CTS” (copia del informe en poder de este autor).

<sup>147</sup> La lectura de los objetivos y contenidos del primer programa de “Problemas Sociales de la Ciencia para los aspirantes al Grado de Doctor en Ciencia en determinada especialidad” elaborado por la dirección marxismo-leninismo del MES en enero de 1993, evidencia, desde el inicio, la estrecha relación entre PSCT y CTS. Según el documento enviado a los CES los objetivos eran: “• Identificar la estructura social del conocimiento científico así como los aspectos fundamentales de la dialéctica ciencia-individuo, ciencia-sociedad, ciencia-cultura. • Establecer las relaciones entre la ética y el desarrollo científico y tecnológico así como la importancia de la educación ética de la intelectualidad científico-técnica. • Interpretar aspectos fundamentales de la producción científica y relacionarlos con las líneas de desarrollo del progreso científico y científico-tecnológico del proyecto social cubano.” Los contenidos se agrupaban en cuatro temas: “I- Filosofía, Ciencia e Ideología. II- La ciencia como forma de la conciencia social. La dialéctica ciencia-individuo, ciencia-sociedad, ciencia-cultura. III- La ciencia y la concepción cubana sobre la construcción del socialismo. IV- La ciencia como fuerza productiva directa. V- La ciencia como institución social.” (copia personal FFC).

que se venían realizando en el país, coordinados por la facultad de Filosofía e Historia de la Universidad de La Habana.

La incorporación de PSCT a la educación superior tiene lugar en el contexto del derrumbe del modelo eurosoviético de construcción socialista. Se relaciona con la situación creada en torno a los exámenes de filosofía marxista-leninista para optar por las categorías docentes superiores de la educación superior.<sup>148</sup> Exámenes estos que, en no pocas ocasiones y lugares específicos, constituían, para los optantes, duras y agotadoras pruebas por el volumen de lecturas que debían realizar, muchas veces distanciadas de sus intereses inmediatos e inclinaciones intelectuales. Independientemente de la responsabilidad que le quepa a los profesores de marxismo por la orientación y realización de los exámenes, no puede descartarse aquí, en hipótesis, que la situación haya sido también alimentada por quienes desde posiciones positivistas, conscientes o inconscientes, venían haciendo rechazo a los contenidos de las ciencias sociales y humanísticas.

Desde la perspectiva de la educación CTS, el nombre que se le dio a la nueva asignatura en Cuba merece un breve comentario. La formulación PSCT puede dificultar la necesaria visualización desde el inicio, en el primer contacto con el campo, de aquello que para CTS es lo esencial: las interacciones dialécticas entre ciencia, tecnología y sociedad.

No es causal que varios años después de iniciada la enseñanza de PSCT, las ciencias sociales y humanísticas permanezcan al margen de ella en los cursos de pregrado. Al parecer, no se ha comprendido que para los futuros economistas, sociólogos, juristas, historiadores, etc., es tan importante el estudio de los condicionantes e impactos sociales del desarrollo científico y tecnológico como puede serlo para matemáticos, físicos, químicos, ingenieros, etc.

Es cierto que las materias que se imparten en el ciclo de marxismo-leninismo abordan aspectos de las interacciones pero, debido a sus propios contenidos, no están llamadas a profundizar en las interacciones y contribuir a que los educandos adquieran conocimientos y

---

<sup>148</sup> El documento que oficializó la realización del ejercicio de oposición para optar por las categorías docentes superiores de la educación superior de la asignatura PSCT fue la instrucción ministerial N° 1/94 de enero de 1994.

habilidades para identificarlas, describirlas, analizarlas, valorarlas y, en consecuencia, decidir y actuar responsablemente, en la medida que corresponda.<sup>149</sup>

Para la generalización de la educación CTS en la enseñanza superior, y en los restantes niveles<sup>150</sup>, pueden encontrarse sólidos argumentos en la literatura de CTS y muy buenas razones en la práctica de la construcción socialista.

Junto al “factor externo” que influyó directamente en el arribo de PSCT a la enseñanza superior cubana, hubo otro, “interno”, que facilitó la gestión administrativa.<sup>151</sup> A inicios de 1987, en el marco de las investigaciones sociales aprobadas en el país, se iniciaron los estudios del TEMA 04 titulado *Problemas sociofilosóficos del progreso científico-técnico* (PCT), bajo la dirección de la facultad de Filosofía e Historia de la Universidad de La Habana.<sup>152</sup> Por la importancia que reviste para la historia de los estudios de ciencia-tecnología-sociedad en Cuba, a continuación se relacionan los principales objetivos que se plantearon alcanzar con dicho tema:

“1. A través del estudio de la evaluación de diferentes disciplinas científicas en nuestro país, proveernos de una imagen clara y sistematizada de algunas de las

<sup>149</sup> No obstante a esto, debe reconocerse que siempre existió un interés general por vincular la enseñanza de marxismo-leninismo a los perfiles profesionales teniendo en cuenta el discurso clásico sobre la relación filosofía-ciencia desarrollado por Engels y Lenin, fundamentalmente.

<sup>150</sup> En entrevistas realizadas en la dirección municipal de educación en Camagüey a las metodólogas lic. Marisela Valido Portela (Humanidades) y MSc. Odalis Rivero Bello (Ciencia), se pudo constatar que los programas directores de las distintas materias, tanto de ciencias como de humanidades, no contemplan contenidos similares a los que se ofertan en el nivel superior, de PSCT. No obstante, existen condiciones favorables para incorporarlos, por la orientación marxista de estos programas. Por ejemplo, el programa director de matemática señala que los objetivos básicos se cumplirán en la medida en que los alumnos revelen, entre otros, “aspectos del origen y desarrollo genético-histórico de la matemática, utilicen su lenguaje simbólico y muestren sus potencialidades para resolver problemas. Desde los primeros grados, los docentes tienen que vincular la matemática al entorno que los estudiantes conocen; mostrar ejemplos de su empleo en algunos juegos, en las tareas domésticas, en la actividad agrícola y en otras actividades que desarrolla el escolar como parte de su formación; enseñar su utilidad en el análisis de datos de la vida económica y social del país, en las ciencias y en las artes.”(PROGRAMA, 1997/1998:3).

<sup>151</sup> Es importante destacar que en febrero de 1992 la dirección de marxismo-leninismo del MES no tenía aún proyectado impartir PSCT. Esto puede inferirse del análisis de un importante documento de 29 páginas preparado en esa fecha y titulado *La relación ciencia-docencia en la enseñanza del marxismo-leninismo en la educación superior* donde se plantean y argumentan los cambios que debían realizarse en la docencia en el nuevo contexto político. En ese material no se menciona PSCT (Ver SÁNCHEZ, 1992).

<sup>152</sup> En este contexto, en 1986 fue creado en La Universidad de La Habana un Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (GESOCYT), con participación de profesionales de varios Centros de Educación Superior. La apertura del tema 04 y la creación de GESOCYT, a su vez, pueden considerarse consecuencias lógicas de acciones de orientación CTS que desde 1984 venían desarrollándose en el ambiente académico, con cierto "aire de familia" (publicación de artículos, realización de eventos, producción de tesis de diploma).



principales realizaciones de la revolución cubana en relación al PCT, comprendiendo los determinantes sociales que han condicionado estas transformaciones.

2. Se examinarán en sus aspectos esenciales y más generales los aspectos que afectan el desarrollo de la ciencia en América latina.

3. El estudio comparativo de la experiencia cubana en el campo científico técnico en relación a la situación que caracteriza a América Latina, permitirá ofrecer valoraciones fundamentadas sobre las posibilidades superiores que el socialismo ofrece al PCT en las condiciones de los países subdesarrollados.

4. A través del análisis de algunos de nuestros pensadores más relevantes de los siglos XIX y XX, evaluar el proceso de formación en nuestro país de una conciencia cada vez más clara acerca del papel que corresponde a la ciencia y la técnica en el desarrollo social. Se evaluará con especial énfasis el pensamiento de algunos de los principales dirigentes de la Revolución Cubana en este campo, y de modo preferente las concepciones del comandante en Jefe Fidel Castro.

5. Se formulará de manera sistematizada la concepción marxista-leninista sobre la ciencia y la técnica, captando su especificidad respecto al pensamiento burgués. En consecuencia, se argumentará la superioridad teórico-metodológica e ideológico-valorativa de la concepción marxista-leninista para comprender los problemas del PCT bajo las condiciones que operan en América Latina.

6. Desde el prisma de la concepción marxista-leninista se estudiarán en sus puntos básicos las concepciones que sobre la relación ciencia-técnica-sociedad se han formulado en las tres últimas décadas en América Latina. Se pondrá de manifiesto la ubicación de estas posiciones respecto a la teoría marxista, revelando tanto sus aciertos como errores.

7. Comparar la experiencia cubana en el campo de los problemas ecológicos con la situación de América Latina. Se evaluará la marcha de la formación de una conciencia ecológica en nuestro pueblo, las tendencias observables y los problemas que subsisten. Se considerará el desarrollo del pensamiento ecológico que se han generado en las últimas décadas en América Latina, estableciendo sus peculiaridades respecto a la concepción marxista-leninista.<sup>153</sup>

Implícitas en esos objetivos se encuentran varias ideas de orientación CTS que es necesario destacar:

- a) enfoque contextual de la relación ciencia-tecnología-sociedad;
- b) prioridad de la problemática nacional/regional;
- c) apertura a la interdisciplinariedad;
- d) realización de estudios de caso.

---

<sup>153</sup> Documento entregado a este autor en la reunión de análisis de los problemas de investigación en las ciencias sociales efectuada en La Habana el 15 de enero de 1987. Varios de los resultados científicos del TEMA 04, fueron recogidos en el texto *Ciencia, Cultura y Desarrollo Social*, publicado en la Universidad de Camagüey en 1990. La editorial de ciencias sociales había publicado con anterioridad (1989) una de las importantes contribuciones, con enfoque marxista y desde los predios universitarios, a la *Interpretación teórica de la ciencia* (Ver NÚÑEZ, 1989).

Para los investigadores de la educación superior que se enrolaron en el estudio de los problemas sociofilosóficos del progreso científico-técnico, la experiencia constituyó, sin lugar a dudas, una “entrenamiento” para su labor, pocos años después, como profesores de PSCT. Sin esa prueba de fuego, con seguridad, las dificultades en la impartición de la nueva asignatura en el país hubiesen sido mayores. Una que se arrastra hasta hoy está relacionada con los fines de la educación en PSCT.

En relación con el segundo problema planteado al inicio de éste epígrafe, es necesario señalar, ante todo, que las ciencias de la educación en Cuba no cuentan con estudios dedicados a los fines de la educación en PSCT o en CTS. A nivel internacional, el concepto que se utiliza en la literatura CTS es el de objetivo. Por ejemplo, uno de los últimos textos publicados por la Organización de Estados Iberoamericanos dedicado a la fundamentación teórica y desarrollo didáctico para la educación CTS plantea que "el objetivo de la educación en CTS en el ámbito educativo y de formación pública, es la alfabetización para propiciar la formación de amplios segmentos sociales de acuerdo con la nueva imagen de la ciencia y la tecnología que emerge al tener en cuenta el contexto social" (GARCÍA *et al*, 2001:144).

En el ámbito administrativo, se dispone sólo de un objetivo general para la enseñanza de PSCT, formulado hace ya varios años por parte de la dirección de marxismo-leninismo del MES y del cual pueden hacerse varias lecturas a la luz del debate actual entre las orientaciones academicista y activista en CTS: "Interpretar los aspectos más relevantes vinculados a las relaciones ciencia-tecnología-sociedad en las condiciones contemporáneas desde una óptica dialéctico-materialista y lograr, a través de ello, una mayor responsabilidad social de los futuros profesionales."<sup>154</sup> ¿Qué entender por "aspectos más relevantes vinculados a las relaciones ciencia-tecnología-sociedad"?, ¿los que guardan relación con las condicionantes sociales que generan el hecho tecnocientífico?, ¿los impactos sociales de éste?, ¿ambas cosas? ¿Qué peculiaridad aporta la "óptica dialéctico-materialista" a la

---

<sup>154</sup> Este objetivo aparece en un documento enviado a los Centros de Educación Superior. Fueron consultados, además, los siguientes programas de carreras que obran en poder de la dirección de marxismo-leninismo del MES, en lo referido a PSCT: Agronomía, Arquitectura, Ingeniería Automática, Ciencias de la Computación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Forestal, Geografía, Geología, Ingeniería Hidráulica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Mecánica, Mecanización Agrícola, Metalurgia, Minas, Química, Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica, Medicina Veterinaria y Zootecnia.

interpretación de "las relaciones ciencia-tecnología-sociedad"? ¿Qué significa en concreto "una mayor responsabilidad social de los futuros profesionales"?

En cuanto a CTS, la primera respuesta general a la pregunta ¿para qué CTS en Cuba? aparece en el texto *La Ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales*.<sup>155</sup>

"La educación CTS en Cuba persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico-tecnológico y la innovación. En Cuba no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío. Todo eso, desde luego, necesita de marcos conceptuales renovados dentro de los cuales los enfoques CTS pueden ser de utilidad" (NÚÑEZ, 1999:11).

Los problemas planteados, particularmente el referido a la ausencia de tratamiento de la problemática de los fines, hacen necesaria la reflexión teórica previa a la exposición de una propuesta concreta de ellos.

### 3.2 “Materiales teóricos”

El objeto *Fines de la educación CTS en Cuba* requiere para su construcción “materiales teóricos” “extraídos” de varias “canteras conceptuales”. En primer lugar, “materiales” de teoría de los fines de la actividad humana; en segundo, de teoría de los fines de la educación; en tercero, de teoría de fines de la educación en Cuba; y, en cuarto, de teoría de los fines de la educación CTS.

La problemática de los fines de la actividad humana es abordada desde distintas perspectivas disciplinarias. En el plano filosófico, el concepto fin designa la comprensión por parte del sujeto de su relativa dependencia del objeto y la consecuente inclinación a moverse en determinada dirección; “es lo que le sirve a la voluntad de fundamento objetivo de su autodeterminación” (KANT, 1951:50). Representa una etapa superior de desarrollo en las interacciones sujeto-objeto. Los animales se mueven por “mandato genético y vivencial” –lo codificado en los genes y sensaciones experimentadas reiteradamente-; el hombre, en cambio,

---

<sup>155</sup>Este texto fue premio nacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente del año 2001.

actúa persiguiendo fines, consciente de sus necesidades e intereses. Como destaca Fabelo, “El fin constituye la anticipación en la conciencia de aquel resultado, a cuyo logro está dirigida la acción. El fin, por eso, desempeña la función reguladora y directriz de la actividad humana. Expresa la relación activa del hombre con la realidad objetiva, pero al mismo tiempo, es producto y reflejo de las condiciones concretas en las que vive el hombre. (...). Los fines poseen una doble determinación. Por un lado, son engendrados por las condiciones objetivas de existencia de los hombres; por otro, están condicionados por las necesidades e intereses del hombre (que son ellos mismos expresión también, en gran medida, de las condiciones en que se desenvuelve la sociedad) (FABELO, 1989:92-93).

Al igual que en filosofía, en derecho la problemática se remonta a dos siglos atrás: “La piedra no cae por caer, sino porque tiene que caer, es decir porque se le ha privado de los sostenes, pero el hombre que obra, no lo hace por un “por que”, sino “para” obtener algo. Ese “para” es para la voluntad tan ineludible como el “por que” para la piedra; así como no es posible el movimiento de la piedra sin causa, tampoco lo es el de la voluntad sin fin. En el primer caso hablamos de la ley *mecánica* de la causalidad, en el último ley *psicológica*”; “En el fin se halla contenido el hombre, la humanidad, la historia” (IHERING, 2000:3-4, 17).

Para la sociología, un “rasgo específico de la actividad humana es la intencionalidad, posibilitada por la conciencia. La intencionalidad consciente supone la consecución de fines como resultado ideal de la acción. Por tanto la acción social es conforme a fines teleológica” (GINER, *et al.* 2001:309).

En la perspectiva de la sociología de las organizaciones, Mayntz relaciona el concepto de fin con el de objetivo. “<<Objetivo>> parece indicar algo de la organización misma y puesto por su propia voluntad. <<Fin>>, en cambio, nos da la idea de un instrumento, nos hace suponer algo impuesto desde afuera” (MAYNTZ, 1972:76).

La distinción entre fin y objetivo se localiza también en la pedagogía. “Dada su esencia didáctica y en última instancia, social, toda la actividad docente que se desarrolla en la educación se realiza con el fin de lograr un egresado debidamente formado, que satisfaga determinados niveles de preparación, requeridos por la sociedad, lo que constituye el *encargo*

*social* o problema fundamental que se le plantea a la escuela. Los objetivos son el modelo pedagógico del encargo social. (...). El objetivo es el componente de estado que posee el proceso docente educativo como resultado de la configuración que adopta el mismo sobre la base de la relación proceso-contexto social y que se manifiesta en la precisión del estado deseado o aspirado que se debe alcanzar en el desarrollo de dicho proceso para resolver el problema” (ALVAREZ, 1999:78).

Estos recorridos disciplinarios puntuales permiten destacar que en los fines se entrelazan los mundos exterior e interior del ser humano (condiciones naturales, tradiciones, costumbres, conocimientos, intereses, pasiones, etc.). Su existencial es dual: en la conciencia, como representación, aspiración, meta, proyecto, utopía; en la acción material, como práctica productiva, lucha política, experimento científico, solidaridad militante, etc. Utilizando la terminología militar, los fines pueden considerarse la estrategia en la actividad humana; los objetivos la táctica.

En cuanto a fines de la educación, dos autores representativos de la problemática proporcionan los “materiales teóricos” necesarios: Alfred North Whitehead (Gran Bretaña, 1861-1947) y Medardo Vitier (Cuba, 1886-1960).

En 1957, con el nombre *Los fines de la educación*, aparecieron las ponencias presentadas entre 1912 y 1928 por Whitehead.<sup>156</sup> En su opinión, el problema central de la educación es "mantener vivo el conocimiento, (...) evitar que se torne inerte" (WHITEHEAD, 1957:20); por ello no "se puede dividir la capa sin costuras del aprendizaje. Lo que la educación debe impartir es un íntimo sentido del poder de las ideas, de la belleza de las ideas y de la estructura de las ideas, junto con un cuerpo particular de conocimientos peculiarmente relacionados con la vida del ser a quien pertenece" (*Ibid*, p. 30).

Por su parte, Vitier publicó en 1952 un artículo en el que analiza los *Fines de la Educación*. Sus reflexiones fueron "fruto de tres factores: el estudio de tratadistas de Filosofía de la

---

<sup>156</sup> En la presentación al libro se señala que "Alfred North Whitehaed (1861-1947) es uno de los filósofos anglosajones más destacados de nuestra época. De una profunda y prolongada dedicación a la matemática (...) pasa luego al terreno de la filosofía, culminando en una vigorosa metafísica" (WHITEHEAD, 1957:7)

Educación, la observación de realidades sociales y la meditación acerca de las urgencias cubanas." (VITIER, 1996:45). Vitier sitúa "los fines en el mundo de los problemas" y considera que cuando "un sistema educacional se propone fines es evidente que ha adoptado un sentido de la vida, el que una sociedad elige o el que eligen las minorías dirigentes" (*Ibid*, p. 48).

Tanto en las reflexiones de Whitehead como en las de Vitier, se encuentran implícitos elementos teóricos de importancia para un estudio sistematizado de los fines de la educación. Particularmente en Vitier, se observan con claridad (VITIER, *ob cit.* p. 51-53).

a) **Fundamento:** "Los fines no son instancias externas que se yuxtaponen a la labor educativa. Su fuente es la realidad de cada país". En el caso de Cuba, (...) constituyen una reacción frente a determinadas anormalidades, a más de centrarse en la formación del individuo."

b) **Contenido:** "Necesitamos incluir en los fines de la Educación toda la realización lograda o pendiente. Si es lograda, para mantenerla; si está pendiente, para obtenerla."

c) **Esencia:** "Los fines tocan nada menos que la esquivada idea de los destinos del hombre", que es "el fin fundamental" de la educación.

d) **Estructura:** "Los fines entrañan una dirección intelectual y otra volitiva. La primera radica en la concepción elaborada; la segunda en la acción (docente en este caso) que tiende a los resultados";

e) **Función:** Los "fines, sobre todo vistos así, orgánicamente, dan sentido vital a la educación, expresan en lo profundo, el tipo de Estado libre a que aspiramos dentro de los estados llamados de derecho".

Estas reflexiones guardan estrecha relación con ideas expresadas por José Martí en el siglo XIX: "El fin de la educación no es hacer al hombre nulo, por el desdén o el acomodo imposible al país en que ha de vivir; sino prepararlo para vivir bueno y útil en él," "en analogía con el universo, y con su época."<sup>157</sup> Consecuente con esto, Martí murió luchando

---

<sup>157</sup> Ver nota nº 120.

“por la nobleza del fin” que supo comprender, y por ello “llegó a muy alto”:el equilibrio del mundo, y no sólo la liberación de dos islas.”<sup>158</sup>

Sobre la base de lo expuesto puede afirmarse que los fines de una verdadera educación tienen un profundo significado humanista, afirmador de la condición humana de nuestra especie; representan aspiraciones-metas de largo alcance que trascienden la cotidianidad y buscan desarrollar en los educandos cualidades afectivas, cognitivas y volitivas para bien de la sociedad y de la humanidad. Esta visión de los fines de la educación se ha plasmado en diversos documentos.

En 1974, la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura aprobó una *Recomendación sobre la Educación para la Comprensión, la Cooperación y la Paz Internacional y la Educación relativa a los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales*<sup>159</sup> en la que definió la educación como “el proceso global de la sociedad, a través del cual las personas y los grupos sociales aprenden a desarrollar conscientemente en el interior de la comunidad nacional e internacional y en beneficio de ellas, la totalidad de sus capacidades, actitudes, aptitudes y conocimientos”; al mismo tiempo, recomendó alcanzar los siguientes fines: a) el pleno desarrollo de la personalidad humana, b) el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; c) la comprensión, la tolerancia y la amistad entre las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos; d) el mantenimiento de la paz.

En 1999 fue publicado un importante estudio que la UNESCO le encomendó a Edgar Morin en el que se señalan dos grandes finalidades ético-políticas del nuevo milenio: “establecer una relación de control mutuo entre la sociedad y los individuos por medio de la democracia y concebir la Humanidad como comunidad planetaria. La educación debe no sólo contribuir a una toma de conciencia de nuestra *Tierra-Patria*, sino también permitir que esta conciencia se traduzca en la voluntad de realizar la ciudadanía terrenal” (MORIN, 1999:4).

---

<sup>158</sup> 51-1894, t. 3, p.142.

<sup>159</sup> El documento puede consultarse en la dirección:

<http://www.ucatolicamaz.edu.co/capacita/docs/inforedu/Educación/fineseducaci%C3%B3n2.htm>

Relacionado con América Latina, Heinz Dieterich ha planteado que cualquier “proyecto educativo latinoamericano para el nuevo milenio tiene que partir de los intereses nacionales que, desde una concepción democrática, sólo pueden ser los de las mayorías. (...). Ese proyecto “tiene que ser democrático, científico y patriótico. Democrático, porque en el siglo XXI no deberá haber privilegios y estructuras feudales en instituciones colectivas. Científico, porque sin ciencia no puede haber liberación, ni individual, ni colectiva. Y patriótico, porque fuera de la Patria Grande no hay futuro posible ante los poderes regionales dominantes” (DIETERICH, 2000:155),

Sobre los fines de la educación en Cuba en particular, el propio Vitier hizo una propuesta: conservación de la raza; formar el interés por la conservación de la tierra, por sentido patrio y por independencia económica; eliminación de la herencia histórica en sus perspectivas nocivas; fijar la creencia de que la honradez es una verdad tan firme como las Matemáticas; fidelidad al régimen democrático de Cuba; cultivo personal; asegurar la eficiencia de los egresados de la escuela primaria superior y de los institutos de segunda enseñanza; cuidado del idioma; obtener un post-escolar de la enseñanza; asegurar la dignidad humana; aprender a vivir; aprender a sufrir (VITIER, *ob cit.*, p. 48-49).

Estos fines fueron actualizados al triunfar la Revolución.<sup>160</sup> En 1975, a la luz de las nuevas condiciones generadas por el proceso revolucionario, se definió que la “política educacional del Partido tiene como fin formar las nuevas generaciones y a todo el pueblo en la concepción científica del mundo, es decir el materialismo dialéctico e histórico; desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo y fomentar, en él, elevados sentimientos y gustos estéticos convertir los principios ideo-políticos y morales comunistas en convicciones personales y hábitos de conducta diaria” (PCC, 1975:369).

En 1998, en el editorial del periódico Granma titulado *Educación: las venas de nuestra cultura revolucionaria* se destaca que el "carácter integral de la educación se orienta a forjar

<sup>160</sup> Ese mismo año, en la Base 1 de la Ley N° 680 de 23 de diciembre se recoge que los “fines concretos de la **Segunda Enseñanza** serán: 1) la formación de una base efectiva de la cultura general (fin cultural); la promoción de una alta conciencia moral y cívica (fin ciudadano); y 3) búsqueda y orientación de las vocaciones (fin económico)” (LEY, 1973:19).



hombres y mujeres libres, poseedores de una sólida cultura abarcadora del conocimiento humanístico y científico-técnico, dotados de hábitos laborales en los que combinan la aptitud para el trabajo manual e intelectual, educados en cuerpo y alma para crear y disfrutar los valores universales y nacionales de la cultura y el arte, conscientes ciudadanos de su patria y luchadores por la redención del hombre en cualquier lugar del mundo. He aquí, en síntesis, los contenidos esenciales planteados a la escuela cubana..." (GRANMA, 1998:3).

Por último, lo referido a fines de la educación CTS<sup>161</sup>. Aquí la situación es compleja, por el "estado del arte" del campo, como se mostró en el primer capítulo.

En los últimos años, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) viene realizando un serio esfuerzo dirigido a fomentar y promover las mejores experiencias de las orientaciones academicista y activista. En este sentido, publicó junto a la UNESCO la *Declaración de Santo Domingo*: "La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un nuevo marco para la acción", resultado de la reunión regional de consulta de América Latina y el Caribe de la conferencia mundial sobre la ciencia realizada en la República Dominicana entre el 10 y el 12 de marzo de 1999. En el acápite dedicado a la nueva misión, se plantean varias ideas de gran importancia para la educación CTS en Cuba, relacionadas con la percepción social del papel de la ciencia, el potencial y los riesgos de la nueva tecnología y una cultura universal de la ciencia:

"Sólo un apoyo ciudadano mayoritario, explícito y consciente puede garantizar la continuidad de la inversión en ciencia y tecnología a los niveles que se requiere para que la generación endógena de conocimientos se convierta en palanca del desarrollo, y pueda así considerarse como una actividad socialmente valorada"; "el apoyo y la legitimidad social de las actividades científicas y tecnológicas depende en gran medida de su afectiva atención a las necesidades básicas de la población"; "uno de los desafíos mayores de nuestro tiempo es el problema del control social de la ciencia y la tecnología y su adecuada utilización, considerando integral y explícitamente sus dimensiones humana, cultural, social, política, ambiental, y económica"; "debe impulsarse una creciente interacción y colaboración entre todos los campos de la ciencia. (...) estudiar de manera integral las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad" (UNESCO, s/a, pp. 10-11).

---

<sup>161</sup> En el abordaje de este aspecto fueron consultados varios programas de educación CTS: *Ciclo de la Responsabilidad* (Estados Unidos); *ARGO* (España); *Ciencia, Tecnología, Innovación, Desarrollo* (Uruguay); *Formación CTS para maestros* (Colombia). Una breve descripción de ellos se recoge en el ANEXO N° 2.

A inicios del 2002, la misma OEI desarrolló el segundo curso de la cátedra cubana de CTS+I que estuvo dedicado a la educación CTS. En una de sus actividades fue presentada una propuesta de “propósitos de la educación CTS”. En primer lugar, la educación CTS debe “mostrar que la ciencia y la tecnología son accesibles e importantes para los ciudadanos (alfabetización científica y tecnológica); en segundo lugar, debe “promover la democratización de las decisiones sobre el desarrollo tecnocientífico que afecten a la sociedad”; y, en tercer lugar, debe “propiciar el aprendizaje social de la participación pública en esas decisiones.”<sup>162</sup>

Los fines de la actividad CTS en general y de la educación en particular, deben responder en Cuba a la máxima martiana “Injértese en nuestras repúblicas el mundo; pero el tronco ha de ser el de nuestras repúblicas.”<sup>163</sup> Aplicado a CTS significa aprovechar la “lógica”, el “enfoque”, el “formato”, el “planteamiento general”, los momentos de “universalidad” presentes en las orientaciones academicista y activista para llenarlos, con rigor, de contenido cubano. Una de las propuestas internacionales que busca integrar las orientaciones CTS es la denominada <<silogismo CTS>>:

- “- La innovación y el desarrollo científico-tecnológico es un producto social resultante de factores culturales, políticos y económicos (además de cognitivos). No hay algo así como una lógica interna inaccesible al no experto.
- La política científico-tecnológica es un factor determinante principal que contribuye a modelar nuestras formas de vida y ordenamiento institucional. Constituye un asunto público de primera magnitud.
- Compartimos un compromiso democrático básico.
- Por tanto, deberíamos promocionar la evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico. Lo cual significa proveer las bases educativas para una participación pública informada, así como crear los mecanismos institucionales para hacer posible tal participación (el carácter normativo de la conclusión se deriva de la naturaleza valorativa de la tercera premisa) (GONZÁLEZ, *et al.*, 1996:227).

Lo contenidos expuestos hasta aquí, acerca de las peculiaridades del campo CTS, los condicionantes históricos de su educación en Cuba y los fines de la educación en general y de la educación CTS en particular, han constituido premisas necesarias para la propuesta de fines de la educación CTS en Cuba que a seguir se expone y fundamenta:

---

<sup>162</sup> Notas de clase tomadas por este autor.

<sup>163</sup> 52-1891, t. 6, p. 18

- a) Contribuir a la solución de los problemas sociales de la población cubana y de la ayuda solidaria a otros pueblos, con auxilio de la ciencia y la tecnología.
- b) Favorecer la integración de todos los agentes sociales del contexto, en aras de obtener resultados científicos y tecnológicos pertinentes.
- c) La participación del pueblo en las actividades científicas y tecnológicas.
- d) La acción responsable frente a los peligros potenciales de las innovaciones, para el ser humano y el medio ambiente.
- e) La asimilación de la ciencia y la tecnología como manifestaciones de la cultura.
- f) La comprensión de las interacciones entre conocimientos, técnicas y contexto social.

Desde el punto de vista de su estructura esta propuesta incorpora, de un aparte, la idea expresada por Vitier acerca de que “los fines entrañan una dirección intelectual y otra volitiva” y, de otra, las dimensiones del enfoque CTS: condicionamiento social del desarrollo científico y tecnológico e impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, es decir, la dialéctica entre contexto social y actividad científico-tecnológica.

### 3.3 Los fines

Los fines de la educación CTS encuentran su fundamento<sup>164</sup> en la práctica de la construcción socialista, por cuanto la mayor parte de sus manifestaciones actuales producen y reproducen, en lo esencial, el tipo de interacciones ciencia-tecnología-sociedad que promueve la educación CTS, en lo que de mejor poseen las orientaciones academicista y activista. Esto avala el que dicha práctica pueda considerarse un gigantesco laboratorio para la educación CTS, donde los errores no están ausentes. Lo importante es que en la práctica se encuentran también los recursos para rectificar los errores y tendencias negativas. La prueba más contundente de ello puede estar en las correcciones realizadas a la tecnología de dirección con

---

<sup>164</sup> Sobre la categoría **fundamento**, Hegel realizó profundas reflexiones en *Ciencia de la Lógica*: "por una parte es fundamento como determinación, que se refleja en sí, del contenido de aquella existencia que él funda; por otro lado es lo opuesto. Es aquello por cuyo medio la existencia tiene que ser comprendida; pero, *viceversa*, de esta se concluye aquello, y el fundamento es comprendido merced la existencia. El principal trabajo de esta reflexión consiste justamente en hallar el fundamento haciéndolo derivar de la existencia, es decir, en derivar la existencia inmediata en la forma de un ser reflejado" (HEGEL, 1974:406-407). En *Cuadernos Filosóficos*, por su parte, Lenin expresó que "los fines de los hombres son engendrados por el mundo objetivo y lo presuponen -lo encuentran como algo, presente. Pero al hombre le parece como si sus fines fuesen tomados de fuera del mundo, como si fuesen independientes del mundo" (LENIN, 1964:183).

que se venía construyendo el socialismo a raíz de su debacle en otros contextos y que han permitido que el proyecto social cubano continúe vivo a pesar de las agresiones.

La dinámica de la práctica científica y tecnológica en Cuba, expresión de un proyecto de nación en general y de una política científica<sup>165</sup> en particular, es, por su esencia, social, interactiva, y existe en calidad de nexos entre los agentes que condicionan, producen, difunden y utilizan los resultados científicos y tecnológicos.

Los fines de la educación CTS en Cuba incorporan la obra de la Revolución en materia de interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad,<sup>166</sup> en un proceso de transición socialista que está siendo de heroica lucha contra enemigos internos y externos. Al mismo tiempo, recogen ideas de lo que en materia de interacciones CTS aún puede hacerse para fortalecer el proyecto socialista aprovechando al máximo sus fortalezas.

Los fines de la educación CTS tributan al fin general de la educación en Cuba de formar individuos capaces, por sus valores, conocimientos, habilidades, cultura, de trabajar para la patria que, como expresó José Martí, es humanidad.<sup>167</sup> La ciencia y la tecnología pueden hoy,

---

<sup>165</sup> La política científico-tecnológica en Cuba se ha asumido con "un enfoque integrador entre la esfera de la ciencia y la tecnología y la sociedad cubana, entendida esta última en su acepción más abarcadora, que incluye los procesos económicos, sociales, culturales y ambientales" (CITMA:2001:1). Esto recuerda lo que a inicios de la década del 90 planteaba Albizuri: "Se trata de convocar a pensar las políticas para la ciencia y la tecnología como *políticas sociales*. (...), al hablar de la política científico-tecnológica como política social, estamos pensando en una orientación democrática y participativa. Es decir, un esquema de trabajo en que los distintos sujetos sociales sean estimulados a asumir -cada cual desde su inserción específica en la problemática, desde luego- un papel protagónico en todas y cada una de las etapas supuestas por la política, desde la identificación de los problemas, hasta el seguimiento y evaluación de los programas, pasando por la fijación de objetivos, las distintas instancias de implementación, etcétera." (ALBIZURI, 1990:212-214).

<sup>166</sup> Para contribuir a dinamizar esas interacciones y desarrollar los estudios CTS en general, en el año 2000 fue creado una Programa Nacional CTS compuesto por 11 subprogramas: programa de educación para la innovación; programa de cursos CTS para enseñanza universitaria; programa de cursos y exámenes de ascensos de grados científicos y categorías; programa de formación doctoral; programa de maestría en CTS; programa de enseñanza de las ciencias a nivel de enseñanza media; programa de la cátedra cubana de "CTS+I"; programa de publicaciones; programa de fortalecimiento de las ciencias de la educación; y programa de investigaciones sobre Ciencia, Tecnología y Revolución (documento entregado en una de las reuniones de la RED nacional de CTS en poder de este autor).

<sup>167</sup> Una versión de la relación patria-humanidad está presente también Edgar Morin: "La idea de patria es muy interesante desde el punto de vista de la identidad, puesto que logra dar un contenido materno y paterno a algo que concierne a millones de individuos que no tienen ningún vínculo sanguíneo entre sí. La patria reconstituye una substancia materna y paterna: por un lado, con la idea de la madre amante, protectora, que es simbolizada por la madre patria, y, por otro, con la idea de autoridad respetable e incondicional del padre, concretada en el Estado. De aquí nace la fraternidad, especialmente frente al peligro: los hijos de la patria son hermanos. De esta manera, hemos encontrado una fórmula que concede un nuevo fundamento a la identidad, fundamento que ya no es la familia ("soy hijo de un tal y una tal"), sino que es la de los hijos de la patria (...). La idea de *Tierra patria*, la idea de que resulta necesario maternizar la tierra, se inscribe en continuidad con este discurrir. No hay

como nunca antes, ayudar a construir un mundo solidario donde importen, ante todo, la salud, la educación, la felicidad, el bienestar material y espiritual de todas las personas y no sólo de una minoría.

Para los fines propuestos es posible encontrar justificaciones particulares así como referentes en la obra de la revolución y acciones por acometer propios. Los cuatro primeros se enmarcan en la “dirección volitiva”; los dos últimos, en “la intelectual”.

*a) Contribuir a la solución de los problemas sociales de la población cubana y de la ayuda solidaria a otros pueblos, con auxilio de la ciencia y la tecnología.*

Cuba es un país subdesarrollado, con recursos naturales limitados, bloqueado y agredido por más de cuatro décadas. La desaparición del campo socialista repercutió de manera brutal en la realidad cubana. La afectación de los principales indicadores de desarrollo social llevaron al país a un periodo que se denominó especial.<sup>168</sup> Es cierto que la economía ya da señales de recuperación pero aun existen carencias significativas en bienes y servicios. Lograr salir del periodo especial es una necesidad de primer orden, de ello depende la supervivencia del proyecto socialista.

Por las potencialidades que encierran,<sup>169</sup> y como muestran varios de los proyectos que acomete la Revolución, la contribución de la ciencia y la tecnología son aquí decisivas. Uno de estos proyectos es el de informatización de la sociedad cubana gracias al cual, entre otras cosas, se revitalizó la actividad de los 300 Joven Club<sup>170</sup> del país, se logró extender la enseñanza de especialidades de informática a nueve universidades, 14 institutos pedagógicos

---

maternidad sin fraternidad. A partir de la idea de comunidad de origen, de naturaleza, de destino y de perdición, se puede dar un contenido fraternizante que jamás han podido dar los cosmopolitismos y los internacionalismos abstractos” (MORIN, 1996:93).

<sup>168</sup> Este concepto designa el conjunto de circunstancias complejas, excepcionales, que se presentan en todas las esferas de la sociedad cubana a partir del derrumbe del campo socialista y en especial con la desintegración de la ex-URSS. En realidad, no es esta la primera vez que Cuba atraviesa por un periodo especial. Si se analizan, por ejemplo, los indicadores de salud y educación correspondientes a enero 1959, hay que aceptar que los años comprendidos entre 1902 y 1958 constituyeron un duro periodo especial.

<sup>169</sup> La contribución que la ciencia y la tecnología pueden hacer al desarrollo social ha sido tratado por numerosos autores. Petrella, por ejemplo, escribió un artículo con el título *¿Es posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas?* Su respuesta es que sí, siempre y cuando prevalezcan los principios de la coexistencia, el codesarrollo y la codeterminación, y se definan, a nivel mundial, las áreas prioritarias en las que debe actuarse y que para él son 47 (PETRELLA, 1995:5-40).

<sup>170</sup> Organización Nacional con sede en la mayoría de los municipios del país que trabaja por el desarrollo de la cultura informática de la población en general con énfasis en los niños y jóvenes.

y 40 institutos politécnicos en el nivel medio, se digitalizó la telefonía hasta un 67 por ciento, se crearon 320 sitios cubanos en INTERNET con 18 000 páginas, se planificó el ensamblaje de 20 000 computadoras y 15 000 fuentes de respaldo (UPS), etc.<sup>171</sup> Proyectos como éste, y otros de carácter solidario -por ejemplo, la ayuda internacionalista a países africanos en la esfera de la salud<sup>172</sup>-, ilustran acerca de lo que puede hacerse, a pesar de la limitación de recursos, en función del desarrollo con auxilio de la ciencia y la tecnología. En ellos puede apoyarse la educación CTS para potenciarlos.

Si se tienen en cuenta los potenciales educandos CTS que en Cuba contribuyen directamente a satisfacer las necesidades mencionadas en el primero de los fines, varias precisiones pueden hacerse.

Respecto a los **investigadores científicos**, por ejemplo, la educación CTS puede potenciar su aporte a la formulación de problemas e hipótesis orientados al bienestar de la patria y de la humanidad.

CTS aboga por “configurar un mundo futuro mediante un control público, de modo que los procesos científicos y tecnológicos beneficien verdaderamente a la humanidad. Esta es la esperanza de STS<sup>173</sup> y su gran oportunidad” (CUTCLIFFE, 1990:35-36). En opinión de Waks, la cuestión radica en desafiar efectivamente “los valores contemporáneos culturalmente determinados y las opciones en cuanto a los estilos de vida. Debe existir una conciencia de cuáles son los dilemas éticos a los que la humanidad está haciendo frente, (...) para atacar los problemas que las élites han sido incapaces de afrontar” (WAKS, 1990:48). En Cuba, estas ideas se han materializado en la práctica de la construcción socialista y debe hacerse conciencia de ello.

---

<sup>171</sup> Los datos fueron tomados del artículo *Con inteligencia todo es posible*, publicado por el periódico Granma en su edición del miércoles 26 de diciembre del 2001, p. 4. Detalles sobre la actividad científico-tecnológica en Cuba, pueden encontrarse en la dirección [www.cuba.ciencia.cu](http://www.cuba.ciencia.cu)

<sup>172</sup> Aquí debe mencionarse también, la labor desplegada en la esfera diplomática donde las ciencias sociales han tenido una participación destacada. El ejemplo más reciente está en las resoluciones adoptadas en el 56 período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas a iniciativa de Cuba.

<sup>173</sup> Science, Technology and Society.

A pesar de que el proyecto socialista ofrece condiciones favorables para acciones CTS en los **terrenos político y empresarial**, estas no son siempre aprovechadas y se presentan situaciones como las vinculadas a debilidades internas *del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*<sup>174</sup> que se recogen en el documento entregado en la Audiencia Pública de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba realizada el 4 de julio de 1997 en la ciudad de Holguín. Entre las que se relacionan con el fin que se analiza están:

- Insuficiente capacidad de respuesta a la transferencia y asimilación de tecnología;
- Insuficiente utilización de los recursos de información disponibles;
- Falta de correspondencia de la misión y dimensión de algunas entidades con las necesidades sociales y económicas actuales y perspectivas del país;
- Insuficiente conocimiento y manejo de la documentación de propiedad industrial en la planificación y ejecución de la I+D y en la comercialización de las innovaciones tecnológicas.

Para convertir en fortalezas las debilidades enumeradas, se requieren no sólo recursos materiales sino también una elevada conciencia política y responsabilidad social. CTS puede contribuir a desarrollarlas y concretarlas en acciones tales como:

- Una elevada exigencia para lograr que todos los agentes sociales que pueden contribuir al proceso de elaboración de la política científico-tecnológica participen de manera informada y constructiva. Es decisivo, en particular, la participación de los especialistas que cuentan con los conocimientos científicos y técnicos necesarios y de los que poseen vivencias afectivas sobre impactos sociales y pueden, por ello, ayudar a realizar pronósticos acerca de nuevos impactos;
- Mantener una “vigilancia CTS” durante el proceso de implementación de la política científico-tecnológica que permita detectar y solucionar a tiempo las contradicciones –como

---

<sup>174</sup> Junto a estas debilidades debe colocarse, por la importancia que puede tener para comprenderlas, lo señalado Balaguer: “Hay algunas tendencias, sobre todo en el campo científico, o en el terreno técnico a separar lo técnico, la capacidad científica, de lo político y de lo ideológico. En ocasiones basta con que sea una gente muy preocupada, basta que sea un científico con tremendos resultados para que si piensa de una forma o de otra o si tiene debilidades políticas o ideológicas no se considere esto de trascendental. Y por supuesto ese es un elemento muy importante para el enemigo, porque si esas tendencias se desarrollan y prevalece el objetivo de transformar nuestra sociedad en otra cosa que no conduzca al socialismo, sino al capitalismo, evidentemente no lograremos lo que queremos” (Intervención de José R. Balaguer Cabrera, miembro del Buró Político del Partido Comunista de Cuba, durante la sesión de conclusiones de la reunión nacional con los principales dirigentes del SNTECD para la preparación del trabajo sindical en el curso 1998-99. Material entregado en la reunión, p. 6).

diría Herrera- entre las políticas explícita e implícita.<sup>175</sup> Varias de las insuficiencias que recoge el documento de la Audiencia Pública citada podrían evitarse con la práctica de dicha vigilancia;

- Evaluar los resultados de la política con base en los principios del proyecto social cubano.

En cuanto a las prácticas CTS entre los **empresarios cubanos**, la cuestión se torna compleja por diversas razones. En primer lugar, una de carácter histórico. Por largo tiempo las relaciones económicas con el excampo socialista no estimularon la formación de un empresario emprendedor, atento a las innovaciones radicales<sup>176</sup> surgidas en otros contextos ni tampoco debidamente interesado en las pequeñas mejoras a la técnica realizadas espontáneamente en la empresa y que podían convertirse, consecuentemente, en innovaciones incrementales. A la luz del trabajo que se realiza hoy en el marco del perfeccionamiento empresarial,<sup>177</sup> puede considerarse que se ha transitado a una fase cualitativamente nueva en la actividad del empresariado en Cuba.

En segundo lugar, una razón de carácter político. El derrumbe del modelo de socialismo<sup>178</sup> eurosoviético colocó a Cuba en una situación delicada en extremo<sup>179</sup>. Por segunda vez, en breve tiempo, el país tuvo necesidad de reorientar su economía, insertándola, en esta ocasión, en un mundo cada vez más controlado por las grandes empresas transnacionales. Ello, unido

---

<sup>175</sup> La política explícita es la oficial, “la que se expresa en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, etc.; en resumen: constituye el cuerpo de disposiciones y normas que se recogen comúnmente como la política científica de un país.” La política implícita, “aunque es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal; en esencia, expresa la demanda científica y tecnológica del proyecto nacional vigente en cada país” (HERRERA, 1975:106).

<sup>176</sup> Las innovaciones radicales se caracterizan por estar vinculadas, fundamentalmente, a programas de investigación-desarrollo y generar rupturas en los patrones productivos prevalecientes; el transistor es un ejemplo de ellas. Las incrementales, mayormente con base en la prueba y el error, tiene un origen diverso en la vida laboral y cotidiana, aunque son de gran importancia para la acumulación de conocimientos y experiencias.

<sup>177</sup> “El Perfeccionamiento Empresarial es un proceso de mejora continua de la gestión interna de la empresa, que posibilita lograr, de forma sistemática, un alto desempeño para producir bienes o prestar servicios competitivos” Su objetivo central consiste en incrementar al máximo la eficiencia y competitividad de la Empresa Estatal “sobre la base de otorgarle las facultades, y establecer las políticas, principios y procedimientos, que propendan al desarrollo de la iniciativa, la creatividad y la responsabilidad de todos los jefes y trabajadores” (DECRETO-LEY, 1998:1-3).

<sup>178</sup> Sobre las características del modelo existen diversos trabajos. De autores cubanos pueden consultarse DÍAZ (1996) y GARCÍA (1996). Uno de los primeros en alertar sobre algunas de sus limitaciones fue Ernesto Guevara en la intervención citada en la nota número 101.

<sup>179</sup> Sobre el tema pueden consultarse CARRANZA (1995), RUIZ (1994), IGLESIA (1994), CARRIAZO (1994), ROMERO (1994), FERNÁNDEZ (1994).



al férreo bloqueo impuesto por Estados Unidos de Norteamérica que limita las posibilidades de acceder a tecnologías de vanguardia, assimilarlas y difundirlas, sobre todo si proceden de empresas de ese país o filiales, ha afectado el desarrollo de una conciencia innovadora en quienes actualmente dirigen entidades productivas y de servicio.

Por último, una razón de carácter institucional. No existen aun las suficientes estructuras de interfaz<sup>180</sup> que favorezcan el avance de la innovación.

Sobre la base de las razones expuestas, para el análisis de las prácticas CTS que el empresariado cubano puede realizar sirven de guía los lineamientos específicos contenidos en el documento sobre la Política Nacional de Ciencia y Tecnología (CITMA, 2001:32-33). De estos lineamientos se pueden inferir diversas acciones concretas.

- Promover el desarrollo y consolidación de una cultura de la innovación en dirigentes, técnicos y demás trabajadores en general.
- Impulsar el fortalecimiento de los vínculos entre el sector empresarial y los diferentes actores sociales que realizan actividades científicas y tecnológicas.
- Propiciar la práctica de organizar la actividad de innovación en forma de proyectos y evaluar el impacto económico, social y ambiental de las innovaciones.
- Fomentar el desarrollo sistemático de la innovación en el sector emergente de la economía.
- Fortalecer la estimulación de la actividad de innovación y favorecer la incorporación de los diferentes estímulos económicos y morales en un sistema integrado y coordinado.
- Favorecer las condiciones para la innovación en las empresas.

Un papel especial en la satisfacción de las necesidades del pueblo le corresponde a los **profesionales vinculados directamente a los servicios.**

Es necesario destacar, ante todo, que en ocasiones las imágenes positiva o negativa que se forman los ciudadanos acerca de la ciencia se generan en el contacto directo con médicos,

---

<sup>180</sup> Las estructuras de interfaz son "unidades establecidas en un Entorno o en su área de influencia, que dinamizan en materia de innovación tecnológica los elementos de dicho Entorno o de otros y que fomentan y catalizan las relaciones entre ellos" (CONESA, 1997:313).

arquitectos, ingenieros, sicólogos, economistas, etc. Son ellos los que se encuentran en la “trinchera de vanguardia” que defiende el prestigio social de la ciencia.

Aunque de manera general, por su formación ético-política, los profesionales cubanos que laboran en servicios intensivos en ciencia y tecnología prestigian la ciencia con su actitud, se presentan situaciones entre ellos que la afectan. Algunas de las prácticas que una formación CTS contribuiría a fortalecer y desarrollar son las siguientes:

- Un trato al usuario técnica y éticamente rigurosos;
- Receptividad ante las sugerencias, en ocasiones valiosas, que ayuden a mejorar el trabajo;
- El intercambio con colegas que favorezca un mejor servicio;
- Servir donde sea más necesario, fuera o dentro del país.

Estas prácticas y, en general, la satisfacción de las necesidades de la población se favorecen con la disposición al diálogo, el intercambio de experiencias, la concertación de acciones conjuntas, la integración.

*b) Favorecer la integración de todos los agentes sociales del contexto, en aras de obtener resultados científicos y tecnológicos pertinentes.<sup>181</sup>*

En esencia, lo que ha garantizado hasta hoy la permanencia del proyecto socialista ha sido la unidad.<sup>182</sup> De haberse perdido no existiría ya la Revolución Cubana. Fortalecerla y desarrollarla constituyen también prioridades en las actuales y complejas relaciones internacionales. Esta unidad es doblemente crucial en la esfera de la ciencia y la tecnología ya que la "independencia no es una cuestión de símbolo, la independencia depende de la tecnología, depende de la ciencia" (CASTRO, 1990:144). No es casual el papel que se le ha asignado en el proyecto socialista: "contribuir decididamente al desarrollo múltiple de la sociedad cubana, tanto en su conjunto como en cada uno de sus sectores (productivo,

---

<sup>181</sup> De lo que se trata es de lograr que "la cooperación socialista codificada en la información genética de la sociedad cubana se exprese en gen" (metáfora empleada por el Viceministro del MES, Dr. José Luis Rodríguez, en la clausura de la actividad en que se constituyó la Cátedra Cubana de CTS+I en el Aula Magna de la Universidad de La Habana el 12 de febrero del 2002).

<sup>182</sup> "Una encuesta nacional previa al XVIII Congreso de la Central de Trabajadores de Cuba y que abarcó a casi 70 000 organizaciones sindicales de base con alrededor de dos millones y medio de trabajadores, destacó en primer lugar, como logro principal del sindicalismo cubano del XVII congreso hasta la fecha, la unidad" (ver MACHADO, 2001.39).

educacional, de salud pública, cultural, entre otros), teniendo como centro al hombre y su entorno" (CITMA, 2001:6).

En función de la unidad en ciencia y tecnología, se trabaja por lograr una mejor integración entre todos los agentes sociales del *Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*: los diversos órganos estatales y Organismos de la Administración Central del Estado<sup>183</sup> -el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en primer lugar por ser el órgano rector de la actividad científica y tecnológica-; los Centros de Educación Superior, entidades de interfase; las empresas de producción y servicio y otras que intervienen en el proceso de generación y transferencia de conocimientos; diversas organizaciones como los Polos científicos productivos,<sup>184</sup> los Frentes Temáticos,<sup>185</sup> el Forum de Ciencia y Técnica,<sup>186</sup> el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Ciencia; el Sistema Bancario Nacional; entidades como la Academia de Ciencias de Cuba, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores,<sup>187</sup> las Brigadas Técnicas Juveniles y las asociaciones científicas y profesionales.

El actual *Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*, entre cuyos elementos se busca la mayor interacción, es resultado del perfeccionamiento, en distintos momentos de su

---

<sup>183</sup> "Los Organismos de la Administración de la Central del Estado están subordinados al Consejo de Ministros, y se clasifican en: a) Comité Estatal, cuando tienen a su cargo, generalmente, la dirección funcional o rectora de cuestiones que afectan a todas las actividades y a todos los organismos e instituciones del Estado; b) Ministerio, cuando tienen a su cargo la dirección y administración de una o varias ramas o subramas de la economía, o de actividades políticas, económicas, culturales, educacionales, científicas, sociales, de seguridad o defensa; c) Instituto, cuando se trata de un organismo de la Administración del Estado cuyo jefe no forma parte del Consejo de Ministros". Actualmente existen treinta y siete organismos de la Administración de la Central del Estado, de ellos nueve Comités Estatales, veintiún Ministerios y siete Institutos (PRIETO y Pérez, 1999: 247-249).

<sup>184</sup> Los Polos son "instrumentos de probada eficacia en las condiciones de Cuba para la integración y potenciación de la capacidad nacional en ciencia y tecnología y su vinculación con las necesidades de la sociedad, ampliando y especializando la integración de los diferentes actores sociales." (CITMA, 2001:37).

<sup>185</sup> Los Frentes y Grupos Temáticos, constituyen "modalidades organizativas idóneas para el ejercicio de confrontación y crítica científica y la evaluación de las tendencias internacionales en sus respectivos contenidos temáticos..." (CITMA, 2001:38).

<sup>186</sup> El Forum de Ciencia y Técnica es "un movimiento de integración", entendida ésta como "unidad, cooperación socialista, voluntad política, solidaridad humana y revolucionaria", de "carácter masivo", ajeno al "elitismo y las tendencias burocráticas" (FORUM, 2001:1).

<sup>187</sup> "La Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores agrupa a los innovadores y racionalizadores y los representa en Cuba y en el extranjero. Está dirigida por la Central de Trabajadores de Cuba, se rige por los Estatutos de ésta, por las disposiciones de la presente Ley, así como por los reglamentos que se acuerden. Asimismo realiza su actividad en estrecha coordinación con las Brigadas Técnicas Juveniles, las cuales estimulan y coadyuvan a desarrollar el movimiento de innovadores y racionalizadores en el seno de la masa juvenil." (ANIR, 1984:2-3).

evolución, de la dirección de la actividad científica y tecnológica en Cuba. Hoy, ella brinda un contexto muy favorable para la educación CTS y ésta puede contribuir a potenciarla de manera significativa.

Esta característica del proyecto socialista en general y de las actividades en la esfera de la ciencia y la tecnología en particular -la integración-, puede fortalecerse con uno de los valores que promueve la educación CTS: la interdisciplinariedad. A su vez, los numerosos ejemplos existentes de resultados científicos en los que participaron de manera exitosa diversas disciplinas constituyen casos que esperan para ser estudiados a partir de las estrategias metodológicas CTS.<sup>188</sup> Una experiencia concreta que puede resultar un estudio de caso importante e interesante es la investigación realizada para localizar los restos de Ernesto Guevara y sus compañeros en Bolivia. Algunas consideraciones iniciales pueden ser las siguientes.

Como reflejó el periódico Granma en su edición del viernes 15 de julio de 1997, la complejidad del problema planteado -30 años transcurridos de los sucesos y cerca de 60 versiones sobre el posible lugar de enterramiento- llevó a que se conformara un equipo con representantes de diversas especialidades: historia, sociología, geografía, geofísica, geoquímica, arqueología, antropología y medicina. Ellos fueron la parte visible del Iceberg. En Cuba, según Granma, recibieron el apoyo de 15 instituciones con más de 50 especialistas.

¿Por qué fue posible en año y medio de esperanzas y esfuerzos, resolver el problema planteado develando con ello un misterio de tantos años? ¿Qué enseñanzas para los estudios sobre la interdisciplinariedad deja el extraordinario trabajo realizado en un recóndito lugar de la geografía boliviana? En primer lugar, el hecho de que la conformación de un equipo por especialistas de diferentes ramas de la ciencia, se constituye una necesidad objetiva allí

---

<sup>188</sup> Entre las estrategias están: a) programa fuerte del relativismo, b) programa empírico del relativismo, c) construcción social de la ciencia y la tecnología, d) teoría de la red de actores, e) teoría sistémica y d) mediación metodológica de factores contextuales (información recibida en el segundo curso internacional de la RED CTS+I de la Organización de Estados Iberoamericanos desarrollado en la Universidad de La Habana del 11 al 15 de febrero del 2002).

donde el objeto de estudio es, por naturaleza, complejo. Edgar Morin lo señaló al valorar su experiencia personal:

“Cuando el azar me introdujo, sin yo buscarlo, en la encuesta pluridisciplinar sobre el municipio de Plodémet, no podía yo indisciplinar como soy, recortar mi objeto en función de las demás disciplinas y el problema de complejidad que tuve que afrontar con gran dificultad fue a la vez: el carácter multidimensional del fenómeno; las innumerables interretroacciones que tejen la realidad antropológica, la necesidad de historiar, es decir, de concebir en el tiempo todos los elementos de análisis...” (MORIN, 1984:18).

En segundo lugar, la necesidad práctica de estudiar el problema complejo y la existencia de la correspondiente demanda para ello. Para Sinaceur, “en la interdisciplinariedad es la finalidad práctica la que determina la división de los hechos que deben estudiarse; estos reciben de ella la transmutación necesaria para la objetivación de los fenómenos, es decir, a su presentación científica (SINACEUR, 1982:28).

En relación con la investigación llevada a cabo en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, puede afirmarse que existió una demanda política explícita al más alto nivel de dirección del país lo cual fue decisivo para el apoyo en recursos materiales y financieros.

En tercer lugar, el tipo de comunicación que se estableció entre los científicos integrantes del equipo de investigación. En la entrevista que concedió a Granma el Dr. Jorge González, jefe del grupo, manifestó que: “la relación de trabajo con los argentinos ha sido muy buena desde el principio. Quisimos que fuera un trabajo conjunto y las relaciones son formidables” (GONZÁLEZ, Granma, 17/07/97, p. 5).

La importancia de la comunicación para el trabajo interdisciplinar ha sido destacada por diversos autores. Al respecto Gusdorf ha expresado lo siguiente:

“La conciencia interdisciplinaria es, en primer lugar, una exigencia de comunicación; la ignorancia mutua y el régimen de neutralidad armada que reinan en la universidad tienen también unos límites. Los especialistas de cada uno de los órdenes del conocimiento, a pesar de su estrechez de miras, deben admitir que su disciplina si es que existe en primer lugar en sí y por sí misma, existe también en la comunicación de los demás” (GUSDORF, 1982:50).

Una última enseñanza - estudios más profundos revelarían con seguridad otras -, está en la existencia de un líder científico. Según se conoce, Jorge González -actual rector del Instituto

Superior de Ciencias Médicas da La Habana- ha participado en diversas investigaciones con resultados positivos. La autoridad con que contó el Dr. González en la conducción de los trabajos, por sus conocimientos -aspecto cognitivo- estuvo reforzada por la que le proporcionó el ser representante legal de los familiares de los combatientes cubanos -aspecto ético-jurídico.

La necesidad de que al frente del trabajo interdisciplinar se encuentren científicos altamente competentes responde a la misma naturaleza epistemológico-ética de la actividad interdisciplinar. Dirigir seres humanos es siempre una tarea compleja pero lo es mucho más cuando estos son científicos que pertenecen a ramas diferentes de la ciencia y tienen necesidad de trabajar en equipo. Pierre Bourdieu ha expresado algo que guarda estrecha relación con lo planteado:

“El campo científico como sistema de relaciones objetivas entre posiciones adquiridas (en las luchas anteriores) es el lugar (es decir el espacio de juego) de una lucha competitiva que tiene por desafío *específico* el monopolio de la *autoridad* científica inseparablemente definida como capacidad técnica y como poder social, o si se prefiere, el monopolio de la competencia científica que es socialmente reconocida a un agente determinado, entendida en el sentido de capacidad de hablar e intervenir legítimamente (es decir, de manera autorizada y con autoridad) en materia de ciencia” (BOURDIEU, 1994:131).

Las palabras de Bourdieu, como es lógico, deben contextualizarse. Las relaciones entre científicos no tienen que desenvolverse, necesariamente, en esas condiciones de lucha, competencia y monopolio. El que ello ocurra, de manera generalizada, depende de factores sociales. Sin embargo, tampoco puede desconocerse, como la práctica muestra, que esas características se presentan en los más diversos medios científicos.

La investigación científica llevada a cabo en Valle Grande, constituye una experiencia de gran valor para los estudios sobre la interdisciplinariedad en Cuba.

*c) La participación del pueblo en las actividades científicas y tecnológicas.*

El protagonista principal de la obra revolucionaria ha sido y es el pueblo cubano. Millones de hombres y mujeres, ancianos y adultos, niños y jóvenes, en cada etapa de la Revolución, han participado de manera activa en las tareas de construcción y defensa de la nueva sociedad. La

campaña de alfabetización a comienzo de los años 60 y las movilizaciones iniciadas a finales de los 90, entre otras muchas, lo ilustran.

En el campo de las actividades científicas y tecnológicas, el Forum de Ciencia y Técnica constituye, tal vez, la mejor prueba de la participación popular. A través del Forum, cualquier ciudadano cubano, no importa la edad, sexo, procedencia social, nivel escolar, credo filosófico o religioso y militancia política, puede participar en la solución de problemas sociales de su comunidad, municipio, provincia o nación, con repercusión incluso internacional, a partir de los conocimientos, habilidades y experiencias que posee. Sólo en el territorio camagüeyano, en el Forum XIII (enero/2001) participaron 25 368 niños y jóvenes, 41 869 mujeres, 19 340 obreros y 1024 campesinos. De la población económicamente activa, con cierre de 1999, participó el 56%. En el Forum anterior había participado sólo el 21%. El total de soluciones aportadas fue de 105 594.<sup>189</sup>

El Forum "es fruto de la gran cantidad de talentos que se ha ido acumulando en estos años, de ingenieros, técnicos y obreros calificados (...) es fruto del patriotismo (...), pues algunas de las realizaciones importantes son obras de mecánicos, trabajadores que no tienen un título universitario"; es un verdadero "hormiguero humano trabajando" (CASTRO, 2001:5-6).

La educación CTS en Cuba debe aprovechar al máximo ésta, y otras fortalezas de la experiencia cubana en materia de ciencia y tecnología. La mayoría de ellas, algunas no debidamente divulgadas, esperan, como se planteó, por estudios empíricos que alimenten generalizaciones constructivas de una teoría cubana en el campo CTS.<sup>190</sup>

<sup>189</sup> Los datos fueron proporcionados a este autor en la dirección del Forum en la provincia de Camagüey.

<sup>190</sup> Objeto de estudio empírico, pueden ser no sólo las experiencias recientes sino también otras más distantes en el tiempo, como aquella desarrollada por el mayor general Ignacio Agramonte y Loynaz durante la primera guerra de independencia contra la metrópoli española. Según cuenta Ramón Roa, en el campamento militar dirigido por Agramonte "Cada grupo tenía su profesor, y (...) se enseñaba: Lectura (cartilla "Moralitos", generalmente). Escritura. Gramática. Aritmética. Inglés, y pasando a estudios mayores: Anatomía. Patología externa. Cirugía, etc., -clase para practicantes-, y es fama que algunos de éstos...e distinguieran tanto como si...eran sido internos de un hospital, o físicos calificados. (...) Aquel afán de cultura y de progreso tenía su mejor exponente y su más eficaz incentivo en el ejemplo que con genuina naturalidad ofrecía a todos la primera figura del Departamento, quien habiendo conseguido un tomo en 16º de la Táctica Militar, del célebre Montecúculi, escrito en inglés, idioma que le era desconocido, se prestó a recibir lecciones de dos de sus oficiales, hasta aprender a traducirlo, en el espacio de seis meses, llegando a saberse la obra de memoria. Guardaba el precioso tomito en la caña de su bota derecha, y si íbamos en marcha, veíamos que al dar la orden de alto, instintivamente sacaba la obra..." (ROA, 1974:370-372).

Una contribución especial en el conocimiento de las experiencias y en la motivación para su estudio les corresponde a los periodistas, que potenciarían su labor con una cultura CTS. Esto merece un comentario particular, desde el punto de vista de la responsabilidad que le compete también a los investigadores en la divulgación científica.

Si bien no resulta de difícil comprensión para un investigador la necesidad de informar a sus pares las conclusiones a las que arribó en su investigación, comunicarlas al gran público en forma amena y asequible, por el contrario, encuentra muchas veces resistencia, por considerarse una tarea propia de periodistas científicos.<sup>191</sup> Sin embargo, como apunta Calvo, los “científicos no deben mirar desdeñosamente a los divulgadores y ellos mismos deben publicar” (CALVO, 1999:254). “La divulgación de la ciencia se configura, junto con la educación, entre los grandes retos de la sociedad tecnológica y como una necesidad cultural económica e incluso política” (*Ibid*, 2000:9). Por la importancia del contexto social para el desarrollo científico-tecnológico, la educación CTS estimula la divulgación científica entre los investigadores.

Pero la participación del pueblo en las actividades científicas y tecnológicas debe realizarse sobre la base del conocimiento de las consecuencias negativas que pueden generar acciones irresponsables.

---

<sup>191</sup> Uno de los aspectos que se analizó en el debate realizado por científicos cubanos sobre la confrontación de ideas que actualmente tiene lugar en el mundo fue “el imperativo de impulsar la divulgación científica” (periódico GRANMA, 17 de octubre del 2000). En este empeño debe considerarse, junto a las mejores experiencias existentes en otros países, la labor científico-divulgativa realizada por patriotas cubanos en el siglo XIX, José Martí entre ellos. (ver TOLEDO, 1994). En la región de Puerto Príncipe, actual provincia de Camagüey, por ejemplo, se dio el caso de un periódico, *El Popular* de 1886, que de los 52 números publicados en ese año, dedicó 27 a cuestiones de ciencia y técnica. Desde la perspectiva CTS, llaman la atención las “miras” de los artículos, expuestas en el primer número y reiteradas en otros: “Levantar el espíritu público es uno de los más laudables y meritorios servicios que puede prestar la prensa de cualquier país, ora ilustrando las masas, ora patentizando los beneficios que pueda reportar de la consecución de una idea puesta en práctica y si la sociedad para quien se escribe se encuentra en un grado de decaimiento completo, como resulta de la nuestra, entonces se hace verdaderamente indispensable trabajar en pro de su desarrollo, a fin que su espíritu público se cimente sobre bases sólidas que le brinden razonados frutos para su porvenir” (nº 5, 22 de Julio; se respetó el texto original). *El Popular* llegó a publicar una poesía dedicada a la ciencia: “¡Luchar! ¡Vencer! Al templo de la idea llevar triunfante la palabra escrita, para que oída y venerada sea; Amar la ciencia: de su llama pura. Propagar con tesón la luz sagrada. Que el sumo bien nos muestra y asegura; y unidos todos a tu voz sagrada, artes, letras y ciencias restaurando, un templo alcances a la patria amada. No; que te debes a la patria amada, y ella te ordena proseguir constante; el progreso acompaña tu jornada; y te grita sin tregua ¡Adelante” (nº 5 de diciembre) (todos los números que fueron consultados de *El Popular* se encuentran en la biblioteca provincial Julio Antonio Mella).



d) *La acción responsable frente a los peligros potenciales de las innovaciones, para el ser humano y el medio ambiente.*

La sociedad cubana actual no está exenta de consecuencias negativas, resultado de su propio desarrollo científico-tecnológico. Los riesgos son tan reales como los beneficios, no sólo, ni tanto, porque determinados sujetos, de manera solapada, puedan utilizar el conocimiento científico para perjudicar la construcción del socialismo, sino, sobre todo, por asumirse posturas triunfalistas, acríticas, de lo que se hace en materia de ciencia y tecnología, desconociéndose que, aun desde posiciones patrióticas, son hombres y mujeres de carne, hueso y espíritu los que producen, difunden y aprovechan los conocimientos y pueden, en esos procesos, hacer prevalecer, en determinado momento, envidias y odios personales, egoísmos y mezquindades, protagonismos desmedidos, intereses económicos estrechos. Elementos de carácter subjetivo han estado, precisamente, en la base de situaciones conflictivas creadas en torno al medio ambiente en Cuba, como se constata en el documento sobre *la Estrategia Ambiental Nacional*: "han existido errores y deficiencias, dadas en lo fundamental por la insuficiente conciencia, conocimientos y educación ambiental. La carencia de una mayor exigencia en la gestión, la limitada introducción de los resultados de la ciencia y la tecnología, la aún insuficiente incorporación de la dimensión ambiental en las políticas, planes y programas de desarrollo, y la ausencia de un sistema jurídico lo suficientemente integrador y coherente" (CITMA, 1999:10).

El cuidado y conservación del medio ambiente es una tarea compleja que exige paciencia y educación. En ella pueden ser muy útiles los argumentos CTS a favor de una acción responsable<sup>192</sup> frente a los peligros potenciales de las innovaciones. Para esto se cuenta ya con un conjunto de instrumentos jurídicos:

- Otorgamiento del rango constitucional al medio ambiente al ser excluido explícitamente de la Constitución de la República en 1976 (artículo 27);

---

<sup>192</sup> Según Waks, en "nuestra era tecnológica, el individuo socialmente responsable es aquel que a) busca entender como la ciencia y la tecnología cambiantes afectan a las personas para bien o para mal, b) piensa activamente acerca de, y decide, lo que es mejor para la sociedad, y c) se compromete a *participar activamente*, tanto como individuo tomando decisiones personales, y/o como miembro de la sociedad, haciendo que sus valores prevalezcan en la toma de decisiones colectivas, para promover cambios positivos" (WAKS, 1990:28).

- Creación de la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales;
- Promulgación de la Ley 33 del 10 de enero de 1981 "De Protección de los Recursos Naturales";
- Promulgación del Decreto-Ley 118 de enero de 1990 "Estructura, Organización u Funcionamiento del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente y su Organismo Rector";
- Aprobación del Programa Nacional del Medio Ambiente y Desarrollo, adecuación cubana de la Agenda 21, 1993;
- Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 1994;
- Promulgación de la Ley 81 del Medio Ambiente del 11 de julio de 1997.

Se cuenta también, con el *Código sobre la Ética Profesional de los Trabajadores de la Ciencia en Cuba* que reconoce entre sus principios fundamentales "la alta responsabilidad (...) con el futuro de la humanidad, la prosperidad de la patria y el avance de la ciencia misma" (CÓDIGO, 1997:2).

*e) La asimilación de la ciencia y la tecnología como manifestaciones de la cultura.*

Cientos de miles de cubanos adquirieron, a partir de 1959, la oportunidad de vincularse directamente a los procesos de asimilación, generación, socialización y aprovechamiento del conocimiento científico. Leer, escribir, experimentar nuevas sensaciones cognitivas, pensar, dialogar, defender ideas en público, dejaron de ser cualidades privativas de un reducido y selecto grupo de individuos. Con el conocimiento, con la ciencia, llegó la cultura y la posibilidad de reconocer que se puede ser útil a la patria y a la especie humana. Las oportunidades abiertas entonces se han ampliado hoy significativamente. El Forum de Ciencia y técnica lo demuestra. Este movimiento de integración de la inteligencia y la voluntad colectivas se ha convertido en un indiscutible promotor cultural. Al involucrarse en la solución concreta de problemas sociales, numerosas personas han activado su pensamiento y movilizado los más diversos sentimientos; careciendo muchas de esas personas de hábitos y habilidades de redacción, se han visto enfrascadas en la aventura de escribir ideas para

exponerlas más allá del círculo de familiares y amigos, algo habitual en la comunidad científica.

Pero a pesar del impacto cultural de la ciencia y la tecnología, prevalece en el pueblo cubano la tendencia a no reconocerlas como manifestaciones de la cultura.<sup>193</sup> Tal vez, de una parte, porque suele identificarse cultura con arte; de otra, porque la ciencia se ve como algo complejo, cuestión de especialistas de elevada formación intelectual. Sin embargo, ni todo en la cultura es arte, ni para contribuir al desarrollo científico se requieren, obligatoriamente, títulos de master y doctor en ciencias. Las críticas CTS a la imagen positivista de la ciencia y la tecnología -por su descontextualización, distanciamiento de la problemática de los valores y carácter benefactor- favorecen su comprensión como manifestaciones de la cultura. Hasta el "cerebro" mismo de la ciencia, el llamado método científico, puede convertirse en práctica cultural consciente. Para Lage,<sup>194</sup> el "método científico de pensamiento puede universalizarse mucho más de lo que se ha hecho hasta ahora. Muchos asocian la investigación científica con laboratorios llenos de complejos instrumentos, pero estos son sólo las herramientas con las que coleccionamos datos de la realidad. La verdadera innovación cultural está en el proceso intelectual de identificación de los datos necesarios, su forma de organización y de interpretación, y este proceso es bastante independiente de la aplicación. (LAGE:2001:5).

*f) La comprensión de las interacciones entre conocimientos, técnicas y contexto social.*

Desde el punto de vista teórico, la posibilidad de comprender, en lo esencial, la contribución que la ciencia y la tecnología pueden hacer a la satisfacción de las necesidades de la población, el papel de la integración en el desarrollo contextual de la actividad científico-tecnológica, la importancia de actuar responsablemente frente a los peligros potenciales de las innovaciones y el reconocimiento de la ciencia y la tecnología como manifestaciones de la cultura, pasa, junto a experiencias prácticas personales, por la comprensión de las interacciones entre ciencia, tecnología y contexto social. En este sentido, los mejores

---

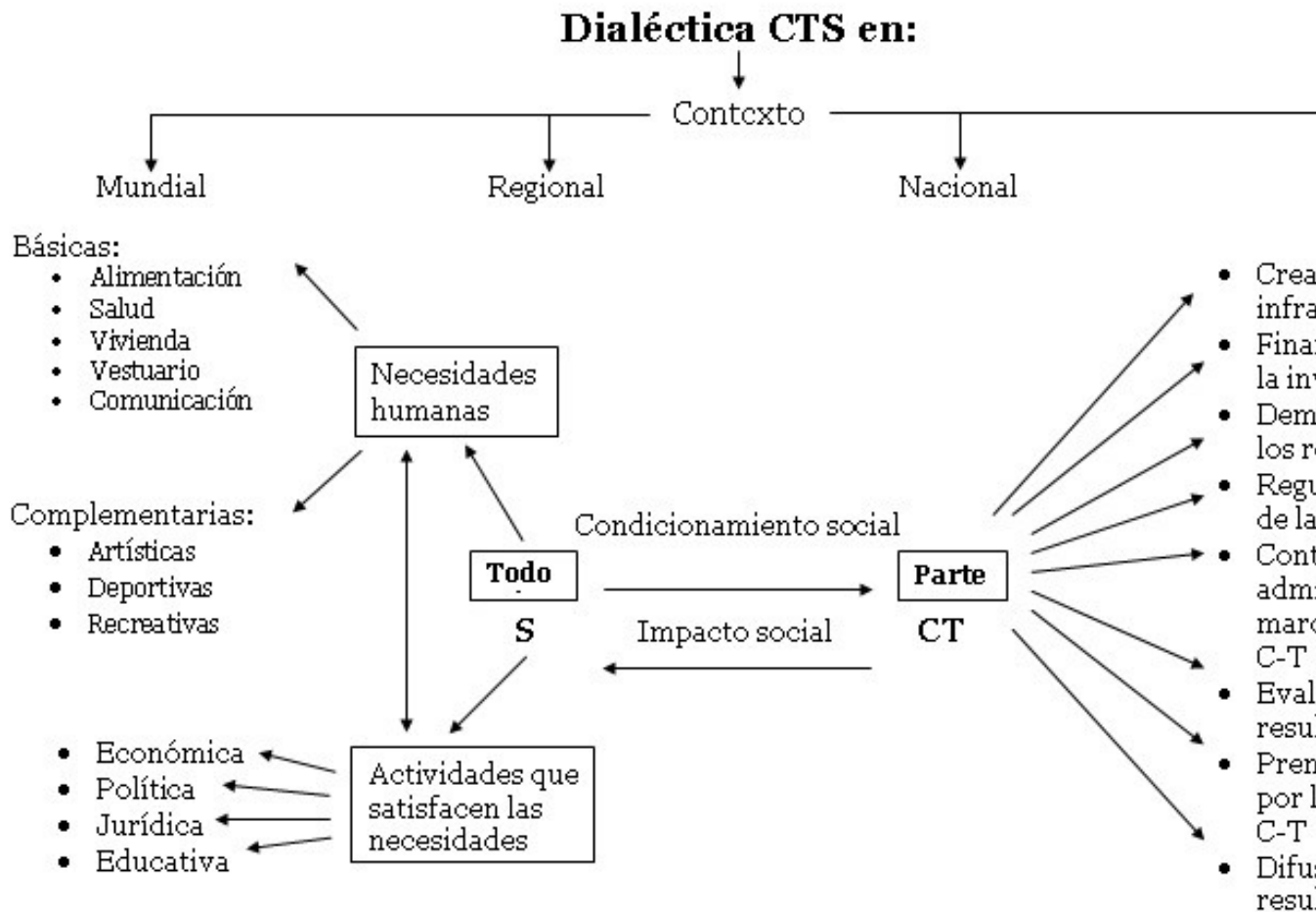
<sup>193</sup> El lugar que ocupan las informaciones artísticas en el segmento cultural del noticiero nacional de la televisión cubana, puede ser un indicador de esta tendencia. En opinión de Barnet, "uno de los problemas mayores que afrontamos hoy en el terreno de la cultura no proviene de la falta de medios, de voluntad de compromiso o de políticas. Proviene sobre todo de una mala apreciación, más bien manca o reduccionista, y un reconocimiento incompleto del objeto central, que es la cultura" (BARNET, 2000:13).

<sup>194</sup> Agustín Lage Dávila, es director de una importante institución científica cubana: el Centro de Inmunología, Molecular, radicado en La Ciudad de La Habana.

desarrollo actuales en el campo CTS encuentran en Cuba terreno fertilizado por la práctica y el pensamiento revolucionario, humanista, crítico, interdisciplinario, dialéctico, de Félix Varela, José Martí, Fidel Castro y otras relevantes personalidades de la cultura cubana. Como destaca también Lage: "tenemos que reforzar, con diseño estratégico y acciones concretas, las ricas influencias que el acervo cultural (incluyendo el político-ideológico) acumulado históricamente en Cuba puede ejercer sobre el sector científico. Se trata además, de un proceso en dos direcciones: la práctica de la investigación científica es ya en nuestro país una parte no pequeña de la práctica social. Ella debe hacer su aporte también a la cultura cubana, y quienes tienen a su cargo realizar y/o conducir lo principal del trabajo cultural tienen por delante una tarea importante en captar, reflejar, expresar y en fin integrar a la cultura espiritual y artística cubana esta parte emergente de nuestra realidad. Será sin duda un intercambio muy enriquecedor.(LAGE, 2001:14-15).

En el diseño estratégico mencionado, la educación CTS puede aportar información acerca de las interacciones y sumar su esfuerzo al de los demás campos, por intermedio de ejercicios prácticos participativos, en el fomento de valores y habilidades que permitan identificar dichas interacciones, describirlas, analizarlas, evaluarlas, desarrollarlas. El planteamiento teórico CTS de partida es el siguiente: en el curso del desarrollo histórico, la sociedad necesita, para garantizar su existencia, funcionamiento y cambio, de conocimientos y técnicas; pero la cantidad y la calidad de estos conocimientos y técnicas, así como sus nexos -entre sí y con las restantes formas de actividad, a las que impactan- dependen de las mismas influencias que la sociedad ejerza sobre ellos -demandando resultados científicos concretos, apoyando material y financieramente su obtención, regulando jurídicamente estos procesos, controlando y evaluando socialmente su dinámica, divulgando y premiando los resultados, formando los sujetos de la ciencia. Es una relación compleja, dialéctica, de presuposición y condicionamiento mutuos en la que se alteran la naturaleza y comportamiento de los elementos interactuantes. Por tratarse de fenómenos sociales, como señala Morin, el "número y riqueza de las interacciones aumentan (...), cuanto más crece la diversidad y complejidad de los fenómenos en interacción, más crece la diversidad y complejidad de los efectos y de las transformaciones devenidas de estas interacciones" (MORIN, 1987:53-54).

El esquema<sup>195</sup> que sigue, ilustra acerca de las influencias mutuas entre ciencia, tecnología y sociedad.



<sup>195</sup> Este esquema, junto a varios cuadros, es utilizado por el autor en sus clases de PSCT. Todos se presentan en el ANEXO N° 3.

**Conclusiones.**

*Fines de la educación CTS en Cuba*, es un objeto complejo. En su abordaje fue necesario el concurso de tres campos de actividad: estudios de ciencia-tecnología-sociedad, estudios de Cuba y estudios de filosofía de la educación.

CTS surgió en Estados Unidos y Europa a fines de los años 60 y principios de los 70, como respuesta a los preocupantes impactos que estaban teniendo los resultados científico-tecnológicos en la sociedad así como al desarrollo que habían alcanzado los estudios teóricos sobre la ciencia y la práctica de su dirección política. Constituye un modo peculiar de entender las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. En el contexto norteamericano se le ha prestado mayor atención al estudio de los impactos sociales de la ciencia y la tecnología mientras que en el europeo al análisis del condicionamiento social de la actividad científica y tecnológica.

Al campo CTS se incorporan cada vez más partidarios, en la medida en que se toma conciencia de las profundas raíces sociales de la ciencia y la tecnología y los impactos contradictorios que provocan en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Poco a poco, individuos, grupos, colectivos, van comprendiendo que el avance de la ciencia y la tecnología se debe al apoyo político, económico, jurídico, moral, cultural, etc. que reciben. Es ese apoyo el que orienta la actividad científico-tecnológica por el camino del bienestar material y espiritual de todos los seres humanos o por el de la destrucción del medio ambiente y la profundización de los abismos sociales que caracterizan a la humanidad a inicios del siglo XXI.

A pesar de que aún queda mucho por andar en la integración del campo CTS, va aumentando la conciencia de su necesidad y se observan ya pasos en el sentido de rebasar los marcos estrechos de las disciplinas. Esta posición teórica es la que debe asimilarse de manera creadora en la educación CTS en Cuba, sobre la base de las fortalezas con que se cuenta para ello.

En Cuba puede hablarse de condicionantes históricos de la educación CTS: marco constitucional, discurso político, pensamiento teórico fundador, ideario educativo e ideología marxista. De conjunto, ellos favorecieron el desarrollo de experiencias investigativas y educativas de orientación CTS a mediados de la década del 80 del pasado siglo las cuales desembocaron, en el contexto del perfeccionamiento de la enseñanza del marxismo-leninismo en los Centros de Educación Superior, en la incorporación a los planes de estudio de varias carreras universitarias de la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Esta experiencia docente continúa hasta hoy; pero dadas las posibilidades que ofrece el marco conceptual que ha ido desarrollando el movimiento CTS, enriquecido con la ideología martiano-marxista-fidelista, debería sustituirse el nombre de la asignatura por el de Ciencia-Tecnología-Sociedad y generalizarse a todas las carreras de la educación superior. Para esto último, pueden encontrarse en nuestra cultura y práctica social así como en la literatura de CTS sólidos argumentos. La construcción socialista en Cuba es un permanente laboratorio para el desarrollo de interacciones CTS y la asimilación de las mejores experiencias del contexto internacional.

Para el proceso de generalización y desarrollo de la educación CTS, esta tesis propone un sistema de fines que conjuga necesidades sociales e intereses de los agentes participantes de las interacciones CTS. A saber:

- a) Contribuir a la solución de los problemas sociales de la población cubana y de la ayuda solidaria a otros pueblos, con auxilio de la ciencia y la tecnología.
- b) Favorecer la integración de todos los agentes sociales del contexto, en aras de obtener resultados científicos y tecnológicos pertinentes.
- c) La participación del pueblo en las actividades científicas y tecnológicas.

- d) La acción responsable frente a los peligros potenciales de las innovaciones, para el ser humano y el medio ambiente.
- e) La asimilación de la ciencia y la tecnología como manifestaciones de la cultura.
- f) La comprensión de las interacciones entre conocimientos, técnicas y contexto social.

Los fines propuestos abarcan las dimensiones intelectual y volitiva de la actividad humana. Su carácter sistémico se expresa en los nexos peculiares que entre ellos existen.

En Cuba, educar en CTS tiene sentido, ante todo, si la educación prepara a los educandos para la vida, es decir, si los capacita para participar activa y responsablemente, con sus conocimientos y habilidades, en la gigantesca y compleja obra humana de construir, en condiciones sumamente adversas, una sociedad libre de explotación, justa y solidaria con otros pueblos, que quiere decir culta. Los estudios empíricos de caso -el fuerte de la orientación academicista- y los de impacto -característicos de la orientación activista- deben constituir sólo medios para el fin mayor: actuar en bien de la patria y de la humanidad.

Pero para que la actuación rinda los frutos esperados, es imprescindible la integración de todos los factores que favorezcan la construcción del conocimiento científico y/o de la tecnología así como la evaluación de sus impactos sociales. La interdisciplinariedad debe ser un principio en la conducta de los investigadores, de los profesores, de los profesionales cubanos en general porque, en fin de cuentas, el pueblo es el protagonista principal de la obra revolucionaria en todas las esferas, en particular en la científico-tecnológica.

En la medida en que estas ideas guíen la actuación de los participantes del proceso científico y tecnológico se estará en mejores condiciones de ser responsables frente a los crecientes y potenciales peligros de las innovaciones. La ciencia y la tecnología deben asimilarse, por tanto, como manifestaciones de la cultura con base en la comprensión de las complejas interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad.



## **Recomendaciones**

1. Sustituir el nombre de la asignatura Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología que se imparte en las carreras de Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Técnicas y Ciencias Agropecuarias de la enseñanza superior cubana, por el de Ciencia-Tecnología-Sociedad. Ello contribuiría a una mejor comprensión del objeto del campo: las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Es en la dinámica de estas interacciones en contextos sociales concretos que surgen los problemas sociales de la ciencia y la tecnología.
2. Incorporar a las carreras de Ciencias Sociales y Humanísticas así como a las de Economía la asignatura Ciencia-Tecnología-Sociedad toda vez que el ciclo de materias sociohumanísticas que se oferta en ellas no profundiza en las especificidades conceptuales y metodológicas relativas al condicionamiento social del desarrollo científico y tecnológico y sus impactos en la sociedad.

## Bibliografía

- ALBORNOZ, M., Kreimer, P., Glavich, E. (eds.) (1996). *Ciencia y sociedad en América Latina*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, 505 p.
- ALBORNOZ, Mario (1990). *La ciencia y la tecnología como problema político*. En: ALBORNOZ, M.; Kreimer, P. (coord.). Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo. Buenos Aires, EUDEBA, Centro de Estudios Avanzados, 273 p. (pp.19-31).
- ALBIZURI, Guillermo (1990). *La política científico-tecnológica como problema social*. En: ALBORNOZ, M.; Kreimer, P. (coord.). Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo. Buenos Aires, EUDEBA, Centro de Estudios Avanzados, 273 p. (pp. 211-227).
- ALMANZA Alfonso, Pedro (1990). *En torno al pensamiento económico de José Martí*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 477 p.
- ALVAREZ, Alvar *et al* (1993). *Tecnología en acción*. Barcelona. Editorial RAP, 159 p.
- ANBASARAN, Ethirajan (1998). *Estudiantes indios buscan nuevos horizontes*. En: El Correo de la UNESCO, septiembre.
- ANDRÉIEV, I. (1979). *La ciencia y el progreso social*. Moscú, Editorial Progreso, 357.
- ANIR (1984). *Ley n° 38 de las innovaciones y racionalizaciones, su reglamento y la metodología para el cálculo del efecto económico de la nueva técnica*. La Habana, Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores, 63 p.
- ARAUJO Mora, M. (1975). *Un panorama de la sociología y la ciencia de la ciencia* En: SUÁREZ, F. *et al.* Autonomía nacional o dependencia: la política científico-tecnológica. Buenos Aires, Editorial Paidós, 346 p. (pp. 23-50).
- ARGONAUTAS (2001). *Docencia. Boletín de la RED docente en ciencia, tecnología y sociedad*. Cali, Primer Semestre, número 3, 8 p.
- ARROYO Llera, F.; Álvaro Dueñas, M. (1995). *Los fundamentos epistemológicos de las disciplinas en la selección de contenidos*. En: TARBIYA N° 10, mayo-agosto, Revista de investigación e innovación educativa, Madrid, Universidad Autónoma, pp.79-89.
- AUDIENCIA (1997). *Cuba: un país de hombres de ciencia*. Documento entregado en la Audiencia Pública de la Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba efectuada en la ciudad de Holguín el 4 de julio, 11 p.
- BACON, Francisco (1617). *La nueva atlántida*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1974, 100 p.
- BARACCA, Angelo (2001). *Contribución para un análisis marxista de las ciencias de la naturaleza y del papel de la "corporación científica"* (material mimeografiado, 9 p).
- BARRIO, Cipriano (2001). *Las tres culturas y una más*. En: LÓPEZ, J. ; Sánchez, J. (eds.) (2001). Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S- L., pp. 109-118.
- BARNET, Miguel (2000). *Al pueblo lo que es del pueblo*. En: Periódico Juventud Rebelde, La Habana, 2 de julio.

- BERNAL, Jhon D. (1987). *Historia social de la ciencia. I/La ciencia en la historia*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 540 p.
- BETTO, Frei (1985). *Fidel y la religión*. La Habana, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 379 p.
- BIKKER, Wiebe (1996). *Epílogo*. En: ALONSO, A. et al (coord.). Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Pamplona, España, Editorial Verbo Divino, pp.303-306.
- BOLCHINI, Piero (1980). *Karl Marx y la historia de la técnica*. En: Karl Marx. Capital y tecnología. Manuscritos inéditos (1861-1863). México, D.F., Editorial Terra Nova, S. A., pp. 9-33.
- BOUKHARI, Sophie (1998). *Subasta de diplomados*. En: El Correo de la UNESCO, septiembre.
- BOURDIEU, Pierre (1994). *El campo científico*. En: REDES, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, N° 2, Vol.1, Buenos Aires, Centro de Estudios e Investigaciones, Universidad de Quilmes, pp. 131-160.
- BOCZKOWSKL, Pablo J. (1999). *A la búsqueda de cánones universales de racionalidad: conversando con Harry Collins sobre sociología del conocimiento científico y la ciencia del conocimiento*. En: Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, REDES, número 13, volumen 6, Buenos Aires, Universidad Nacional del Quilmes, pp. 77-95.
- BROVETTO, Jorge (1999). *La educación superior en Iberoamérica: crisis, debates, realidades y transformaciones en la última década del siglo XX*. En: Revista Iberoamericana de Educación N° 21-Universidad siglo XXI, Madrid.
- BUENO, Gustavo (1995). *¿Qué es la ciencia?. La respuesta de la teoría del cierre categorial*. Oviedo, Pentalfa Ediciones, 112 p.
- BURBANO, López, Galo (1999). *La educación superior en la segunda mitad del siglo XX. Los alcances del cambio en América Latina y el Caribe*. En: Revista Iberoamericana de Educación N° 21-Universidad siglo XXI, Madrid.
- BURGUETE, Ricardo (1975). *Problemas actuales de la teoría de la ciencia*. La Habana, Biblioteca de la Facultad de Filosofía de la UH, 58 p. (material mimeografiado).
- BRUNNER, José Joaquín (1996). *Desafíos de la globalización para la innovación y el conocimiento*. En: Revista Educación Superior y Sociedad, Vol. 7, N° 1:89-95.
- CALLON, Michel (1995). *Cuatro modelos de dinámica de la ciencia*. En: IBARRA, A. ; López, J. (eds.), (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 27-69.
- CALVO Hernando, Manuel (1999). *La ciencia como material informativo. Relaciones entre el conocimiento y la comunicación, en beneficio del individuo y la sociedad*. Madrid, Universidad de San Pablo/CEU. Tesis doctoral, 284 p.
- \_\_\_\_\_ (2000). *El futuro alentador del periodismo científico*. En: INFOCIENCIA, Universidad de Salamanca, Diciembre, N° 4, pp. 8-9.
- CANOVAS Fabelo, Lesvia (2002). *Pedagogía*. En: CASTRO Díaz-Balart, Fidel (Coord.-Editor). Cuba amanecer del tercer milenio. Ciencia, sociedad, tecnología. Barcelona, Editorial DEBATE, S. A., 414 p. (pp. 49-58).
- CARDENAS Comenter, Antonio L. (1990). *Fines y funciones de la universidad*. En: Opción pedagógica. Revista de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, N° 6, Junio-Diciembre, pp. 7-14.
- CARRANZA Valdés, Julio (1995). *Cuba: la reestructuración de la economía. Un propuesta para el debate*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 211 p.
- CARRIAZO Moreno, George (1994). *Cuba: apertura y adaptación a una nueva realidad*. En: Boletín ICE Económico. Información Comercial Española, del 14 al 20 de noviembre, pp. 3013-3017.
- CASSIDY, Jhon (1998). *Un nobel espera al economista que resucite a Marx*. En: Periódico Juventud Rebelde, La Habana, domingo 3 de mayo.

- CASTRO, Miranda, Raúl (1988). *La ciencia en el siglo XIX cubano y su comprensión del nexo con el progreso social*. Trabajo de Diploma. Universidad de La Habana, Facultad de Filosofía e Historia, 76 p.
- CASTRO Ruz, Fidel (1953). *La historia me absolverá*. La Habana, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 1993, 237 p.
- \_\_\_\_\_ (1968). *Discurso pronunciado en el resumen de la velada conmemorativa de los cien años de lucha efectuada en La Demajagua el 10 de octubre*. En: ...porque en Cuba hubo una revolución. La Habana, Editado por el Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 1975, pp. 9-68.
- \_\_\_\_\_ (1973). *Discurso pronunciado en el acto central en conmemoración del XX aniversario del ataque al cuartel Moncada*. En: ...porque en Cuba hubo una revolución. La Habana, Editado por el Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 1975, pp. 117-161.
- \_\_\_\_\_ (1973). *Discurso pronunciado en la velada solemne en el centenario de la caída en combate del mayor general Ignacio Agramonte, 11 de noviembre*. En: ...porque en Cuba hubo una revolución. La Habana, Editado por el Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 1975, pp. 69-115.
- \_\_\_\_\_ (1987). *Conferencia de prensa*. La Habana, Periódico Granma, 4 de mayo.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Ciencia, tecnología y sociedad*. La Habana, Editora Política, tomo 1: 1959-1989, 548 p.
- \_\_\_\_\_ (1991 a). *Ciencia, tecnología y sociedad*. La Habana, Editora Política, tomo 2:1988-1991, 313 p.
- \_\_\_\_\_ (1991 b). *Discurso clausura del VI foro nacional de piezas de repuesto, equipos y tecnologías de avanzada*. La Habana, Periódico Granma 18 de diciembre.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Intervención en el consejo latinoamericano del SELA durante la jornada dedicada a la dinámica de las relaciones externas de América Latina y el Caribe*. En: Periódico Granma, La Habana, edición del 3 de diciembre.
- \_\_\_\_\_ (2001). *El pensamiento del comandante en jefe, compañero Fidel Castro Ruz en relación con el movimiento del Forum*. La Habana, Editora Política, 62 p.
- \_\_\_\_\_ (2002). *Discurso pronunciado en la clausura del IV encuentro internacional de economistas*. Palacio de Convenciones, Ciudad de La Habana. Suplemento del periódico Granma, 20 de febrero.
- CASTRO Díaz-Balart, Fidel (2002). *Física y energía*. En: CASTRO Díaz-Balart, Fidel (Coord.-Editor). Cuba amanecer del tercer milenio. Ciencia, sociedad, tecnología. Barcelona, Editorial DEBATE, S. A., 414 p. (pp. 69-92).
- CEHOC (1988). *El centro de estudios de historia y organización de la ciencia en 1988*. En: CEHOC, Anuario N° 1, La Habana, Editorial Academia, pp. 275-278.
- CENTO Gómez, Elda (2001). *Sobre la historia de la ciudad de Puerto Príncipe*. En: Cuadernos de historia príncipeña. Camagüey, Editorial Ácana, 93 p., (pp. 7-12).
- CEPEDA, Rafael (1991) (comp.). *Eusebio Hernández. Ciencia y Patria*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 214 p.
- CHÁVEZ Rodríguez, Justo (1995). *Filosofía y educación en América Latina*. En: Revista Educación, La Habana, n° 85, mayo-agosto, pp. 14-17.
- CHESHEV, V. (1981). *Particularidades del desarrollo de las ciencias técnicas*. Moscú, Problemas de filosofía, N° 8, pp.119-129.
- CIAPUSCIO, Héctor (1994). *El fuego de prometeo. Tecnología y sociedad*. Buenos Aires, EUDEBA SEM, 225 p.
- \_\_\_\_\_ (1975). *Proyecto nacional y desarrollo tecnológico*. En: SUÁREZ, F. et al. Autonomía nacional o dependencia: la política científico-tecnológica. Buenos Aires, Paidós, 346 p. (pp. 321-346).

- CICCOTTI, Giovanni *et al.* (1979). *La producción de la ciencia en la sociedad capitalista avanzada*. En: Economía política de la ciencia. México, Editorial Nueva Imagen, S.A., pp. 73-104.
- CITMA (1999). *Estrategia ambiental nacional*. La Habana, Centro de Información de la Energía, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 54 p.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Ciencia e innovación tecnológica. Documentos rectores*. La Habana, Editorial Academia, 74 p.
- COBO Suero, Juan (1986).. *Interdiscipliniedad y universidad*. Madrid, UPCM, Departamento de Publicaciones, Universidad Pontificia de Comillas, 79 p.
- CÓDIGO (1997). *Ética profesional de los trabajadores de ciencia en Cuba*. Material entregado en el Segundo Congreso del Sindicato de los Trabajadores de la Ciencia en Cuba, realizado en La Habana los días 17, 18 y 19 de diciembre, 8 p.
- COHEN, Robert (comp.) (1982). *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológica*. (Simposio de la UNESCO). Madrid, Tecnos, 412 p.
- COLECTIVO (1981). *La ciencia y el periodista*. La Habana, Editora Política, 240 p.
- COLECTIVO (1983). *Perfil histórico de las letras cubanas desde los orígenes hasta 1898*. La Habana, Editorial Letras Cubanas, pp. 45-124.
- COLECTIVO (1984). *La sociedad colonial cubana. Corrientes ideológicas y partidos políticos*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 205 p.
- COELCTIVO (1987). *Psicología general para los institutos superiores pedagógicos*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, tres tomos, tomo 1: 121 p.
- COLECTIVO (1988). *Pedagogía*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 547 p.
- COLECTIVO (1989). *Camagüey y su historia*. Sección de investigaciones históricas del Comité Provincial del PCC en Camagüey, 266 p.
- COLECTIVO (1984). *Revalorización social de la ciencia. Simposio Internacional de Ciencia y Sociedad*. México, UNAM, Facultad de Ciencias, 388 p.
- COMENIO Amos, Juan (1632). *Didáctica Magna*. Madrid, Editorial Reus (S.A.), 1922, 321 p.
- CONDORCET (1792). *Informe y proyecto de decreto sobre la organización general de la instrucción pública*. En: NEGRÍN, Olegario (1990) (Edición). \_\_\_\_\_ Madrid, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, pp. 41-95.
- CONESA Cegarra, Fernando (1997). *Las oficinas de transferencia de resultados de investigación en el sistema español de innovación*. Valencia, Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, departamento de organización empresas, economía financiera y contabilidad, 346 p.
- CONSTITUCIÓN (1976). *Constitución de la República de Cuba*. La Habana, Editado por el Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 92 p.
- COOLEY, Meck (1979). *Contradicciones de la ciencia y la tecnología en el proceso productivo*. En: Economía política de la ciencia. México, Editorial Nueva Imagen, S.A., pp. 121-150.
- COROMINAS J. (1971). *Diccionario crítico etimológico de la lengua castellana*. Madrid, Volúmenes I y IV, Editorial Gredos, S.A.
- CUTCLIFFE, Stephen (1990). *Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar*. En: MEDINA y Sanmartín (eds). *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona, Editorial Anthropos, Nueva Ciencia 6, pp. 20-41.
- CUTCLIFFE, S.; Mitcham, C. (1994). *Una descripción de los programas y la educación CTS universitaria en los Estados Unidos*. En: Sanmartín, J.; Hronzsky, I. (Eds). Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías. Barcelona, Anthropos, Editorial del Hombre, Nueva Ciencia 11, pp.189-219.
- \_\_\_\_\_ (1996) *Programas universitarios y no universitarios en los Estados Unidos y Europa: observaciones desde y sobre el terreno*. En: Alonso, A. *et al* (coord.). Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Pamplona, España, Editorial Verbo Divino, pp.49-61.

- DAGNINO, et. al (1997). *El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria* (material mimeografiado, 40 p.).
- DAGNINO, Renato (1987). *Los caminos de la política científica y tecnológica latinoamericana y la comunidad de investigación: ¿ética corporativa o ética social?.* (material mimeografiado, 23 p.).
- DE ARANGO y Parreño, Francisco (1792). *Discurso sobre la agricultura de La Habana y medios de fomentarla*. En: PICHARDO, Hortensia (1984). Documentos para la Historia de Cuba. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, pp. 162-197.
- DE ARMAS, R.; Torres-Cueva, E.; Cairo, A. (1984). *Historia de La Universidad de La Habana*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, Volumen 1, 365 p.
- DE BRITO, Carlos (1995). *Política de investigación: la cualidad en primer lugar*. En: Adunicamp Caderno 8. Campinas, SP, Universidad de Campinas, pp. 16-20, (en portugués).
- DECRETO (1998). *Bases generales para el perfeccionamiento empresarial. Decreto-Ley N° 187*. Ciudad de La Habana, 18 de agosto, 130 p.
- DE la Luz y Caballero, José (1962). *Educación y ciencia*. En: Aforismos y apuntaciones (segunda edición). La Habana, Editorial de la Universidad de La Habana, pp. 353-384.
- DELORS Jaques. et al (1996). *Informe de la comisión internacional de la unesco sobre la educación para el siglo XXI*. (compendio, 46 p.), [www.unesco.org/delors/](http://www.unesco.org/delors/)
- DEMO, Pedro (1996). *Educación a través de la investigación*. Campinas, Editora Autores Asociados, 120 p. (en portugués).
- DÍAZ Barriga, Angel (1989). *Tendencias e innovaciones curriculares en la educación superior*. En: ANUIES, Vol. XVII, N° 3(71), Julio-Septiembre, pp. 19-31.
- DÍAZ de Espada, Juan (1811). *Carta pastoral que el ilustrísimo señor Don Juan Losé de Espada y Fernández de Landa, del Consejo de S. M. y Obispo de La Habana, dirige a sus diocesanos, inspirándoles el amor a la religión y a la patria (...)*. En: TORRES-CUEVA, E. (comp.) (1990). Obispo Espada. Ilustración, reforma y antiesclavismo. Editorial de Ciencias Sociales, 317 p., (pp. 277-289).
- DÍAZ Vázquez, Julio (1996). *Bancarrotas del modelo socialista clásico*. En: COLECTIVO. El derrumbe del modelo eurosoviético, visión desde Cuba. La Habana, Editorial Félix Varela, 3ra edición, pp. 17-33.
- DICCIONARIO (1987). *Progreso científico-técnico*. Moscú, Editorial Literatura, 364 p. (en ruso).
- DICCIONARIO (1983). *Diccionario filosófico enciclopédico*. Moscú, Enciclopedia Soviética, 837 p. (en ruso).
- DIETRICH Steffan, Heinz (1994). *Cuba ante la razón crítica*. México, Editorial Txalaparta S.L., 222 p.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Identidad nacional y globalización. La tercera vía. Crisis en las ciencias sociales*. Ciudad de La Habana, Casa Editora Abril, 170 p.
- DLÚGASH, Tamara B. (1989). *Denis Diderot*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 227 p.
- DURBÍN, Paul (1990). *El movimiento <STS>, tecnicismo en la educación superior y filosofía*. En: Mitcham, C.; Reña, M. (edit.) El nuevo mundo de la filosofía y la tecnología. Santo Domingo, Editora Corripio, pp.153-157.
- DYNNIK, et al (1962). *Historia de la Filosofía. De la antigüedad a comienzos del siglo XIX*. México, DF, Editorial Grijalbo, pp. 466-514.
- ECHEVARRÍA, Javier (1994). *Introducción a la metodología de la ciencia. La filosofía de la ciencia en el siglo XX*. Barcelona, Editorial Barcanova, SA, pp. 23-75.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Ciencia, tecnología y valores. Hacia un análisis axiológico de la actividad tecnocientífica*. En: IBARRA, A. ; López, J. (Eds.), (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 137-148.
- EDITORIAL (1998). *Educación: las venas de nuestra cultura revolucionaria*. La Habana, Periódico Granma, 17 de junio.
- EDUCACIÓN (2000). *Historia de la educación*. Enciclopedia Microsoft Encarta.

- EISSENBERG, Weider (1996). *Interdisciplinarietà y niveles de integración en la formación ambiental universitaria*. Formación ambiental, Vol. 7, N° 17-Vol. 8, N° 18.
- ENGELS, Federico (1878). *Anti-Dühring*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1979, pp. 9-38.
- \_\_\_\_\_. (1892). *Del socialismo utópico al socialismo científico*. En: MARX, C; Engels, F. Obras Escogidas, Tomo III, Moscú, Editorial Progreso, 1974, pp. 90-160.
- ESPINA, Mayra *et al* (2001). *Reajuste económico y cambios estructurales*. En: Revista Cuba Socialista. La Habana, n° 21, pp. 6-26
- ETXEBARRÍA Bilbao, Unai (2000). *Enseñanza e investigación. La relatividad especial en el sistema universitario alemán, 1906-1917*. En: LLULL. Revista de la sociedad española de historia de las ciencias y las técnicas. Vol. 23 (N° 48), Zaragoza, pp. 577-597.
- FABELO Corso, José R. (1989). *Práctica, conocimiento y valor*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 235 p.
- FAZENDA, Ivani (1993). *Integración e interdisciplinarietà en la educación superior brasileña. Efectividad o ideología*. Sao Paulo, Ediciones Loyola, 107 p. (en portugués).
- FERNÁNDEZ de Blèmes, Carlos (1994). *Contenido tecnológico y competitividad: elementos para la reconversión de la industria cubana*. En: Boletín ICE Económico. Información Comercial Española, del 14 al 20 de noviembre, pp. 3027-3034.
- FLORIANI, Dimas (1998). *Interdisciplinarietà: teoría y práctica en la investigación y en la enseñanza*. En: PNUD. Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Vol. 10, N° 23, Julio-Agosto, pp. 18-21.
- FIGAREDO Curiel, Francisco (1990). *La orientación humanística del progreso científico-técnico*. En: BOMBINO López, Luis (comp.). Estudios éticos. La Habana, Ministerio de Educación Superior, pp. 457-474.
- \_\_\_\_\_. (1990). *Ciencia y técnica en la concepción del mundo de Fidel Castro*. En: \_\_\_\_\_ (comp.). Ciencia, cultura y desarrollo social. Camagüey, Universidad de Camagüey, pp. 333-368.
- \_\_\_\_\_. (1982). *La concepción científica del mundo como categoría de la filosofía marxista-leninista*. En: Revista Cubana de Educación Superior, Vol. 2, N° 4, pp. 75-86.
- FORUM Nacional de Ciencia y Técnica (2001). *El pensamiento del comandante en jefe Fidel Castro en relación con el movimiento del forum*. La Habana, Editora Política, 62 p.
- FILLIPI, Alberto (1988). *Las Américas para Marx*. Caracas, Boletín de la Academia Nacional de la Historia, Tomo LXXI, Julio-septiembre, pp. 663-689.
- FULLER, Steve. (1992) *CTS como movimiento social en el propósito de programas de graduados*. En: Science, Technology and Society, N° 91, September, p. 1-5, (en inglés).
- \_\_\_\_\_. (1992/93) *Sobre la revolución sociológica en CTS: un recuento de Fuller*. \_\_\_\_\_ N° 92/93, November/December, 1992:1-6, (en inglés).
- \_\_\_\_\_. (2001). *¿Se han extraviado los estudios de la ciencia en la trama kuhniiana? : sobre el regreso desde los paradigmas a los movimientos*. En: IBARRA, A. ; López, J. (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 99-118.
- GAARDER, Jostein (1994). *El mundo de Sofía. Novela sobre la historia de la filosofía*. Madrid, Ediciones Siruela, S. A., 638 p.
- GALEANO, Eduardo (2000). *El derecho al delirio*. En: Periódico Juventud Rebelde. La Habana, edición del 9 de noviembre, p. 5.
- GALLEGO Alfonso, Emilia (1989). *Apuntes para un estudio comparativo entre las Cartas a Elpidio y La Edad de Oro*. En: Anuario del Centro de Estudios Martianos 12. La Habana, pp. 101-106.
- GARCÍA Báez, Román (1994). *El derrumbe del modelo eurosoviético: coyunturas y esencias*. En: Boletín ICE Económico. Información Comercial Española, del 14 al 20 de noviembre, pp. 34-54
- GARCÍA, Carrasco, Joaquín (2001). *Ciclo vital, educación de adultos y globalización (material mimeografiado, 28 p.)*.

- GARCÍA, J.; García, A (1996). *Teoría de la educación. I Educación y acción pedagógica*. Salamanca, Ediciones Universidad, 283 p.
- GARCÍA, Olga., et al (1989). *Educación e historia en una villa colonial*. Santiago de Cuba, Editorial Oriente, 93 p.
- GARCÍA, Emilio (comp.) (1985). *Ciencia, historia de la ciencia, ciencia y tecnología*. Recopilación de artículos de S. R. Mikúlskiy. La Habana, Editorial Academia, 104 p.
- \_\_\_\_\_ (1990). *John Desmond Bernal: la organización de la ciencia y la responsabilidad del científico*. En: CEHOC. Estudios de política científica y tecnológica. La Habana, Editorial Academia, pp. 1-22.
- GARCÍA Palacios, E. M. et al (2001). *Ciencia, tecnología, sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos, 168 p.
- GIL Pérez, Daniel (1998). *El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas*. En: Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, OEI, N° 18, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación, Septiembre- Diciembre.
- GINER, Salvador (2001). *Diccionario de sociología*. Madrid, Alianza Editorial, 895 p.
- GOLDSMITH, M. ; Lindsay, A. (1968). *Introducción*. En: Bernal, J. D. y otros. México, Editorial Grijalbo, S. A. 307 p., pp. 13-23.
- GÓMEZ García, Carmen (1984). *La evolución del pensamiento de Carlos Baliño*. Tesis para la obtención del grado científico de candidato a doctor en ciencias filosóficas, 164 p.
- GÓMEZ Ferri, J. ; Ilerbaig Adell, J.(1990). *Ciencia, tecnología y sociedad. Alternativas educativas para un mundo en crisis*. En: MEDINA, M. y Sanmartín, J. (Eds.). Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona, Editorial Anthropos, pp. 130-152.
- GONZÁLEZ, M. et al (1996). *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid, Editorial TECNOS, 324 p.
- \_\_\_\_\_ (1997). *Los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad*. En: \_\_\_\_\_ (eds.). Ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona, Editorial Ariel, SA, pp.5-13.
- GONZÁLEZ García, Marta (2001). *¿Hacia donde dirigir la mirada? La reflexividad desde la perspectiva del género*. En: IBARRA, A. ; López, J. (Eds.), (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 119-134.
- GONZÁLEZ Arencibia, Mario (2001). *Modificaciones en la relación trabajo-capital: sus efectos en el proceso de producción de plusvalía en la era de la globalización*. (material mimeografiado, 15 p.).
- GORZ, Andre (1979). *Sobre el carácter de clase de la ciencia y los científicos*. En: Economía política de la ciencia. México, Editorial Nueva Imagen, S.A., pp. 105-120.
- GRAMSCI, Antonio (1997). *Teoría filosófica*. En: \_\_\_\_\_ Gramsci y la filosofía de la praxis. Ciudad de La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 245 p. (pp. 74-82).
- GRANÉS S., José; Caicedo Luz, M. *Del contexto de producción de conocimientos al contexto de enseñanza. Análisis de una experiencia pedagógica* (material mimeografiado, 10 p.).
- GRUPO <Argo> (1999). *Modelos de materiales para la formación de docentes de ciencias con enfoque CTS*. (material mimeografiado, 65 p.).
- GUADARRAMA, P.; Tussel, E. (1987). *El pensamiento filosófico de Enrique José Varona*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, pp. 21-36, 57-74.
- GUADARRAMA, Pablo (1985). *Valoraciones sobre el pensamiento filosófico cubano y latinoamericano*. La Habana, Editora Política, 198 p.
- GUEVARA, Ernesto (1964). *Intervención en la reunión de directores de institutos de la academia de ciencias de Cuba*, 24 de abril. En: [www3.cuba.cu/ciencia/acc/index0.htm](http://www3.cuba.cu/ciencia/acc/index0.htm).
- \_\_\_\_\_ (1965). *Carta del 4 de diciembre de 1965 a Armando Hart Dávalos*. En: Revista Contracorriente. La Habana, Año 3, N° 9, 1997:141.



- GUSDORF, Geroges (1982). *Pasado, presente y futuro de la investigación interdisciplinaria*. En: APOSTEL, et al (1982). Interdisciplinarietà y ciencia humanas. Madrid, Tecnos-Unesco, pp. 33-52.
- GUTIÉRREZ, Nicolás J. (1861). *Discurso en el acto de inauguración y apertura de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana*. En: Documentos para la historia de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana La Habana, Editorial Academia, 1982, pp.85-108.
- HAM, C.; Hill, M.. (1993). *El proceso de elaboración de políticas en el estado capitalista moderno*. (traducción al portugués del libro The policy process in the moden capitalist state, Campinas-Sao Pablo, septiembre de 1995, 213 p.).
- HART, Dávalos, Armando (1974). *Discurso pronunciado en el acto que finalizó la jornada del centenario de la caída en combate de Carlos Manuel de Céspedes, el Padre de la Patria*. En: ...porque en Cuba hubo una revolución. La Habana, Editado por el Departamento de Orientación Revolucionaria del Comité Central del Partido Comunista de Cuba, 1975, pp. 165-197.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Ciencia y conciencia*. La Habana, Periódico Granma, Tres partes: 28/2, 1/3 y 2/3.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Disertación en el evento "El marxismo y la crisis del pensamiento neoliberal"*. Granma, 6 de julio.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Cuba en el centenario del imperialismo*. En: Cuba Socialista, 3ª época, número 20, La Habana, pp. 22-35.
- HEGEL, G. W. F. (1812-1816)). *El fundamento*. En: Ciencia de la Lógica. Argentina, 3ª edición castellana, Ediciones Soler S. A., tomo 2, 1974, (pp. 391-420).
- HERRERA, Amílcar et al (1994). *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad*. México, D. F., Siglo Veintiuno Editores, S. A. de C. V., 358 p.
- HERRERA, Amílcar (1975). *Los determinantes sociales de la política científico-tecnológica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita*. En: SÁBATO, Jorge (1975) (Introducción, selección, ordenamiento y notas). El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología desarrollo-dependencia. Buenos Aires, Editorial Paidós, 349 p (pp. 98-112).
- \_\_\_\_\_ (1981). *Ciencia y política en América Latina*. México, Siglo veintiuno editores, 8ª edición, 205 p.
- HIDALGO Paz, Ibrahim (1992). *José Martí. Cronología 1853-1895*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 169 p.
- HUERGA, M. Pablo (1999). *La ciencia en la encrucijada*. Madrid, Pentalfa Ediciones, 625 p.
- IBARRA, A. ; Mormann, T. (2001). *¿Hubo un enfoque CTS en el empirismo lógico del Círculo de Viena?* En: IBARRA, A. ; López, J. (Eds.), (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 99-118.
- IBARRA, A. ; López, J. (2001). Norte y sur de CTS. En: ). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 13-23.
- IHERING, Rudolf V. (2000). *El fin en el derecho*. Granada, Editorial Comares, S.L., 893 p.
- ILERBAIG, Juan. (1995). *Las dos subculturas CTS y la revolución sociológica*. En: Science, Technology and Society, N° 90, june., p. 1-6, (en inglés).
- ILIENKOV, E. V. (1966). *Marx y el mundo occidental*. Ponencia presentada al simposio del mismo nombre celebrada en Estados Unidos en el mes de abril (material mimeografiado, 26 p.).
- IGLESIAS Caruncho, Manuel (1994). *Cuba: reformas internas y relaciones económicas externas*. En: Boletín ICE Económico. Información Comercial Española, del 14 al 20 de noviembre, pp. 3003-3011.
- JAIMES, Rosalvina (1994). *Problemática contemporánea de la ciencia y la tecnología*. Caracas, Fondo Editorial Trópykos, 279 p.
- JAPIASSU, Milton (1976). *Interdisciplinarietà y patología del saber*. Río de Janeiro. Imago editora, LTDA, 220 p. (en portugués).

- JELSMA, Jaap (1994). *CTS en los países bajos. El departamento de filosofía de la ciencia y la tecnología de la Universidad de TWENTE y el proyecto TEMPUS-TSAST*. En: Sanmartín, J.; Hronzsky, I. (Eds). Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías. Barcelona, Anthropos, Editorial del Hombre, Nueva Ciencia 11, pp. 23-52.
- KROBER, G. (1986). *Acerca de las relaciones entre la historia y la teoría del desarrollo de la ciencia*. En: Revista Cubana de Ciencias Sociales. La Habana N°. 10/Año IV, Enero-Abril, pp.136-137.
- KUHN, Thomas S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica, 319 p.
- LABRADA, Eduardo (1987). *La prensa camagüeyana del siglo XIX*. Santiago de Cuba, Editorial Oriente, 199 p.
- LAGE Dávila, Agustín (2001). *La ciencia y la cultura: las raíces de la productividad*. En: Cuba Socialista, La Habana, 3ª época, número 20, pp. 2-21.
- LANDER, Edgardo (1990). *Contribución a la crítica del marxismo realmente existente: verdad, ciencia y tecnología*. Caracas, Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 318 p.
- LATOURET, Bruno (1983). *Dadme un laboratorio y levantaré el mundo*. En: OEI-Programación CTS+I-Sala de Lectura www.oei.es
- LENIN, V. I. *Borrador del plan de trabajos científico-técnicos*. En: Obras escogidas, en tres tomos, Moscú, Instituto de Marxismo-Leninismo del PCUS, Editorial Gospolitizdat, 1960, tomo 2, p. 715.
- \_\_\_\_\_ (1895-1914). *Acerca de algunas particularidades del desarrollo histórico del marxismo*. Moscú, Editorial Progreso, s/a, 74 p.
- \_\_\_\_\_ (1914-1915). *Cuadernos filosóficos*. La Habana, Editora Política, 1964, 604 p.
- LESSEUR, Jany (1998). *Se busca talento*. En: El Correo de la UNESCO, septiembre.
- LE RIVEREND, Julio (1989). *La conciencia histórica cubana*. En: Anuario del Centro de Estudios Martianos 12. La Habana, pp. 23-25.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Universidad para todos. Curso de introducción a la Historia de Cuba*. Tabloide, 31 p.
- LEY (1959). *Ley n° 680 de 23 de diciembre*. En: COLECTIVO (1973). La educación en Cuba. La Habana, Dirección de Producción de Medios de Enseñanza/MINED, 417 p.
- LÓPEZ Cerezo, José A. (1999). *Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. En: Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, OEI, N° 20, Mayo-Agosto.
- \_\_\_\_\_ (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad. Crítica académica y enseñanza crítica*. En: SIGNOS. Teoría y práctica de la educación, España, N° 20, Enero-Marzo, pp. 74-81.
- \_\_\_\_\_ (1995). *Entre ciencia y sociedad. Entrevista a Steven Fuller*. En: Publicación parcial en La Voz de Asturias, 16 de noviembre.
- LÓPEZ Sánchez, José (198-). *Ojeada sobre la evolución histórica de la ciencia cubana*. En: \_\_\_\_\_ Ciencia y Medicina: historia de la ciencia. Ciudad de La Habana, Editorial Científico-Técnica, pp. 64-78.
- \_\_\_\_\_ *Contribución a la enciclopedia latinoamericana del instituto de América Latina de la Academia de Ciencias de la URSS*. En: \_\_\_\_\_ Ciencia y Medicina: historia de la ciencia. Ciudad de La Habana, Editorial Científico-Técnica, pp. 84-90.
- LÓPEZ Segrera, Francisco (1989). *Sociología de la colonia y neocolonia cubana (1519-1959)*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 206 p.
- LUKÁCS, Georg (1919). *¿Qué es el marxismo ortodoxo?* En: \_\_\_\_\_ (1970). *Historia y conciencia de clase*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 332 p. (pp. 35-58).
- MACHADO Rodríguez, Darío (2001). *Estructura socioclasista de la sociedad cubana actual*. En: Revista Cuba Socialista. La Habana, n° 21, pp. 33-47
- MARTÍ Pérez, José (1975). *Obras Completas*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 27 tomos.
- \_\_\_\_\_

1. *Los lunes de la "liga"*. 1892, t. 5, pp. 252-255.
2. *Escuela de electricidad*. 1883, t. 8, pp. 281-284.
3. *Abono.- La sangre es buen abono*. 1883, t. 8, pp. 298-300.
4. *Reforma esencial en el programa de las universidades americanas.-Estudio de las lenguas vivas.- Gradual desenvolvimiento del estudio de las lenguas muertas*. 1884, t. 8, pp. 427-430.
5. *Martí en los Estados Unidos. Escenas norteamericanas*. 1886, t. 11, pp. 79-86.
6. *Ob cit.* n° 3 de la presente relación de escritos martianos.
7. *Idem*
8. *Escuela de mecánica*. 1883, t. 8, pp. 279-281.
9. *Invencciones recientes.- Quinientas patentes nuevas*. 1884, t. 8, pp. 438-440.
10. *Ob cit.* n° 5.
11. *Ob cit.* n° 8.
12. *Ob cit.* n° 5, t. 9, pp. 443-447.
13. *Idem*, t. 13, pp. 48-54.
14. *Educación científica*. 1883, t. 8, pp. 277-278.
15. *Idem*.
16. *Maestros ambulantes*. 1884, t. 8, pp. 288-292.
17. *La escuela de artes y oficios de Honduras*. 1884, t. 8, pp. 15-16.
18. *Ob cit.* n° 1.
19. *Ob cit.* n° 3.
20. *Guatemala*. 1878, t. 7, pp. 116-158.
21. *Exposición de electricidad*. 1883, t. 8, pp. 347-349.
22. *Ob cit.* n° 5, 1887, t. 11, pp. 289-295.
23. *Ob cit.* n° 20.
24. *La escuela de opera y oratoria de Emilio Agramonte*. 1893, t. 5, p. 311.
25. *Educación popular*. s/a, t. 19, pp. 375-376.
26. *Trabajo manual en las escuelas*. 1884, t. 8, pp. 285-288.
27. *Ob cit.* n° 13.
28. *Ob cit.* n° 5.
29. *Ob cit.* n° 16.
30. *Ob cit.* n° 5.
31. *Ob cit.* n° 20.
32. *La edad de oro*. 1889, t. 18, pp. 301-503.
33. *Idem*.
34. *Ob cit.* n° 3.
35. *La república española ante la revolución cubana*. 1873, t. 1, pp. 89-98.
36. *Ob cit.* n° 25.
37. *Idem*.
38. *Ob cit.* n° 3.
39. *Ob cit.* n° 2.
40. *Un viaje a Venezuela*. 1881, t. 19, pp. 153-168.
41. *Ob cit.* n° 16.
42. *El colegio de Tomás Estrada Palma en Central Valley*. 1892, t. 5, pp. 259-264.
43. *Ob cit.* n° 5.
44. *Ob cit.* n° 42.
45. *Ob cit.* n° 4.
46. *Discurso en el liceo cubano, Tampa, 26 de noviembre de 1891*, t. 4, pp. 269-279.
47. *La próxima exposición de New Orleans*. 1884, t. 8, pp. 368-371.

48. *Ob cit.*, n° 14.
49. *El gimnasio en la casa*. 1883, t. 8, pp. 389-392.
50. *Bases del partido revolucionario cubano*. 1892, t. 1, pp. 279-281.
51. *El tercer año del Partido Revolucionario Cubano*. 1894, t. 3, p. 142.
52. *Nuestra América*. 1891, t. 6, pp. 15-23.
- MARTÍN, M. ; LÓPEZ, J. (1999). *Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS y su implantación educativa*. La Habana, Comité Educativo CTS de la OEI, 1-3 de Diciembre, pp. 1-31.
- MARTÍN, M. ; Osorio, C.; López, J. (2001). *La educación en valores a través de CTS*. (material mimeografiado, 29 p.)
- MARTÍN, M. *et al.* (1999). *Un proyecto curricular para la materia de "Ciencia, Tecnología y Sociedad"*. La Habana, Comité Educativo CTS de la OEI, 1-3 de Diciembre, pp. 94-133.
- MARTÍN Gordillo, Mariano (2001). *Los fines de la educación secundaria obligatoria*. En: LOMAS, Carlos (compilador). ¿Educar o segregar? Materiales para la transformación de la educación superior secundaria. Colombia, Editorial Nomos S. A., 234 p. (pp. 31-45).
- MARTÍNEZ Heredia, Fernando (1988). *Desafíos del socialismo cubano*. La Habana, Centro de Estudios de América, 105 p.
- MARTÍNEZ, Eduardo. *Economía política de la ciencia y la tecnología: la perspectiva del marxismo* (material mimeografiado, 14 p.)
- MARX, Carlos (1844). *Manuscritos económicos y filosóficos de 1844*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1975, 221 p.
- \_\_\_\_\_ (1845). Tesis sobre Feuerbach. En: Feuerbach, contraposición entre la concepción materialista y la idealista. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1973, 108 p.
- \_\_\_\_\_ (1846-1847). *Miseria de la filosofía*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1979, 233 p.
- \_\_\_\_\_ (1858-1859). *Fundamentos de la crítica a la economía política*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1975, tomo 2, 633 p.
- \_\_\_\_\_ (1859). *Prólogo de la contribución a la crítica de la economía política*. En: MARX y Engels (1973). Obras escogidas en tres tomos, tomo 1, Moscú, Editorial Progreso, pp. 515-520.
- \_\_\_\_\_ (1867). *EL Capital*. Tomo 1, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1973, (pp. 324-455, 654-700).
- MARX, C.; Engels, F. (1845-1846). *La ideología alemana*. La Habana, Edición Revolucionaria, 1966, pp. 15-86.
- \_\_\_\_\_ (1848). *Manifiesto del partido comunista*. La Habana, Editora Política, 1982, 58 p.
- \_\_\_\_\_ (1853). *Acerca del colonialismo*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 323 p.
- MARX, Engels, Lenin (1981). *La sociedad comunista*. Moscú, Editorial Progreso, 169 p.
- MAYA, Moncada, J. ; RODRÍGUEZ-SALA, M. (1994). *Presentación*. En: Enfoques multidisciplinares de la cultura científico-tecnológica en México. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, 138 p.
- MAYNTZ, Renate (1972). *Sociología de la organización*. Madrid, Alianza Editorial, 188 p.
- MAYOR Zaragoza, Federico (1995). *La educación: clave del destino*. En: Revista Educación, N° 85, mayo-agosto, segunda época, pp. 45-46.
- MEDINA, Manuel (97/98). *De la techne a la tecnología*. Barcelona. Universidad de Barcelona, Dpto de Lógica, Historia, y Filosofía de la Ciencia, Quaderns de Filosofia de la Ciencia I, 126 p.
- \_\_\_\_\_ (1992). *Integración de estudios interdisciplinarios en diseños curriculares*. En: Sanmartín et al (eds). Estudios sobre sociedad y tecnología. Barcelona, Editorial Anthropos, pp. 321-328.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Ciencia y tecnología como sistemas culturales*. En: LÓPEZ, J. ; Sánchez, J. (eds.) (2001). Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S- L., pp. 69-88.
- MÉNDEZ, José M<sup>a</sup>. (2001). *Cómo educar en valores*. Madrid, Editorial Síntesis, 174 p.
- MÉNDEZ Díaz, Manuel (2001). *Algunas consideraciones sobre el tema de la estructura socioclasista en Cuba*. En: Revista Cuba Socialista. La Habana, n° 21, pp. 2-5

- MERTON, Robert K. (1970). *La sociología del conocimiento y las comunicaciones para las masas*. En: Teoría y estructura sociales. México, Fondo de Cultura Económica, pp. 437-615.
- MES (2001). *Resúmenes de los planes de estudio "C" perfeccionados. Planes del proceso docente*. La Habana, Editora Política, 239 p.
- MIKÚLINSKIY, S. R. (1985). *La cienciaología: problemas e investigaciones de los años 70*. En: GARCÍA, E. (comp.). Ciencia. Historia de la ciencia. Cienciaología. La Habana, Editorial Academia, 104 p.
- \_\_\_\_\_. *Controversias aparentes y problemas reales en la teoría del desarrollo de la ciencia*. En: GARCÍA, E. (comp.) (1985). Ciencia. Historia de la ciencia. Cienciaología. La Habana, Editorial Academia, 104 p., pp. 44-70.
- MINÁ, Giani (1987). *Un encuentro con Fidel*. La Habana, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 363 p.
- MITCHAM, Carl (1996). *Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad, Una introducción conceptual*. En: Alonso, A.; Ayesterán, I.; Ursúa, N. (coord.). Para comprender ciencia, tecnología y sociedad. Navarra, España, Editorial Verbo Divino, 309 p.
- \_\_\_\_\_. (2001). *Los científicos e ingenieros como críticos morales en el mundo tecnocientífico*. En: IBARRA, A. ; López, J. (eds.), (2001). Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 199-216.
- MITCHAN, Carl *et al.* *El nuevo mundo de la filosofía y la tecnología*. Santo Domingo, R. D., Editora Corripio, 1990, 330 p.
- MIRANDA Francisco, Olivia (1989). *Varela y Martí: origen y culminación del pensamiento revolucionario cubano en el siglo XIX*. En: Anuario del Centro de Estudios Martianos 12. La Habana, pp. 38-49.
- MONAL, Isabel (1999). *Esbozo de las ideas en América Latina hasta mediados del siglo XX*. En: COLECTIVO. La Filosofía en América Latina. La Habana, Editorial Felix Varela, pp. 1-40.
- MONTERO-SIEBURTH, Martha (1993). *Corrientes, enfoques e influencias de la investigación cualitativa para latinoamérica*. En: La educación. Revista Internacional americana de desarrollo educativo. Año XXXVII, N° 116, pp. 491-517.
- MORA, Plascencia *et al.* (1989). *Metodología de la investigación histórica*. La Habana, Empresa Nacional de Producción del MES, 368 p.
- MORALES Calatayud, M. ; Rizo Rabelo, M. (2001). *Los públicos de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS)*. Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 261-273.
- MORALES Calatayud, Marianela (2001). *Estudios ciencia-tecnología-sociedad (CTS) en Cuba. Las imágenes ciencia-tecnología-sociedad y el contexto de la educación*. Ciudad de La Habana, Tesis presentada en opción al grado de doctor en ciencias filosóficas, 160 p. (versión en poder del tutor).
- MORENO Fragnals, Manuel (1978). *El ingenio*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, Tomo 1 – 350 p. y Tomo 2 – 245 p.
- MORÍN, Edgar (1984). *Ciencia con consciencia*. Barcelona, Anthropos, Editorial del Hombre, 369 p.
- \_\_\_\_\_. (1987). *O método, I a natureza da natureza*. Portugal, Publicações Europa-América (en portugués).
- \_\_\_\_\_. (1996). *Sobre interdisciplinariedad*. En: Sociología y política. México, Nueva Época, Número 8, pp. 17-27.
- \_\_\_\_\_. (1996). *Alter ego y ego alter*. En: Sociología y política. México, Nueva Época, Número 8, pp. 90-101.
- \_\_\_\_\_. (1999). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa*. Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión SAIC, 143 p.
- \_\_\_\_\_. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia UNESCO, 67 p.
- MORMANN, T. ; Sorreluz, A. (2001). *Espectros de problemas filosóficos en el ámbito de la sociología del conocimiento científico (SCC)*. En: IBARRA, A. ; López, J. (eds.), (2001).

- Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 167-182.
- MOTA, Francisco (1982). *Por primera vez en Cuba*. La Habana, Editorial Gente Nueva, 108 p.
- MUSEO Provincial. *Fondo Diputación Patriótica*. Camagüey, Legajos N° 1 y 5 de 1813, N° 8 de 1831 y N° 5 de 1857.
- NÚÑEZ, J. ; López, J. (2001). *Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba*. En: IBARRA, A. ; López, J. Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 289-308.
- NÚÑEZ Jover, Jorge (2001). *Ciencia y cultura en el cambio de siglo. A propósito de C. P. Snow*. En: LÓPEZ, J. ; Sánchez, J. (Eds.) (2001). Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S- L., pp. 89- 107.
- \_\_\_\_\_ (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana, Editorial Félix Varela, 245 p.
- \_\_\_\_\_ (1989). *Interpretación teórica de la ciencia*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 322 p.
- OLIVÉ, León (1986-87). *Ciencia y tecnología: distinciones externas*. En: Theoria. México, Segunda Epoca, Año Curso, No. 5-6, pp. 323-344.
- ONU (1999). *Informe sobre desarrollo humano*. Madrid, Ediciones, Mundi-Prensa, 262 p.
- OSHIMA, K.; Furuya, K. (1979). *El Japón de la era Meiji: un caso singular de industrialización*. En: El correo de la UNESCO. París, Noviembre, año XXXIII.
- OSORIO, Carlos (1996). *Una experiencia de formación en ciencia, tecnología y sociedad para maestros de educación básica y media*. Santiago de Cali, Colombia (material mimeografiado).
- PAVIT, Keit (1997). *Los objetivos de la política tecnológica*. En: GONZÁLEZ *et al* (eds). Ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona, Editorial Ariel, P., pp. 191-223.
- PAVÓN, M. (1998). *El problema de la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad: una consideración crítica del campo de la CTS*. En: Argumentos de razón técnica. Revista española de ciencia, tecnología y sociedad y filosofía de la tecnología. Sevilla, N° 1, pp. 1-30.
- PCC (1975). *Política educacional. Tesis y resoluciones*. En: Primer congreso del partido comunista de Cuba. Tesis y resoluciones. La Habana, Dpto de Orientación Revolucionaria del CC del PCC, 675 p., pp. 367-463.
- PEÑA, Margarita (1990). *Reflexiones en torno al concepto de educación en ciencia, tecnología y sociedad en el contexto latinoamericano*. En: MITCHAM, C.; Peña, M. (edit.) El nuevo mundo de la filosofía y la tecnología. Santo Domingo, Editora Corripio, pp. 158-163.
- PERAZA Chapeau, José (2000). *El derecho constitucional y la constitución*. En: PÉREZ Hernández, L.; Prieto Valdés, M. (comp.). Temas de derecho constitucional. La Habana, Editorial Félix Varela, 384 p. (pp. 11- 25).
- PÉREZ Lindo, Augusto (1996). *El currículo universitario frente a los cambios en los sistemas de ideas y creencias*. En: Revista Educación Superior y Sociedad Vol. 7 N° 1:73-88.
- PETRELLA, Ricardo (1995). *¿Es posible una ciencia y una tecnología para ocho mil millones de personas?* En: REDES Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, N° , Vol., Buenos Aires, Centro de Estudios e Investigaciones, Universidad de Quilmes.
- PNUD (1999). *Informe sobre desarrollo humano*. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa. 262 p.
- PORTUONDO, F.; Pichardo, H. (1974). *Carlos Manuel de Céspedes*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 475 p.
- PORTUONDO, José A. (1989). *Vidas continuas*. En: Anuario del Centro de Estudios Martianos 12. La Habana, pp. 107-114.
- \_\_\_\_\_ (1942). *Aspectos de la crítica literaria en Martí*. En: Letras. Cultura en Cuba. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1989, pp. 253-268.
- PRIETO Valdés, M.; Pérez Hernández, L. (1999). *Selección legislativa de derecho constitucional cubano*. La Habana, Editorial Félix Varela, 427 p.
- PROGRAMA (1997-1998). *Programa director de matemática*. (material mimeografiado, 5 p.)

- PRUNA, P.; GARCÍA, A. (1989). *Spencer, Darwing y el positivismo en la obra de José Martí*. En: Darwinismo y Sociedad en Cuba - Siglo XIX. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pp. 151-166.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Treinta años de historia de la ciencia en la Academia de Ciencias de Cuba*. En: CEHOC. Estudios de Historia de la Ciencia y la Tecnología. La Habana, Editorial Academia, pp. 85-86.
- PUPO Pupo, Rigoberto (1986). *La práctica y la filosofía marxista*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 188 p.
- \_\_\_\_\_ (1990). *La actividad como categoría filosófica*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 263 p.
- PUPOVA, T. (1986). *La novísima tecnología y sus principales particularidades*. En: Problemas de la historia de las ciencias naturales y de la técnica. Moscú, Editorial Ciencia, pp. 64-73.
- QUINTANILLA, Miguel A. (1999). *Tecnología y sociedad*. Perú, Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Fondo Editorial, 195 p.
- RAMONET, Ignacio (2002). *Un delicioso despotismo*. La Habana, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado, 18 p.
- RCT (1981). *La RCT y las contradicciones del capitalismo*. Moscú, Editorial Progreso, 715 p.
- REAL Academia Española (1992). *Diccionario de la lengua española*. Vigésima primera Edición.
- RIBEIRO, Darcy (1992). *El proceso civilizatorio*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 268 p.
- RICHTA, Rodovan *et al* (1985). *Fundamentos de cienciaología*. Moscú, Editorial Ciencia, 431 p. (en ruso).
- ROA, Ramón (1904). *En tiempos de Agramonte*. En: PASTRANA, Juan J. (1974). Ignacio Agramonte: documentos. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 415 p.
- RODRÍGUEZ Ugidos, Zaira (1989). El problema de la estructura categorial de la ciencia de la lógica de Hegel. En: OBRAS \_\_\_\_\_. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, pp. 66-79.
- \_\_\_\_\_ (1972). *Prólogo*. En: Fenomenología del Espíritu. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, pp. I-XXVIII.
- RODRÍGUEZ Acevedo, Germán D. (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad: una mirada desde la educación tecnológica*. En: Revista Iberoamericana de Educación, N°. 18-Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación, Madrid.
- ROMERO Gómez, Antonio (1994). *La reinserción de Cuba en la economía mundial contemporánea*. En: Boletín ICE Económico. Información Comercial Española, del 14 al 20 de noviembre, pp. 3019-3026.
- ROSE, Hilary; Rose, Steven (1979). *La herencia problemática: Marx y Engels sobre las ciencias naturales*. En: \_\_\_\_\_ Economía política de la ciencia. México, Editorial Nueva Imagen, S.A., pp. 33-48.
- \_\_\_\_\_ *La incorporación de la ciencia*. En: \_\_\_\_\_ Economía política de la ciencia. México, Editorial Nueva Imagen, S.A., pp. 49-71.
- ROY, Rustum (1990). *Educación en ciencia, tecnología y sociedad: algunas definiciones, historia y situación actual*. En: Mitcham, C.; Peña, M. (edit.) El nuevo mundo de la filosofía y la tecnología. Santo Domingo, Editora Corripio, pp.171-178.
- \_\_\_\_\_ (1993). *STS-I and STS-D: disciplinario e interdisciplinario STS*. In: Boletín de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 13/5:247-250, (en inglés).
- RUZ, José F. (1861). *Discurso al inaugurarse la Academia de Ciencias de La Habana*. En: Documentos para la historia de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana La Habana, Editorial Academia, 1982, pp. 109-126.
- SÁENZ, T.; GARCÍA, E. (1989). *Ciencia y tecnología en Cuba* La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 235 p.
- SALOMÓN, Jean-Jaques (1974). *Ciencia y política*. México, Siglo veintiuno editores, 277 p.
- SÁNCHEZ Noda, Ramón (1992). *La relación ciencia-docencia en la enseñanza del marxismo-leninismo en la educación superior*. (material mimeografiado, 29 p.).

- SANMARTÍN, J.; LUJÁN, J. (1992). *Educación en ciencia, tecnología y sociedad*. En: Sanmartín, J. Et al (eds.) Estudios sobre sociedad y tecnología. Barcelona, Anthropos, Editorial del Hombre, Nueva Ciencia 9, pp.67-84.
- SANMARTÍN, J; LÓPEZ, J. (1994). *CTS en España. Instituto de investigaciones sobre ciencia y tecnología (INVESTIT)*. En: Sanmartín, J.; Hronzsky, I. (eds.). Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías. Barcelona, Anthropos, Editorial del Hombre, Nueva Ciencia 11, pp. 53-64.
- SANMARTÍN, J; ORTÍ, O (1992). *Evaluación de tecnología*. En: Sanmartín et al. (eds). Estudios sobre tecnología y sociedad. Barcelona, Editorial Anthropos, pp. 42-66.
- SANTANA, G., Joaquín (1998). *Presbítero Felix Varela. El "Sócrates criollo"*. En: Revista Bohemia, 2 de enero, Año 90, N°. 1, pp. 64-67.
- SCHLACHTER, Alexis (1987). *El otro Felix Varela*. En: Periódico Granma, 22/8.
- SEARLES, Willians E. (1984). *Elementos para un programa de enseñanza de ciencia, tecnología y sociedad en Norteamérica*. En: PERSPECTIVA, UNESCO, Revista trimestral de educación, N° 4, pp. 567-576.
- SERPA Ramos, Gerardo (1991). *Fundamentos para la comprensión filosófica de la ciencia*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 36 p.
- SHRADER-FRECHETTE, Kresten (1997). *Amenazas tecnológicas y soluciones democráticas*. En: González et al. (eds). Ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona, Editorial Ariel, pp. 225-236.
- SIERRA, Regla, A. *Modelo pedagógico: consideraciones generales* (material mimeografiado, 9 p.).
- SNOW, C. P. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid, Editorial Alianza, 116 p.
- SOCIEDAD Económica de Amigos del País (1862). *Memorias*. La Habana, Biblioteca Nacional de Cuba, tomo 53, pp. 117-155.
- SOKAL, O. ; Bricmot, J. (1999). *Imposturas intelectuales*. Barcelona, Paidós, 315 p.
- SOLÍS, Carlos (1998). *Prólogo*. En: Solís (comp.). Alta tensión: filosofía, sociología e historia de la ciencia. Barcelona, PAIDOS, 397 P.
- SOLOMENTSEV; SHEMENEV (1981). *Problemas metodológicos de la investigación de la actividad constructiva de proyecto en las ciencias técnicas*. Moscú, Problemas de filosofía, No. 11, pp. 64-73 (en ruso).
- SORIA, Oscar N (1993). *El dilema entre saber, poder y querer. ¿Una nueva universidad para el siglo XXI?* En: Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, N°. 3, Septiembre-Diciembre, Descentralización Educativa (1).
- STALEY, Frederick A. (1990). *Desarrollo de una unidad temática de CTS*. : Peña Borrero, M. (comp.). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: teoría y práctica. Pennsylvania, University Park, pp. 43-57.
- SUTZ, Judith (1996). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿en busca de una agenda?* En: Albornoz, M. et al. Ciencia y sociedad en América Latina. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, pp.87-106.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular*. En: Revista Iberoamericana de Educación, Madrid, OEI, N° 18, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación, Septiembre- Diciembre, pp. 145-169.
- TEZANOS Tortajada, José (2000). (Editor). *Ciencia, tecnología sociedad*. Madrid, Editorial Sistema, 282 p.
- TERNEVOI, C. (1981). *La filosofía en cuba 1790-1878*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 350 p.
- TOLEDO Bénédict, Josefina (1994). *La ciencia y la técnica en José Martí*. La Habana, Editorial Científico Técnica, 209 p.
- TOLSTYJ, V. I. (1989) *La producción espiritual*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 322 p.
- THOMAS, Hernán (1999). *Dinámica de innovación en la Argentina (1970-1995): apertura comercial, crisis sistémica y rearticulación*. Tesis doctoral, Campinas-Sao Pablo, tomo 1, pp. 1-172 (en portugués).



- TORRES-CUEVAS, Eduardo (1997). *Félix Varela: los orígenes de la ciencia y la con-ciencia cubanas*. La Habana, Editorial de ciencias Sociales, 468 p.
- TORRES López, Juan. *Principios orientadores de la innovación curricular en el campo de las ciencias sociales*. (material mimeografiado, 11 p).
- UBIETA Gómez, Enrique (1994). *Martí, Varona y la tradición clásica de pensamiento cubano*. En: *Revista Casa de Las Américas*, N° 196, pp. 84-98.
- UNESCO (1982). *Introducción al análisis de la política científica y tecnológica*. Montevideo, Oficina regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, 103 p.
- \_\_\_\_\_ (2000). *Informe sobre la educación en el mundo*. Madrid, Grupo Santillana / EDICIONES UNESCO, 183 p.
- \_\_\_\_\_ (s/a). *La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco para la acción*. UNESCO-OEI, 54 p.
- URSÚA, Nicanor (1999). *Educación en sociedad, ciencia y tecnología en Europa*. En: Colectivo de autores. *Tecnología y sociedad*. La Habana, Editorial Félix Varela, pp. 271-297.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Alfabetización científico-tecnológica*. (La ciencia y el público. Algunos aspectos de la construcción histórica de estas dos categorías y algunas reflexiones con relación a la participación ciudadana). En: IBARRA, A. ; López, J. (2001). *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S. L., pp. 183-196.
- VACCAREZA, Leonardo (1998). *Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina*. En: OEI. *Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación*. Revista Iberoamericana de Educación, N° 18, Septiembre-Diciembre, pp. 13-40.
- VALDÉS Castro, Pablo *et. al.* (2002). *¿Qué entendemos por constructivismo en didáctica de las ciencias?* La Habana, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, Edición Especial para el II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, publicado con el soporte de la OREALC-UNESCO, 28 p.
- VALDÉS García, Félix "(2000). *Cuba: del manual de Konstantinov a la aventura CTS*. [felix@filosofia.cu](mailto:felix@filosofia.cu)
- VALDIVIESO, Alejandra (2001). *Educación, ciencia e interculturalidad*. (material mimeografiado, 32 p.).
- VALLEJO Gómez, Nelson (1996). *El pensamiento complejo contra el pensamiento único. Entrevista con Edgar Morín*. En: *Sociología y política*. México, Nueva Época, Número 8, pp. 71-89.
- VARONA, Enrique José (1899). *La educación y la realidad*. En: \_\_\_\_\_ *Trabajos sobre educación y enseñanza*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1992, 325, (pp. 115-117).
- VARELA, Felix (1977a). *Paralelo entre la revolución que puede formarse en la Isla de Cuba por sus mismos habitantes, y la que se formará por la invasión de tropas extranjeras*. En: TORRES-CUEVA, Eduardo (comp.). *Escritos Políticos. Félix Varela*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 292 p (pp. 156-160).
- \_\_\_\_\_ (1977b). *Tranquilidad en la Isla de Cuba*. En: *Ob cit.* a, pp. 130-139.
- \_\_\_\_\_ (1977c). *Consideraciones sobre el estado actual de la Isla de Cuba*. En: *Ob cit.* a, pp. 115-118.
- \_\_\_\_\_ (1997d). *Miscelánea Filosófica*. En: TORRES-CUEVA, E; IBARRA, J.; GARCÍA, M. (comp.). *Félix Varela. Obras*. Tomo 1. La Habana, Editorial Cultura Popular, 440 p. (pp. 309-440).
- \_\_\_\_\_ (1977e). *Amor de los americanos a la independencia*. En: *Ob cit.* a, pp. 150-155.
- \_\_\_\_\_ (1997f). *Instituciones de Filosofía Ecléctica (Tomo I. Lógica)*. En: *Ob cit.* d, pp. 14-62.
- \_\_\_\_\_ (1997g). *Varias proposiciones para el ejercicio de los bisoños, escritos originalmente en latín (1812)*. En: *Ob cit.* d, pp. 3-8.
- \_\_\_\_\_ (1997h). *Lecciones de Filosofía*. En: *Ob cit.* d, pp. 137-307.
- \_\_\_\_\_ (1997i). *Elenco de 1816*. En: *Ob cit.* d, pp. 66-85.
- \_\_\_\_\_ (1977j). *Memorias sobre la esclavitud*. En: *Ob cit.* a, pp. 260-276.

- \_\_\_\_\_ (1997k). *Lección preliminar dada a sus discípulos por el presbítero Don Félix Varela, al empezar el estudio de la filosofía, en el real colegio de San Carlos de La Habana el día 30 de marzo de 1818*. En: *Ob cit. d*, pp. 131-136.
- VECINO Alegret, Fernando (1986). *Algunas tendencias en el desarrollo de la educación superior en Cuba*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 112 p.
- VEGA Vega, Juan (1988). *Derecho constitucional revolucionario en Cuba*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 308 p.
- VESSURI, Hebe (1992). *Distancias y convergencias en el desarrollo de la ciencia y la tecnología*. En: Visiones de la ciencia. Homenaje a Marcial Roche. Caracas, Monte Avila Editores Latinoamericanos, pp.149-169.
- \_\_\_\_\_ (1993). *Desafíos de la educación superior en relación con la formación y la investigación ante los procesos económicos actuales y los nuevos desarrollo tecnológicos*. En: Revista Iberoamericana de Educación, N° 2: Educación, Trabajo y Empleo, Madrid, OEI, Mayo-Agosto.
- VILCHES, Peña, A. ; Furió Más, C. (1999). *Ciencia, tecnología y sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI*. La Habana, Editorial Academia, 17 p.
- VILLANUEVA, Valverde, Ricardo (1995). *La educación en la encrucijada del desarrollo*. En: Revista Iberoamericana de Educación, N° 7-Educación y Democracia (1), Madrid, OEI.
- VILLABELLA Armengol, Carlos (2000). *La axiología de los derechos humanos en Cuba*. En: PÉREZ Hernández, L.; Prieto Valdés, M. (comp.). Temas de derecho constitucional. La Habana, Editorial Félix Varela, 384 p. (pp. 291-299).
- VITIER, Cintio (1989). *El padre Varela como precursor del ideario martiano*. En: Anuario del Centro de Estudios Martianos 12. La Habana, pp. 26-37.
- VITIER, Medardo (1952). *Fines de la educación*. En: Revista de Educación, n° 87/enero-abril, 1996, pp. 45-56.
- WAKS, Leonard (1996). *Filosofía de la educación en CTS. Ciclo de la responsabilidad y trabajo comunitario*. En: Alonso, Adoni et al (coord.). Para comprender ciencia tecnología y sociedad. Navarra, Editorial Verbo Divino, P., pp. 19-33.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Educación en Ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales*. En: Medina, M. y Sanmartín, J. (eds.). Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública. Barcelona, Editorial Anthropos, pp. 42-75.
- \_\_\_\_\_ (1990). *Las relaciones escuela-comunidad y su influencia en la educación en valores en CTS*. En: PEÑA, M. (recopilación y edición). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: teoría y práctica. Pennsylvania, University Park, 75 p. (pp. 59-75).
- WINNER, Langdon (1990). *De herejía a sabiduría convencional: reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad*. En: MEDINA y Sanmartín (eds). *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona, Editorial Anthropos, Nueva Ciencia 6, pp. 76-84.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Dos visiones de la civilización tecnológica*. En: LÓPEZ, J. ; Sánchez, J. (eds.) (2001). Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo. Madrid, Editorial Biblioteca Nueva, S- L., pp. 55-65.
- WHITEHEAD, Alfred Nort (1912-1928). *Los fines de la educación*. Buenos Aires, Editorial PAIDOS, 1957, 234 p.
- ZARDOYA Louredo, Rubén (1996). *¿Qué marxismo está en crisis?* En: COLECTIVO. El derrumbe del modelo eurosoviético. Visión desde Cuba. 3ª edición. La Habana, Editorial Félix Varela, pp. 285-291.
- \_\_\_\_\_ (2000). *La filosofía burguesa posclásica*. La Habana, Editorial Félix Varela, 153 p.

## ANEXO N° 1 - Índice del libro *Fundamentos de Cienciología*

### Introducción.

3

### Capítulo Primero

#### Objeto, tareas y métodos de la cienciología

1. Objeto y estructura.  
13
2. Métodos de las investigaciones cienciológicas.  
26
3. Bosquejo de la historia de la cienciología.  
42

### Capítulo Segundo

#### La ciencia en el sistema de reproducción de la vida social

1. El desarrollo social y la ciencia.  
56
2. Las funciones sociales de la ciencia y su transformación en el Socialismo.  
65
3. La ciencia y el desarrollo de la producción social.  
75
4. La ciencia y la educación.  
85
5. La ciencia y el desarrollo del hombre.  
94

### Capítulo Tercero

#### Especificidad y estructura de la actividad científica

1. Particularidades y tipos de actividad científica. División del trabajo en la ciencia.  
104
2. Unidades estructurales de la ciencia.  
109
3. La comunicación en la ciencia.  
119
4. Las investigaciones interdisciplinarias.  
126
5. Especificidad y correlación de las investigaciones fundamentales y aplicadas.  
133

### Capítulo Cuarto

#### La personalidad y el colectivo en la creación científica

1. Las capacidades para la actividad científica.

142

2. La motivación de la creación científica.  
148
3. Estructura y dinámica del proceso creador.  
152
4. La comunicación científica como proceso creador.  
156
5. Problemas de la dirección del colectivo científico.  
162
6. Problemas de la adaptación de los especialistas jóvenes en el colectivo de investigación.  
167

### **Capítulo Quinto** **El potencial científico**

1. Contenido del concepto, estructura y problemas de la valoración del potencial científico.  
177
2. Los cuadros científicos. Problemas de su preparación y utilización.  
188
3. Los aspectos técnico-materiales del trabajo científico. 198
4. El financiamiento de la ciencia.  
214
5. La información como componente del potencial científico.  
220

### **Capítulo Sexto** **La política científica en el sistema de la dirección social**

1. Esencia de la Política Científica.  
229
2. Estrategia del desarrollo del ciencia.  
236
3. La cienciología y el desarrollo de la política científica.  
247

### **Capítulo Séptimo** **Planificación del desarrollo de la ciencia**

1. Establecimiento y esencia del sistema de planificación de la actividad científica.  
252
2. Pronóstico del progreso científico-técnico. Selección de prioridades.  
259
3. Tecnología de planificación de la actividad científica. El método de programación de acuerdo a objetivos.  
265
4. Especificidad de la planificación de las investigaciones fundamentales.  
272

## **Capítulo Octavo**

### **Organización y dirección de la actividad científica**

1. Establecimiento, principios, formas contemporáneas y tendencias de organización y dirección de las investigaciones científicas.  
277
2. Formas de organización y dirección en las instituciones científicas.  
286
3. Aseguramiento de las condiciones para la formación y desarrollo de nuevas direcciones científicas.  
294
4. Papel de los métodos económicos en la dirección de la actividad científica.  
304
5. Formas y métodos de coordinación y cooperación de las investigaciones científicas.  
308
6. Formas de valoración de la actividad científica.  
312

## **Capítulo Noveno**

### **Nexos científico-técnicos internacionales**

1. Necesidad de los nexos científico-técnicos internacionales, sus principios y formas.  
322
2. Colaboración científico-técnica internacional de los países miembros del CAME.  
327
3. Colaboración científico-técnica con los países en desarrollo.  
336
4. Nexos científico-técnicos entre los países socialistas y capitalistas.  
342
5. Papel de las organizaciones internacionales en la colaboración científico-técnica.  
349

## **Capítulo Décimo**

### **La responsabilidad social y ética de los científicos**

1. La responsabilidad profesional del científico.  
357
2. El problema de la responsabilidad social.  
364
3. La responsabilidad social del científico en la sociedad socialista  
378

### **Bibliografía.**

386

### **ANEXO N° 2 Proyectos, programas y cursos consultados**

*Ciclo de la Responsabilidad.*

Este es el nombre que puede asignársele a cualquiera de los programas que se elaboren con base en las decisiones tomadas, en la reunión efectuada en 1985 en la universidad norteamericana de Pennsylvania, por maestros líderes en educación CTS e inglés, de kínder hasta cuarto grado, y profesores universitarios de varias disciplinas. En dicha reunión se definieron ocho criterios como características esenciales de los materiales de lecciones, unidades y materiales CTS: responsabilidad; influencias mutuas de la ciencia, la tecnología y la sociedad; relación con las cuestiones y problemas sociales; balance de puntos de vista; toma de decisiones y solución de problemas; acción responsable; integración de un punto de vista y confianza en la ciencia.. Se definió también un esquema organizativo para la docencia que representa un ciclo de cinco etapas: comprensión de si mismo; estudio y reflexión acerca de patrones y cuestiones CTS; toma de decisiones; acción responsable e integración.

*ARGO.*

Proyecto curricular de Ciencia, Tecnología y Sociedad creado por un grupo español de renovación pedagógica formado por profesores de educación media que combinan la reflexión teórica sobre la educación con la elaboración de materiales curriculares de uso en el aula. El proyecto propone un tipo de articulación de contenidos y de organización de actividades dividido en dos partes en las que se abordan, en paralelo, aspectos conceptuales y estudios de caso basados en el aprendizaje y la docencia participativa. La primera parte, busca lograr la comprensión de la ciencia, la tecnología y la sociedad y sus correspondientes interacciones, tanto en el plano conceptual como en el desarrollo histórico. La segunda, se dedica al estudio de casos a partir de una tipología sustentada en criterios filosóficos, ámbitos de interacción CTS y ejes axiológicos para enjuiciar la tecnología.

*Curso de Ciencia, Tecnología, Innovación y Desarrollo.*

Se imparte en la licenciatura de Sociología de la Universidad de la República en Montevideo, Uruguay. Se basa en los siguientes argumentos: la gravedad de los fenómenos de exclusión; la tenue percepción de ciencia y tecnología como una actividad propia; y el rol ambiguo asignado a ciencia y tecnología en el proceso de desarrollo. Persigue tres objetivos: presentar la ciencia y la tecnología como procesos sociales; construir puentes entre perspectivas

diversas: intercomunicar lenguajes; y ampliar la cultura científica del estudiante. Integra cuatro enfoques: la historia: seducción y desmitificación; CTS: interacción entre actores sociales; la dimensión conflictiva; desarrollo, políticas, instituciones; y espacios de síntesis. Y parte de dos premisas metodológicas: invitar a diferentes “actores” a participar en algunas sesiones del curso, realizando breves exposiciones e intercambios luego con los alumnos y realizar un pequeño trabajo de campo en el cual, individualmente o en grupo, los estudiantes vinculen aspectos conceptuales tratados en el aula con algún aspecto concreto de la realidad.

*Programa de formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para maestros de educación básica y media de la Universidad del Valle, Colombia.*

El programa se orienta por los siguientes principios: abordaje conceptual y metodológico de la ciencia y la tecnología; contextualización de la convergencia interdisciplinaria en los espacios colombianos (epistemología de las ciencias y de la tecnología, sociología del conocimiento científico, pedagogía de las ciencias y de la tecnología, análisis de los impactos y desarrollos de la ciencia y la tecnología en los contextos locales) y orientación de la convergencia interdisciplinaria acerca de la ciencia y la tecnología hacia la formulación de proyectos pedagógicos en las instituciones educativas. En su estructura, el programa presenta tres ejes verticales de tipo disciplinar (ciencia, tecnología y sociedad) y dos horizontales temáticos (Fundamentos teóricos de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad y Organización Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia).