

Instituto Superior de Ciencias Médicas
"Carlos J. Finlay"

Artículo

El Movimiento de Estudios Ciencia- Tecnología- Sociedad: su origen y tradiciones fundamentales.

Science, Technology and Study movement. Its origin and fundamental traditions.

Fidel Martínez Álvarez. Profesor de Filosofía. Master en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay". Carretera Central Oeste, CP. 70100, AP 144, Camagüey, Cuba. Telef: 282015 E-mail: fidema@finlay.cmw.sld.cu

Resumen

Es conocido que en nuestro país desde hace ya una década se están dirigiendo los esfuerzos hacia el fomento y consolidación de una nueva cultura científico-tecnológica que se corresponda con las exigencias y demandas de la realidad económico-social cubana actual. Las particularidades del desarrollo de nuestro proyecto social nos exigen actualizar y profundizar los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología. Por tal razón, el objetivo de este trabajo consiste en caracterizar los aspectos más significativos de las tendencias, escuelas y representantes fundamentales de los Estudios CTS. Se debe apuntar también que lo más provechoso en este caso no debe ser tanto hacer un resumen de las ideas básicas de cada corriente o pensador, sino más bien tratar de captar el hilo conductor de los problemas y elaboraciones más significativas que dieron origen al Movimiento CTS y que han sido objeto de discusión en las tradiciones CTS en cada contexto histórico-cultural.

Palabras Clave: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Introducción

Es conocido que en nuestro país desde hace ya una década se están dirigiendo los esfuerzos hacia el fomento y consolidación de una nueva cultura científico-tecnológica que se corresponda con las exigencias y demandas de la realidad económico-social cubana actual. Por tanto, se revela la necesidad de los estudios teóricos que reclama este trabajo, pues "... se amplían las fronteras de la teoría de la ciencia con lo que la tradicional imagen eurocentrista y norteamericana de la actividad científica está siendo sustituida por visiones más planetarias" (1)

Estas visiones más planetarias deben enfrentarse a aquellas que hasta hoy predominan y que no reflejan nuestras realidades tercermundistas. Esta situación nos lleva a reflexionar sobre una lamentable contradicción en nuestro ámbito profesional. No obstante, a la existencia de una considerable cantidad de especialistas dedicados a estos temas en el país, "... la reflexión filosófica sobre la ciencia en Cuba, hasta fecha muy reciente, no ha puesto énfasis en el análisis de la ciencia en el subdesarrollo" (1)

Hasta hoy se manifiestan, en medida considerable, varias de las carencias académicas señaladas por el Dr. Jorge Núñez Jover en los años del derrumbe de la URSS y del Campo Socialista, en vísperas del Período Especial y a las puertas de los debates sobre la crisis del marxismo en Cuba:

- “Una adecuada visión de conjunto de la marcha de la ciencia mundial, de los Estudios CTS (de sus grandes derroteros, tradiciones, corrientes y autores).
- La comprensión de modo nuevo en que ciencia y sociedad establecen hoy interrelaciones imposibles en el pasado.
- Las experiencias mundiales fundamentales en las distintas ramas del saber y cómo ellas se articulan con realidades socio-culturales, socio-económicas y socio-políticas donde se producen (estudios endógenos).
- La naturaleza real de la ciencia: su Filosofía, Axiología y Metodología peculiares, así como el debate mundial en torno a esos temas”

Estas carencias han evidenciado:

"... Una franca contradicción entre el esfuerzo que en el plano de la ciencia y la tecnología ha venido realizando nuestra Revolución y la insuficiente atención que a él han prestado nuestras ciencias sociales, en particular la filosofía. Esta carencia intelectual influye negativamente sobre la educación de nuestros estudiantes y profesionales en el campo de la ciencia" (1)

Las particularidades del desarrollo de nuestro proyecto social nos exigen actualizar y profundizar los estudios sociales sobre la ciencia y la tecnología. Por tal razón, el objetivo de este trabajo consiste en caracterizar los aspectos más significativos de las tendencias, escuelas y representantes fundamentales de los Estudios CTS. Se debe apuntar también que lo más provechoso en este caso no debe ser tanto hacer un resumen de las ideas básicas de cada corriente o pensador, sino más bien tratar de captar el hilo conductor de los problemas y elaboraciones más significativas que dieron origen al Movimiento CTS y que han sido objeto de discusión en las tradiciones CTS en cada contexto histórico-cultural.

Desarrollo

A finales de la década del 60 del pasado siglo es que se define con claridad el surgimiento del Movimiento Internacional de Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, el cual emerge en el contexto histórico de las llamadas reacciones académica, administrativa y social en oposición a la imagen o concepción heredada de la ciencia y la tecnología. [i]

Estas reacciones se producen en la tercera etapa del cambio institucional de la ciencia, [ii] la cual es denominada etapa industrial o profesional, su nacimiento se produce en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, pero por su extensión y permanencia hasta nuestros días se le subdivide en tres períodos históricos que se diferencian por la actitud de la comunidad científica y la sociedad ante el problema del desarrollo y las consecuencias de la ciencia y la tecnología.

Desde de 1940 a 1955, especialmente en los años de la postguerra se tiene gran confianza en el poder de la ciencia y la tecnología para el progreso social, por ello a este se le denomina período del optimismo. El triunfo sobre el fascismo, el desarrollo de la ciencia y la tecnología con la finalidad de restaurar los daños de la guerra y reactivar la economía, llevaron a consolidar un optimismo, fundado en el carácter benefactor de la ciencia y la tecnología, que también perpetuó mucho más la imagen clásica de la racionalidad científica, así como del modelo de desarrollo social inspirado en el desacreditado axioma tradicional:

Ciencia + Tecnología = Progreso económico = Progreso social.

Luego desde 1955 hasta 1968, se producen costosos desastres nucleares y químicos, la carrera armamentista de las dos superpotencias: Estados Unidos y la Unión Soviética desatan la denominada Guerra Fría, el genocidio yanqui en Corea y Vietnam, las manipulaciones irresponsables de los insecticidas, fertilizantes, etc. generaron una gran preocupación en el mundo académico y en la sociedad, por ello se le denomina período de alerta. No por casualidad en este período se inicia el proceso vigoroso de cuestionamiento de la ciencia y la tecnología y sus consecuencias sociales., expresada como reacción académica. Este período está marcado por el decisivo impacto que tuvieron los trabajos de Jacques Ellul, C.P. Snow, Thomas Kuhn, Rachel Carson, entre otros. Más adelante serán analizados detalladamente los impactos de estos trabajos en la comunidad internacional.

También en este período, en el plano de la práctica política, se desarrollaron diversos movimientos sociales de carácter crítico como respuesta informal e institucional a las preocupaciones públicas sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Entre estos movimientos se destacaron en Inglaterra y Estados Unidos:

- Science for the People (Ciencia para el Pueblo);
 - British Society for the Social Responsibility (Sociedad Británica para la Responsabilidad Social en Ciencia).
 - Defensores de la tecnología alternativa

- Environmental Protection Agency (EPA, Agencia de Protección Ambiental);
- Occupational Safety and Health administration (OSHA, Agencia de salud y Seguridad laboral);
- Office of Technology Assessment (OTA, Oficina de Evaluación de Tecnología);
- Nuclear Regulatory Commission (NRC, Comisión de Regulación Nuclear).

Desde 1968 en Europa y Estados Unidos se iniciaron diversas acciones académicas, institucionales y de activismo social que han consolidado lo que se da en llamar una reacción total y decisiva contra la imagen heredada de la ciencia y la tecnología, así como contra sus impactos negativos en la sociedad.(2)

Como fruto de todas esas reacciones ya hoy el Movimiento Internacional de Estudios CTS está consolidando las bases de lo que se denomina nueva visión social de la actividad tecnocientífica, [iii] interpretación que intenta superar la imagen tradicional.

Naturalmente, esta nueva visión conserva los valores de la concepción anterior sobre la base de la reelaboración crítica de sus tesis epistemológicas y la introducción de los denominados “factores no-epistémicos” [iv] en la nueva interpretación. Dicho en otros términos, esto quiere decir que asumir una nueva visión es reconocer ante todo que “... la ciencia y la tecnología son procesos sociales cargados de valores.” (3)

Ahora bien, la determinación de la fecha del surgimiento del Movimiento internacional de estudios CTS, no significa que ya esté todo claro, pues se precisa primero una caracterización general de este fenómeno y, luego, se exige un análisis de sus componentes principales, tales como: las llamadas tradiciones, sus corrientes, escuelas, teorías y representantes. Aunque aquí no se tratarán todos se repasarán al menos los fundamentales.

De inicio se debe precisar que el surgimiento y la riqueza misma de la nueva imagen social de la ciencia y la tecnología no sólo está expresada en la obra de Thomas Kuhn y de los pensadores posteriores a él, sino en medida considerable también en las elaboraciones de muchos precursores que, directa o indirectamente, abordaron aspectos y problemáticas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

No es menos cierto que independientemente a lo aportado anteriormente se puede afirmar hoy que por Estudios CTS se comprende todos aquellos esfuerzos teóricos y prácticos que desde la década de los años 60 se vienen realizando en diversas regiones del mundo para el estudio crítico e interdisciplinar de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Tal grado de generalización nos exige de inmediato determinaciones más concretas para enriquecer su concepto, por ello se sugiere precisar algunos de sus componentes y rasgos fundamentales:

"En la actualidad los Estudios CTS constituyen una diversidad de programas filosóficos, sociológicos e históricos, que, enfatizando la dimensión social de la ciencia y la tecnología, comparten el rechazo de la imagen intelectualista de la ciencia, la crítica de la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y neutral y la condena de la tecnocracia." (2)

Además, puede afirmarse que:

"Hoy en día los Estudios CTS constituyen una importante área de trabajo en investigación académica, política pública y educación. En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. Su enfoque general es de carácter crítico (respecto a las visiones clásicas de ciencia y tecnología donde sus dimensiones sociales son ocultadas) e interdisciplinar, donde concurren disciplinas como la Filosofía, la Historia, la Sociología de la Ciencia y la Tecnología, entre otras." (4)

Reflexionando sobre estas definiciones podemos resumir que los Estudios CTS constituyen esfuerzos teóricos y prácticos que se realizan, desde la década del sesenta, en una vasta e importante área de trabajo de investigación, política pública y educación sobre la actividad científico-tecnológica en su dimensión social.

Tradiciones en los estudios CTS.

Estos estudios se concretan en una diversidad de programas de creciente institucionalización, enfoque interdisciplinar (no sólo filosóficos, sociológicos e históricos, sino de muchas otras disciplinas científico-naturales, técnicas y humanísticas) y espíritu crítico sobre la relación Ciencia –Tecnología- Sociedad y sus correspondientes paradigmas. En esencia, estos programas tratan de establecer una nueva imagen social de la actividad tecno-científica, no obstante, a la diversidad de posiciones ideológicas y contextos histórico-culturales en que se desarrollan.

En la actualidad se puede decir que existe consenso (en un todavía lamentable espíritu hegemónico occidental) en el reconocimiento de dos principales tradiciones: la europea y la norteamericana, las cuales han ejercido gran influencia en el desarrollo contemporáneo de los Estudios CTS. Es evidente que los círculos influyentes que monopolizan la información en el mundo sólo divulgan los autores y trabajos provenientes de los países industrializados. A ello contribuyen las grandes editoriales y ese poderoso mecanismo globalizador de la información que es Internet.

En Europa han existido diferentes escuelas y tendencias en los estudios teóricos de la ciencia y la tecnología: Sin embargo, han tenido en común tomar en consideración los factores sociales antecedentes para asumir una posición en la interpretación de la relación Ciencia–Tecnología– Sociedad.

A su vez, han hecho énfasis en la ciencia y relegado a un segundo plano la tecnología. También en esta tradición ha primado el análisis teórico-descriptivo de la relación CTS. En el ámbito disciplinar se han destacado los enfoques sociológicos, históricos, antropológicos y psicológicos (2)

En los Estados Unidos estos estudios han hecho énfasis en las consecuencias sociales de la actividad tecnológica fundamentalmente, relegando a un segundo plano el tratamiento de la ciencia teórica. Además los estudios sociales han tenido un carácter práctico (pragmático) y valorativo, destacándose los enfoques éticos y educacionales. (2) Es lamentable que en un texto tan valioso sobre las concepciones y tradiciones en los estudios CTS se obvian tradiciones y concepciones sobre la relación CTS que se han desarrollado en otras latitudes y contextos socioculturales.

Haciendo honor a la verdad, estas dos sólidas tradiciones han hecho grandes contribuciones al desarrollo de una nueva visión social de la ciencia y la tecnología, por la amplitud de sus enfoques sobre este complejo fenómeno social. Sin embargo, otras tradiciones han sido olvidadas y obviadas intencionalmente, algo que desde la posición de un país como el nuestro no puede ser aceptado, pues las contribuciones que hemos recibido, por ejemplo, de la tradición ex-socialista (URSS, Alemania, Checoslovaquia, Polonia, Bulgaria) han sido muy valiosas, si consideramos, entre otros aportes, que las bases filosóficas, dialéctico-materialistas de la comprensión de la ciencia y la tecnología han sido proporcionadas por los clásicos del marxismo leninismo y muchos prestigiosos continuadores de su obra, que en mayor o menor grado han hecho fructíferas contribuciones a la Teoría de la Ciencia (Cienciología), así como en las esferas de la sociología, la ética, la historia y la lógica de la ciencia, etc.

Esta tradición, no obstante la caída del Campo Socialista, merece ser estudiada con más detenimiento, pues sus bases conceptuales no han caducado ni mucho menos. Existe, entre sus postulados y experiencias desarrolladas durante casi todo el siglo XX, un manantial inagotable de proposiciones que cobran vigencia en diferentes esferas de los Estudios CTS.

Es justo aclarar que esta tradición ha sido muy heterogénea y no ha estado directamente relacionada con el actual espíritu CTS, esto no significa que no tengan vigencia aun sus proposiciones y elaboraciones en las diferentes direcciones y disciplinas que se desarrollaron hasta el final de la década del 80. Es necesario precisar que esta tradición ex-socialista se expresaba a través de

una serie de tendencias y escuelas. Especial referencia merecen las dos tendencias más significativas de esta tradición, ante todo por el alcance de su labor en favor de los estudios sobre la ciencia y la tecnología:

1. Los estudios cienciológicos, representados por soviéticos y socialistas de Europa oriental, entre ellos se destacaron: I. Borichevski, B. Hessen, S.R. Mikúlinski, G. Kröber, R. Richta, C. Shvedosvki, etc., con los cuales se intentaba conformar, a través del enfoque interdisciplinario, una ciencia integral sobre la ciencia que recibía contribuciones de Filosofía, Lógica, Historia, Sociología, Metodología de la investigación, Psicología de la creación científica, Economía y otras disciplinas vinculadas a los estudios sobre la ciencia y la tecnología. Los estudios sobre la tecnología no recibieron el mismo impulso en esta tendencia como los referidos a la ciencia. En verdad la Cienciolología pretendía encontrar la síntesis teórico-conceptual ideal para integrar las diferentes ramas del saber en una ciencia única sobre la ciencia.
2. Los estudios sobre los problemas filosóficos de las ciencias particulares (representados por M.B. Kedrov, T. Pavlov, V. Sadovski, P. Gaidenko, Fedosiev, Meliujin, Kedrovski y otros), en los cuales se desarrollaban interpretaciones filosóficas, lógicas, cosmovisivas sobre diferentes problemas de las ciencias particulares, entre ellos de las matemáticas, de las ciencias naturales, e, incluso, de las ciencias sociales.

Además de estas dos tendencias existieron varias escuelas en diferentes países y regiones de la URSS que no se deben generalizar superficialmente, por lo que sería preciso desarrollar un estudio minucioso de sus propuestas y aprovechar sus contribuciones para enriquecer el presente Movimiento CTS. En ello puede contribuir mucho la bibliografía heredada del campo socialista y la reactivación de los vínculos con aquellos autores que aun pueden estar involucrados, directa o indirectamente, en los estudios sobre la ciencia y la tecnología.

La tradición ex-socialista se movió en un marco explicativo interdisciplinario con fundamentos marxistas, aunque puso el énfasis en el estudio integral de la ciencia como sistema complejo, no logró el impacto que lograron otros

enfoques. No es menester en este trabajo explicar las razones de esta situación, pero entre otras, se destaca el aislamiento en que se mantuvo por muchos años el campo socialista.

Por otro lado es ya un hecho reconocido que en América Latina existen las bases de una nueva tradición en los estudios CTS, la cual apunta hacia la problemática del desarrollo como tema central que condiciona los más agudos debates entre los profesionales dedicados a los estudios de la ciencia y la tecnología. Esta problemática ocupa un lugar central en nuestra realidad, ya que los problemas económicos y sociales que enfrentan los países subdesarrollados son tan graves que las utopías políticas y científicas de resolverlos están llamadas a conformar un paradigma que haga realidad las esperanzas de nuestros pueblos.

Desde la periferia es preciso reinterpretar las tradiciones de los estudios CTS con el objetivo de reelaborarlas endógenamente al contexto histórico-cultural de nuestra región y de cada uno de nuestros países.

En otras latitudes del mundo, por ejemplo en Asia, se pueden encontrar valiosas contribuciones al Movimiento CTS y entre los países que se destacan están Australia y Nueva Zelanda, en los cuales los programas de desarrollo de la Educación en ciencia y tecnología tienen gran difusión y alcance social. Estos programas están orientados hacia la formación y desarrollo de una cultura científico-tecnológica entre la población, incluso van más allá de sus fronteras, pues se han implementado acciones de intervención comunitaria en muchas islas de Oceanía, las Polinesias y otros países de Asia.

Existen evidencias de que en Asia y Oceanía se han realizado estudios teóricos sobre ciencia y tecnología desde hace más de un siglo, pues recordemos por ejemplo que los artículos del británico Samuel Butler, titulados "Darwin among the machines" y "Lucubratio ebria", así como su obra "Erewhon" fueron escritos durante su estancia en Nueva Zelanda. Los artículos aparecieron en los años 1863 y 1865 en el periódico "Press", mientras que su obra, donde recoge la esencia de sus artículos, se publicó en 1872.

En Australia son evidentes las influencias de los estudios históricos y sociológicos de la ciencia desarrollados por la tradición inglesa. A su vez, se puede consultar por Internet una gran cantidad de información sobre los estudios sociales de ciencia y tecnología en Asia y Oceanía, especialmente en el ámbito de la Educación en ciencia y tecnología, en el cual la región tiene gran tradición en el desarrollo de programas populares para los pueblos nativos. Tampoco se debe olvidar que en Nueva Zelanda vivió sus últimos años Karl Popper y sus obras fueron difundidas por George Basalla y otros especialistas de renombre.

El desarrollo de los estudios CTS en Asia es considerable, de lo que se trata es que las fuentes de información sobre aquella realidad no están todavía a nuestro pleno alcance. Las limitaciones en la comunicación y, en consecuencia, el desconocimiento llevan con frecuencia a asumir una actitud de preferencia occidental en la concepción sobre los estudios CTS. Esto, realmente, es peligroso si consideramos que con ello se le está haciendo el juego al hegemonismo globalizador de la cultura occidental de los países industrializados, algo que nos puede distraer y sacar de las tareas inmediatas de búsqueda de soluciones alternativas a la situación del desarrollo en nuestro contexto tercermundista.

El peligro es doble si se tiene en cuenta que estamos a espaldas de los programas, experiencias y valores de la rica cultura científico-tecnológica de los países del Oriente: de Japón, China y los denominados tigres asiáticos (Corea, Taiwan, Hong Kong, Singapur, Malasia, Tailandia, etc.) Es muy lamentable que textos tan útiles como los del historiador inglés Joseph Needham no estén a nuestro alcance.

“Muchas de las cosas que el mundo moderno asume como algo poco menos que natural –desde el papel, los relojes mecánicos y la fabricación del acero hasta la porcelana, los arneses para los caballos y la extracción y utilización del petróleo y del gas natural- tienen su origen en China. Durante siglos esos y otros inventos y realizaciones propios del genio científico y técnico de los chinos permanecieron sumidos en el olvido o en la oscuridad de la ignorancia. Por fortuna, en los últimos años se ha empezado a tener una idea clara y

precisa de esa formidable inventiva. Ello se debe en gran parte a uno de los esfuerzos intelectuales más notables del siglo: la vasta y original labor de investigación del Dr. Joseph Needham, de la Universidad de Cambridge (R.U.), que ha dedicado más de medio siglo a estudiar la historia de la ciencia y la tecnologías chinas.” (5)

En consecuencia, se alza ante nosotros la difícil pero necesaria tarea de acceder a esa cultura asiática que ya ha definido importantes pautas en la esfera del desarrollo tecnológico, gracias a lo cual esos países han podido convertirse en un bloque económico de primera línea en el ámbito mundial. El estudio minucioso de sus proposiciones y experiencias nos pueden proporcionar un nuevo referente para trazar, desde nuestro contexto histórico-cultural, nuevas alternativas de desarrollo científico-tecnológico en función de nuestras apremiantes necesidades y expectativas de progreso social.

¿Cómo es la visión de la ciencia y la tecnología que está presente en el Movimiento internacional de estudios CTS?

Los presupuestos teóricos que conforman una impetuosa reacción ante la concepción heredada se expresan en un diapasón tan amplio de propuestas y modelos que resulta muy difícil resumirlos sin realizar abruptas reducciones que esquematizarían lamentablemente la esencia de las tesis fundamentales de los representantes de esta nueva visión social sobre la ciencia y la tecnología.

Varios pensadores de la posguerra trataron de romper con el empirismo lógico, perfeccionando su visión del método científico, recurriendo a nuevas formulaciones teóricas que esclarecieran la naturaleza compleja de la observación, de las hipótesis, etc. Precisamente, los modelos sobre el cambio y el desarrollo de las teorías tuvieron su mayor esplendor con la reacción postempirista, Es por ello que en los inicios de los años 60 ya se contaba con varios argumentos que ponían en crisis las tesis fundamentales de la concepción epistemológica heredada de la ciencia.

Los tres pilares básicos de esa reacción antipositivista eran:

- La fragilidad del conocimiento inductivo.
- La carga teórica de la observación.
- La infradeterminación

Estos argumentos [v] se relacionan estrechamente con fenómenos y conceptos que constituían el objeto fundamental de las discusiones filosóficas desde el Círculo de Viena. De manera que la Filosofía de la ciencia se ocupaba de un espectro epistemológicamente limitado de problemas de la ciencia, y, prácticamente de nada sobre la tecnología. De hecho para la mayoría de los pensadores, hasta aquí mencionados, lo más importante era esclarecer una serie de problemas "netamente filosóficos" que van desde los cacareados conceptos de "contexto de descubrimiento" y "contexto de justificación", hasta: el carácter relativo de la verdad científica, la relación entre los métodos inductivos y deductivos, el principio de demarcación, el falsacionismo, los problemas del cambio de teorías científicas, la inconmensurabilidad de dichas teorías, la confirmación o refutación de las hipótesis, etc.

Tratando de evitar la burda simplificación, intentaremos resumir las ideas generales de algunos de los representantes de la llamada reacción postempirista sobre aquellos aspectos que pudieran revelar mejor la evolución del objeto de la Filosofía de la ciencia y el papel de los estudios interdisciplinarios para la formación de la nueva imagen de la tecnociencia.

Los rasgos fundamentales de la nueva imagen deben ir definiéndose como síntesis de la reinterpretación sopesada y profunda de las diversas contribuciones que ya se tienen de las distintas tradiciones y disciplinas relacionadas con los estudios CTS.

Aunque no es interés aquí desarrollar un análisis de todos y cada uno de los representantes más ilustres del Movimiento internacional de estudios CTS, se exige dar una caracterización de las tesis fundamentales de quienes sentaron sólidas pautas en el desarrollo de estos estudios. En general los representantes de esta diversidad de programas filosóficos, sociológicos, históricos, éticos, etc., los cuales agrupamos en el denominado Movimiento

CTS, pudieran ser ordenados, haciendo salvedad de las empobrecedoras simplificaciones y arbitrariedades, más o menos así: [vi]

Pensadores y corrientes que han contribuido a la nueva visión de la ciencia y la tecnología. [vii]

En 1954 el pensador francés Jacques Ellul en su famosa obra “El Siglo XX y la técnica” caracteriza a la técnica con siete rasgos fundamentales:

- Racionalidad.
- Artificialidad.
- Automatismo de la elección técnica.
- Autocrecimiento.
- Indivisibilidad.
- Universalismo.
- Autonomía.

De todos estos atributos el que más ha impactado a la comunidad académica en la actualidad es la autonomía de la tecnología y su amenazador determinismo. La posición de Ellul es muy pesimista, pues considera que la tecnología es antropomórfica, de manera que el hombre es víctima de los condicionamientos tecnológicos. (2)

Además, Ellul en “La technique ou l’enjeu du siècle o The technological Society” analiza la sociedad tecnológica del momento, vertebrada por una 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” (6)

Ellul fue un pensador de transición entre la concepción heredada de la ciencia y la nueva imagen de la tecnociencia, pues alertó sobre las amenazas de la tecnología y sus implicaciones políticas y éticas. Estas obras de Ellul se toman como pioneras de la reacción académica.

Por otro lado, en Inglaterra, se generó una aguda polémica:

“Cambridge, mayo de 1959 C.P. Snow, científico de formación y escritor por vacación, pronuncia una conferencia donde acuña una noción sobre la cual volverían luego, una y otra vez, estudiosos de la cultura y la educación para identificar a través de ella lo que muchos consideran una grave deformación de la cultura contemporánea

Con la expresión “Las dos culturas”, Snow se refirió al proceso de cristalización de dos ambientes intelectuales crecientemente escindidos e incomunicados: de un lado lo que él llama “la cultura tradicional” donde incluye preferentemente a los “literatos” y de otro a los científicos, puros y aplicados, e ingenieros. Según Snow, los primeros muestran un escaso interés y un profundo desconocimiento de los avances científicos, o más exactamente, de la Revolución Científica e Industrial que tenía lugar desde fines del siglo XIX e inicios del siglo XX; los “científicos” por su parte, prestan escasa atención a la cultura humanista e incluso la miran con desdén” (4)

La significación histórica de la conferencia de Snow se puede constatar con sólo valorar el estado actual de la formación de los profesionales en las disciplinas naturales y sociales-humanísticas. Evidentemente las reflexiones humanistas de este pensador inglés cobran cada día más vigencia y nos alertan de las consecuencias nefastas que traen consigo la unilateralidad y la superficialidad en la preparación de los profesionales en esta era de la globalización neo-liberal que nos amenaza implacablemente con fenómenos tan avasalladores como la transculturación y el mercantilismo enajenante (7)

Thomas Kuhn en 1962 propuso un giro histórico-sociológico como modelo dinámico revolucionario, se apoyó indudablemente en la obra de Ludwig Fleck. "La génesis y el desarrollo de un hecho científico; para una teoría del estilo y del colectivo del pensamiento", publicada por primera vez en 1933 [viii] . Para Kuhn era preciso considerar en la ciencia (a la hora de seleccionar una teoría, demostrar una ley, etc.), no sólo los tradicionales “factores epistémicos”, sino, también y fundamentalmente, los “no-epistémicos” que pueden ser revelados por medio del enfoque histórico-social, es decir, es necesario tomar en cuenta: “paradigmas, adiestramientos disciplinares, restricciones instrumentales, sesgos profesionales, prejuicios, rasgos psicológicos, consenso, tradición, en

fin toda la riqueza de fenómenos sociales que se manifiestan en el seno de una comunidad científica determinada" (4)

La controvertida y revolucionaria obra de Thomas Kuhn "La estructura de las revoluciones científicas", fue discutida y enriquecida por otros autores que apuntalan los denominados "factores no-epistémicos" en el estudio de la ciencia. Además, esta obra provocó un profundo impacto en la filosofía de la ciencia al revelar la dinámica de la ciencia desde la Historia y la Sociología del conocimiento (Incorpora su revolucionaria teoría de los paradigmas y su tesis de la dinámica relación entre la ciencia normal y extraordinaria, etc.).

"La obra de Kuhn es recibida en los 60 como el esperado modelo alternativo. Se trata de un modelo que, sin producir "kuhnianos" declarados, precipita el abandono generalizado del modelo positivista... El desmoronamiento del empirismo lógico concluirá finalmente con la crítica del propio Hempel, en 1969, y la muerte de Carnap en 1970." (8)

En Occidente, existe bastante consenso en considerar que la obra de Thomas Kuhn "... marca el punto de partida tanto de una nueva imagen de la ciencia como de una nueva forma de hacer Filosofía de la ciencia." (9)

En verdad la obra de Kuhn introduce sensibles cambios en tres disciplinas: Sociología de la ciencia, Filosofía de la ciencia e Historia de la ciencia, pues el modelo asumido por Kuhn pone el centro de atención en el problema del cambio científico. Lo más importante de Kuhn es que después de 1962 las discusiones sobre Filosofía de la Ciencia se hacen con Kuhn o contra Kuhn, no sólo por el valor teórico que su obra pueda encerrar, sino además, por el carácter polémico de la misma (4)

Entre los elementos más importantes de propuestas teóricas de Kuhn está su clasificación de las etapas sucesivas en el desarrollo de una disciplina científica, las cuales son:

- Preparadigmática: donde compiten diversas escuelas por el dominio de cierto campo de la investigación.

- Paradigmática: cuando los investigadores acuerdan un conjunto unificado de presupuestos básicos. El consenso marca el paso hacia la ciencia madura.

Paradigma: tiene dos sentidos para Kuhn:

1. Logro o realización concreta.
2. Conjunto de compromisos compartidos o "matrices disciplinarias". [ix]
 - Ciencia normal: catalogada como conservadora donde tiene lugar la resolución de problemas o enigmas sobre la base del consenso, lo cual hace al paradigma existente más preciso, adoptándose una posición de estabilidad creadora de modelos y estereotipos.
 - La crisis o inicio de la ciencia extraordinaria: se produce por las anomalías, las cuales no pueden ser resueltas con el paradigma vigente. En esta etapa aparecen las reflexiones filosóficas y se proponen las teorías alternativas que revolucionan el paradigma decadente.
 - Revolución científica: que en su esencia significa el cambio de paradigma.
 - Nueva ciencia normal: finalmente se estabiliza un nuevo paradigma.

Thomas Kuhn, en sus reflexiones sobre el cambio de paradigma en los marcos de una Revolución científica, sentencia que no se puede resolver apelando a un lenguaje o algoritmo neutral, pues ni por medio de la lógica, ni de la experiencia neutral, ni mediante reglas metodológicas (como sugerían los empiristas lógicos y K. Popper), se puede elegir teorías pertenecientes a paradigmas distintos. Es decir, los paradigmas son, en condiciones de revolución científica, en principio, inconmensurables. Entonces el camino que propone Kuhn para demostrar la superioridad de una teoría sobre otra es el de la persuasión y el consenso.

Para el desarrollo de su nueva visión de la ciencia T. Kuhn se apoya en un método dinámico y en un enfoque historicista, lo cual le permite afirmar que todos los componentes de la empresa científica cambian, es decir, sus

métodos, creencias, procedimientos experimentales, herramientas formales, percepciones, datos, intereses, criterios de evaluación, etc. Por ello, considera también que el objetivo de una teoría filosófica de la ciencia es reconstruir racionalmente el cambio y el desarrollo científicos.

Desde la perspectiva de Kuhn "... la ciencia se presenta como un proceso donde las subjetividades (individuales y colectivas) tienen un peso fundamental. Las influencias de las adscripciones disciplinarias, los marcos conceptuales, las ideas filosóficas, valores, dogmas, prejuicios y lealtades, son reconocidas como elementos influyentes en la ciencia con tanto peso como las pruebas lógicas y los respaldos empíricos." (4)

Imre Lakatos propone un modelo de demarcación entre ciencia y no-ciencia, para reconstruir historia de la ciencia como un progreso racional. Además, Lakatos fue fuertemente influido por K. Popper. "Este autor desarrolló un falsacionismo sofisticado, ya esbozado en Popper (1972), en el que trata de incorporar el giro kuhniano en el estudio de la ciencia. Lakatos renuncia a elaborar un modelo de justificación que proporcione algún criterio universal e infalible de racionalidad instantánea, incorporando nociones pragmáticas de origen kuhniano y ampliando la unidad evaluativa desde el enunciado (en la tradición original del empirismo lógico y ciertos textos de Popper) y la teoría o conjunto de enunciados (en otros textos de Popper) hasta el conjunto de enunciados o "programa de investigación" en terminología lakatosiana." (10)

Lakatos intentó crear un metalenguaje que unificara todas las ciencias y, además, se propuso distinguir el conocimiento científico del conocimiento cotidiano y de las formas pre y pseudo científicas. Sus reflexiones se mantenían en el plano del principio de demarcación. En la teoría de Lakatos no queda claro en qué momento un programa debe ser abandonado por haberse estancado o cuándo debe ser decididamente apoyado por su carácter claramente progresivo.

Un aporte significativo realizado por Lakatos fue su clasificación de las teorías generales sobre la ciencia:

- Induccionismo.
- Convencionalismo.
- Falsacionismo.
- Metodología de los programas de investigación (11)

Larry Laudan (modelo dinámico de cambio científico = solución de problemas), se fundamenta en la objetividad que alcanzan las teorías al ser más eficientes en las soluciones de problemas. Además, este autor caracteriza los rasgos históricos del cambio científico, sentenciando que:

- Los cambios de teorías son, por lo general, no acumulativos,
- Las teorías no se rechazan simplemente por la presencia de anomalías.
- No se aceptan sólo por haber sido confirmadas empíricamente.
- Predominan los debates en el orden conceptual.
- Los criterios de evaluación de las teorías han cambiado considerablemente.
- Las actitudes de aceptación o rechazo no son las únicas actitudes cognitivas hacia la teoría.
- Los principios de evaluación dependen de los niveles de generalidad.
- La coexistencia de teorías rivales es la regla mas que la excepción (10)

En una línea bastante controvertida se movían muchos pensadores. Pero en especial ha trascendido un "... influyente autor que comienza su trabajo a finales de los 50 y los 60 como fiel neopopperiano y acaba convirtiéndose, desde los 70, en la bestia negra del racionalismo dentro de la Filosofía de la Ciencia, es Paul K. Feyerabend. Este autor es de hecho utilizado topológicamente en los manuales de la disciplina como punto de referencia extremo a fin de confeccionar el mapa de concepciones. Feyerabend mantiene una posición escéptica con respecto a la posibilidad de descubrir un criterio universal y objetivo de evaluación científica. Considera, especialmente sobre la base del argumento de la inconmensurabilidad ejemplificado por el estudio histórico, que el desarrollo de la ciencia no es acumulativo ni teleológico, sino que se basa más bien en la proliferación teórica y la confrontación de

cosmovisiones alternativas. "Anything goes" (todo vale) dice Feyerabend en su célebre slogan.

La comunidad científica se inclinaría por una cosmovisión y no por otra respondiendo a preferencias individuales y factores subjetivos. Pero Feyerabend va todavía más lejos: llega hasta la posición que él mismo denomina "anarquismo epistemológico". Feyerabend defiende en su obra tardía un relativismo radical sobre el supuesto carácter epistemológicamente privilegiado de la ciencia. No existe para él un argumento decisivo que demuestre que la ciencia es superior a otras formas de conocimiento inconmensurables como la astrología o el vudú; se trata de una ideología entre otras que sin embargo es elevada a "Única Religión Verdadera" por nuestros estados tecnocráticos" (10)

Para un estudio completo de estos antecedentes se precisa tomar en consideración otros estudiosos de la ciencia y la tecnología que se mueven en un espectro muy amplio de corrientes de pensamiento y escuelas, aquí ellos serán sólo más bien mencionados:

Wolfgang Stegmüller (apoyado en Joseph Sneed y Patrick Suppes) precisa algunas tesis de Kuhn desarrolla una concepción dinámica y de formalización estructural sobre las teorías con la ayuda de C. Ulises Moulines y Wolfgang Balzer.

Hilary Putnam en su obra: "Lo que las teorías no son", introduce la afamada expresión inglesa "standard view" o "received view" para referirse a la concepción heredada o tradicional de la ciencia y la tecnología.

Dudley Shapere propone un modelo basado en la noción de "buenas razones".

Stephen Toulmin, quien fue catalogado por F. Suppe, el primer indicio de la primera reacción contra "la concepción heredada".

N.R. Hanson, Mary B. Hesse, Michael Polanyi, Thomas Nickles y otros pensadores, tanto europeos como norteamericanos que desarrollan otras

alternativas interesantes en la interpretación del cambio de teorías y sobre la actividad científico-tecnológica.

La Sociología del conocimiento: representantes son D. Bloor, B. Barnes, Mackenzie, Shapin, etc. (la famosa Escuela sociológica de Edimburgo con el llamado Programa Fuerte) Con cierta dosis de relativismo, pero con una profunda visión social de la ciencia, uno de sus más ilustres representantes, B. Barnes subraya la tesis central de esta prestigiosa corriente sociológica:

“... [el conocimiento también es producto de recursos culturales dados], el viejo conocimiento es de hecho una causa material en la generación del nuevo conocimiento [por ello] la racionalidad del hombre sola no basta ya para garantizarle acceso a un sólo cuerpo permanente de conocimiento auténtico; lo que puede llegar dependerá de los recursos cognoscitivos que le sean disponibles y de las maneras en que sean capaces de explotar dichos recursos... Descubrir lo anterior implica examinar la generación de conocimiento dentro de su contexto social como parte de la historia de una sociedad particular y su cultura” (12)

El Programa empírico del relativismo: H. Collins y la Escuela de Bath (Pinch, Harvey, Pickering, etc.), quienes se dedican en los años 80 a los estudios sistemáticos de las micro-estructuras o comunidades científicas, en los laboratorios se revelan "factores no epistémicos" que ejercen gran influencia en los resultados de la investigación.

La Etnografía de la ciencia: Knorr-Cetina, Steve Woolgar, Mulkay, Law, Bruno Latour, este último es un sociólogo del conocimiento francés, radicado en los Estados Unidos, quien junto a Michael Callon ha desarrollado la teoría de la "red de actores".

La heterogénea escuela francesa: Gastón Bachelard, Pierre Thuillier, Luis Althusser, Edgar Morín, Michael Foucault y otros (predomina diversos enfoques en el estudio de la ciencia y la tecnología, fundamentados en una gran variedad de corrientes filosóficas que van desde el neo-marxismo hasta el estructuralismo y el postmodernismo) Se destacan los estudios sobre el

pensamiento complejo, el conocimiento y la ciencia como fenómenos culturales con una salida basada, fundamentalmente, en la ética humanista.

La Escuela de Frankfurt (T. W. Adorno, M. Horkheimer, Herbert Marcuse, Fromm, Jürgen Habermas, entre otros) Estos pensadores tienen proyecciones filosóficas similares en general, pero las formas concretas que adoptan sus teorías son muy diferentes y han tenido influencias muy diversas en las ciencias sociales. Más adelante se analizarán algunas de sus ideas sobre la naturaleza social de la ciencia y la tecnología.

La reacción académica y social en Norteamérica: Rachel Carson, Isaiah Berlín, Theodore Roszak, Nowotny, Webster, I: Hacking, H.M. Collins, R.C. Lewontin, Kamin, S.J. Gould, R. Levins, E. F. Schumacher, I. Illich, J. Galtung, Alvin Toffler, Richard Rorty y otros, se ocupaban en lo fundamental del impacto ético, medioambiental y político de la actividad científico-tecnológica, especialmente en Norteamérica.

La reacción académica antipositivista: la desarrolla un grupo de autores contemporáneos de la tradición americana o asociados a ella que han centrado su análisis en el plano filosófico, de manera que han contribuido a la reacción antipositivista. Se destacan: Ronald Giere, Steve Fuller, Philip Kitcher, Helen Longino, Joseph Pitt, Kristin Shrader-Frechette.

El marxismo occidental, expresado en una gran diversidad de interpretaciones controvertidas e influyentes en todos los continentes (L. Althusser, A. Schaff, B. Gramsci, J.D. Bernal, Raventz, R. Lewis, M. Lowy, S. Rose, H. Rose, etc.)

Los estudios CTS en España: José Ortega y Gasset, Gustavo Bueno, Miguel Ángel Quintanilla, José Antonio López Cerezo, José Manuel Sánchez Ron, Nicanor Ursúa, José Luis Luján López, Manuel Medina, Javier Echeverría, Mariano Hormigón, José Sanmartín, Anna Estany, Alberto Hidalgo Tuñón, Cipriano Barrio, Pablo Huerga Melcon y otros no menos importantes.

Tradición latinoamericana: Algunos de los autores más destacados (sin la intención de excluir a nadie y por la profundidad de sus análisis sobre la problemática del desarrollo en general y científico-tecnológico en particular),

son: Mario Albornoz, Hebe M.C. Vessuri, Amílcar Herrera, Celso Furtado, Luis Camacho, Edgar Roy Ramírez, Jorge A. Sábato, Eduardo Martínez, Juan J. Saldaña, Hugo Padilla, Ignacio Ávalos, Jorge Beinstein, Isabel Licha, Lea Velho, Eli de Gortari, Xavier Polanco, Renato Dagnino, Leite López, Jorge Martínez, Rodrigo Arocena, Yudith Sutz, Mauro Marini, Guillermo Hoyos, Ana Rosa Pérez Ransanz y otros.

Los estudios en Cuba: [x] José de la Luz y Caballero, Félix Varela, Enrique José Varona, José Martí, Ramiro Guerra, Cepero Bonilla, Ernesto Ché Guevara, Fabio Grobar, Carlos Rafael Rodríguez, Juan Marinello, Eduardo del Llano, Wilfredo Torres, Antonio Núñez Jiménez, Lionel Soto, Fidel Castro Ruz, José Alshuller, Tirso W. Saenz, Emilio García Capote, Jorge Núñez Jover, Rosa Elena Simión, Daniel Codorniú, Ismael Clark, Pedro Pruna, entre otros.

La Filosofía humanista de la tecnología: representada por Martín Heidegger, Jacques Ellul, Karl Barth, C.P. Snow, Carl Mitcham y otros. Esta corriente se fundamenta en dos ideas; una que reafirma el primado de las humanidades (entre las que figura en lugar destacado la propia filosofía) sobre las tecnologías; la segunda idea se relaciona con el denominado carácter deshumanizador de las tecnologías. Para los partidarios de esta corriente el sistema de valores humanos debe enfrentar los retos del desarrollo tecnológico y normar y regular el alcance social de las tecnologías de avanzadas, las cuales constituyen una seria amenaza para el género humano. Es evidente cierta tendencia pesimista en algunas de sus reflexiones.

La Filosofía analítica de la tecnología: Friedrich Dessauer, Friedrich Rapp, Miguel A. Quintanilla, Joseph Pitt, Kristin Shrader-Frechette y otros. La idea rectora de esta corriente se expresa en su posición protecnológica, exaltando el valor de la tecnología como quintaesencia de la acción racional. Para sus representantes los problemas actuales (las amenazas al medio ambiente y a la salud humana, entre otras) pueden ser resueltos por los propios investigadores y expertos de la ciencia y la tecnología. Se evidencia en las consideraciones de sus representantes un marcado optimismo ante el desarrollo de la tecnología.

Otros pensadores que en la actualidad se destacan por sus contribuciones (no obstante, a ser muy heterogéneas sus concepciones) son: Frederick Suppe, Bas van Fraassen, George Basalla, Michael Scriven, Thagard Churchland, R. Wójcicki, I. Niiniluoto y otros no menos importantes.

El denominado giro cultural en la comprensión de la tecnología promovido por S.J. Kline, A. Pacey, etc.

El giro tecnocientífico de Manuel Medina, quien se ha fundamentado en los trabajos de Trevor Pinch, Wiebe E. Bijker y sus partidarios. Ellos proponen una Filosofía de la Tecnociencia. Esta alternativa es un intento de superar los preceptos más estereotipados de la concepción heredada. De hecho, la propuesta del concepto de Tecnociencia contribuye a la nueva visión social integral sobre la ciencia y la tecnología.

La necesidad de un "giro tecnocientífico", en el enfoque de los nexos CTS, es fundamentada por la significación social que hoy ha alcanzado la tecnología. El privilegio de este enfoque entraña revelar que:

"La ciencia y la moderna tecnología son inseparables; en consecuencia han llegado a ser actividades casi indistinguibles. Es difícil saber a qué se dedican las personas que trabajan en un laboratorio de investigación-desarrollo en una gran industria: ¿hacen ciencia o hacen tecnología? Quizás simplemente hacen "tecnociencia", actividad donde los viejos límites son desdibujados." (7)

Conclusiones

Los argumentos que se pueden proporcionar para fundamentar el enfoque tecnocientífico son muchos y entre ellos son muy convincentes las reflexiones siguientes:

La sociedad tecnológica contemporánea ha colocado a una buena parte de la ciencia en función de prioridades tecnológicas. Según UNESCO la investigación básica representa menos del 20% de la investigación que se hace en los países desarrollados. Según esa misma fuente, las empresas son las que están corriendo hoy con una buena parte del gasto en I+D e incluso con la

ejecución de las investigaciones. Obsérvese que hasta la ciencia básica (si aún este término es sostenible) se caracteriza por una alta sofisticación tecnológica. Estas realidades colocan a la ciencia en una relación inédita con la tecnología y es de suponer que esta situación siga afirmándose.

La idea de tecnociencia subraya también los complejíssimos móviles sociales que conducen el desarrollo científico-tecnológico. El papel de los intereses sociales en la definición de su curso es tanto más claro en la medida que la dimensión tecnológica pasa a ser preponderante. Una consecuencia de ello es la colocación en primer plano de los dilemas éticos. Manipular, modificar, transformar, son acciones que comportan siempre dudas acerca de los límites de lo moralmente admisible.

En fin, los móviles, intereses y compromisos sociales que subyacen en la actividad tecnocientífica son reflejos de los contextos económicos, políticos y socio-culturales en los cuales se desarrollan, pero también tienen un componente de universalidad que constituyen las bases teóricas que conservan los valores humanos celosamente cultivados en las diferentes ramas del saber y la cultura.

La referencia y breve caracterización realizada hasta aquí de los autores y corrientes de pensamiento que tributan a los estudios sociales sobre la actividad tecnocientífica nos permiten mostrar el amplio y complejo entramado de disciplinas, temas y problemáticas en las áreas o esferas de la docencia, la investigación y la gestión pública en ciencia y tecnología.

Sin embargo hasta aquí no hemos entrado en las interioridades de estos estudios, pues para ello se requiere del examen concreto de las tesis fundamentales propuestas por estos autores y su correspondiente comparación recíproca, de manera que se pueda reconstruir, al menos en trazos generales como presupone toda sistematización, tanto los rasgos o prejuicios de la llamada concepción heredada, como las bases teóricas constitutivas de una nueva visión social integral de la Tecnociencia.

Summary:

It is well-known that in our country efforts are being made for a decade towards the development and consolidation of a new scientific-technological culture that correspond to the demands of the current Cuban socio-economic reality. The particularities of the development of our social project demand us to deepen into the social studies of science and the technology. For such a reason, the objective of this work consists of characterizing the most significant aspects of CTS Studies: its tendencies, schools and main representatives. It should also be pointed out that the most profitable thing to do in this case should not be to make a summary of the basic ideas of each approach or thinker, but rather to try to capture the conductive thread of the problems and more significant elaborations that gave origin to the CTS Movement and that have been discussed in each historical-cultural context.

Key words: SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY.

Recibido: 3/2/04

Aprobado: 25/3/04

Referencias Bibliográficas

- (1) Núñez Jover J. Problemas sociales de la ciencia y la tecnología. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 1994. p. 7-19.
- (2) González García M, López Cerezo J. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid, España: Editorial Tecnos; 1996. p. 11-12, 58-65,98.
- (3) Cutcliffe SH. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Un campo disciplinar; 1990. p. 20-41.
- (4) Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como proceso sociales. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 1999. p.1, 8,245.

(5) Temple RK. El genio científico de China. Revista El Correo de la UNESCO 1988, Octubre.

(6) Sanmartín J. Estudios sobre sociedad y tecnología. Barcelona: Anthropos; 1992. p.70.

(7) Snow CP. Las Dos culturas y un segundo enfoque. Madrid: Editorial Alianza; 1992. p.57.

(8) López Cerezo JA. Kuhn en contexto social. En: Solís C, editor. Alta tensión: historia, filosofía y sociología de la ciencia. Barcelona, España; 1998. p.3

(9) Pérez Ransanz AR. Modelos de cambio científico. En: Olivé L, Pérez Ransanz AR. Filosofía de la ciencia: teoría y observación. México: Editores Siglo XXI; 1998.p.181-202.

(10) López Cerezo JA, Sanmartín J, González García MI. Filosofía actual de la ciencia. Diálogo Filosófico1994; (29): 164-208.

(11) Bueno G. Teoría del cierre categorial. Introducción general. Siete enfoques en el estudio de la ciencia. Oviedo, España: Pentalfa Ediciones;1992. p.1.

(12) Barnes B, Bloor D. Relativismo, racionalismo y sociología del conocimiento. En: González García M, López Cerezo J, Luján López J, Edtores. Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas. Barcelona: Editorial Ariel; 1997. p. 27-48.

Bibliografía

Barnes B. Kuhn y las ciencias sociales. México: Fondo de Cultura Económica; 1986

Castro Miranda R. La ciencia en el siglo XIX cubano y su comprensión del nexo con el progreso social [Tesis Doctoral]. La Habana: Facultad de Filosofía de la Universidad de La Habana; 1988

Clavel F. El empirismo lógico. Apunte introductorio. En: Issa. Aproximación a la metodología de las ciencias sociales. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 1994. p. 23-28.

Collins H. Un programa empírico del relativismo en sociología del conocimiento. En: González García M.I., López Cerezo J, Luján López J. Ciencia, tecnología y sociedad: lecturas seleccionadas. Barcelona: Editorial Ariel; 1997. p. 49-69.

Echeverría Javier. Filosofía de la ciencia. Madrid: Ediciones AKAL; 1995 p.11-39, 215

Figaredo Curiel F. Fidel y la necesidad de la ciencia. En: Núñez Jover J. Problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.; 1994.

García Capote E. Surgimiento, evolución y perspectivas de la política de ciencia y tecnología en Cuba (1959-1995). En: Díaz Caballero J. *Tecnología y Sociedad*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela;1999.p. 384-410.

Huerga Melcon P. La ciencia en la encrucijada. Oviedo: Ediciones Pentalfa; 1999. p. 655

Kuhn T. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica. México; 1982

Kuhn T. Los paradigmas científicos. En: Issa, J. Aproximación a la metodología de las ciencias sociales. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 1994. p. 175-212.

Lamo de Espinosa E, González García JM., Torres Albergo C. La sociología del conocimiento y de la ciencia. Madrid: Editorial Alianza; 1994.p. 54-61

Martínez Álvarez F. Hacia una visión social integral de la ciencia y la tecnología [En línea]. 1999; [27]. Disponible en: <http://www.oei.org.co/cts/vision.htm>.

Martínez Álvarez F. La Concepción Heredada de la Ciencia y la Tecnología [En línea]. 2001; [8] Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/fmartinez.htm> .

Medina M. Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas. Revista Isegoría 1995 (12): 174-189.

Medina M. Tecnografía de la Ciencia. Historia Crítica. Santafé de Bogotá: Universidad de los Andes; 1996.

Mitchan C. El nuevo Mundo de la Filosofía y la Tecnología. Santo Domingo: Editora Corripio; 1990.p. 330.

Mitchan C. En busca de una nueva relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En: Medina M, Martín JM. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Editorial Anthropos; 1990.p.11-19.

Núñez Jover J, López Cerezo JA. Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba. 1999; [14] Disponible en: <http://www.oei.com>.

Suárez López-Guaso L. Actividad científica y futuro de la humanidad. Humanidades 1998, (41): 20-27.

Suárez López-Guaso L. La ciencia y sus valores. Humanidades 1998, (38): 20-23.

Notas

[i] Se refiere a la expresión inglesa “received view” o “standard view”, denominaciones introducidas por Hilary Putnam para caracterizar las bases epistemológicas del neo-positivismo del Círculo de Viena y de otras concepciones dogmáticas en teoría de la ciencia. Estas denominaciones fueron traducidas al castellano como “concepción heredada o tradicional” a partir de la edición de Eloy Rada y Pilar Castrillo del libro de Frederick Suppe titulado La estructura de las teorías científica. Madrid, Editora Nacional, 1979 (Putnam; H. “Lo que las teorías no son”, en: Olivé, L.; Pérez Ransanz, A.R., 1989, p. 312.

Además, Bueno, G., 1992, p. 53, 74-75 y Echeverría, J., 1995, p. 12) Hoy la Concepción Heredada de la Ciencia y la Tecnología se entiende como: "...conjunto de ideas, postulados, preceptos cánones y prejuicios difundidos y establecidos durante siglos por diferentes entidades, disciplinas científicas y pensadores que han ido conformando espontáneamente una visión fragmentada, limitada, estática y contradictoria sobre la actividad científico-tecnológica; tal visión no ha logrado desentrañar a plenitud el entramado histórico-social de esta peculiar y multifacética forma de actividad humana" (Martínez, Álvarez, F., 2000, p. 1. En este trabajo se puede encontrar una sistematización de los rasgos más generales que caracterizan a esta concepción.

[ii] La Ciencia moderna ha transitado por un creciente proceso de institucionalización, el cual se puede dividir (considerando que es muy difícil delimitar con plena exactitud cada etapa) en tres momentos:

- Ciencia amateur (1600-1800): se caracteriza por que los científicos, regularmente aislados y fuera de las universidades, se dedicaban de manera espontánea a esa actividad, pues tenían otras ocupaciones y tareas, es decir, no eran profesionales de la ciencia. Sus medios fundamentales de comunicación eran los libros y las cartas, así como que se autodenominaban filósofos naturales y no científicos. Sus actividades, salvo excepciones, no tenían relación ni con el gobierno ni con la industria. En esos tiempos se organizaron las primeras asociaciones científicas tales como: la Royal Society de Londres y la Academia de Ciencias de París.
- Ciencia académica (1800-1940): en este largo período se establece la actividad el científico como una ocupación profesional orientada a la especialización, expresada en estructuras disciplinares rígidas concentrada en las Universidades, en las cuales se desarrolla una formación investigativa apoyada por fondos públicos, aunque en sus inicios no estaba compulsada por demandas políticas, luego, en los años de las dos guerras mundiales, se le exige a la ciencia y la

tecnología responder a los intereses políticos y militares del Estado imperante.

- Ciencia Industrial o profesional (1940-hasta hoy): caracterizan esta etapa los megaproyectos financiados delirantemente por el Estado y las empresas transnacionales (Big Science), grandes equipos multidisciplinarios, papel especial de los expertos y asesores ha nivel de gobierno, creciente burocracia que genera estrategias y políticas de gestión de innovación tecnológica. Se establecen en las Universidades políticas de capacitación en gestión de la ciencia y la tecnología inicialmente en facultades de ingeniería y luego en humanidades.

[iii] Una breve sistematización de los rasgos que caracterizan esta visión social de la ciencia y la tecnología se puede ver en: Martínez, Álvarez, F., 1999, 2000 y 2002.

[iv] Los factores pueden ser: económicos, filosóficos, ideológicos, políticos, jurídicos, éticos, estéticos, psicológicos, institucionales, el consenso de la comunidad epistémica, las costumbres y hábitos profesionales, etc.

[v] Una explicación muy didáctica sobre estos tres sólidos argumentos de la reacción postempirista se puede leer en: López, Cerezo, J.A.; Sanmartín J.; González, García, M.I., 1994, p. 4-7.

[vi] Nos apoyamos para el ordenamiento en dos criterios: el primero se refiere a la lógica expuesta por Ana Rosa Pérez Ransanz sobre la evolución de los diferentes modelos de cambio científico (Pérez, Ransanz, A.R., 1989, p. 181-202); el segundo criterio consiste en la significación histórica de las diferentes tradiciones, escuelas y tendencias en la evolución de los estudios CTS.

[vii] Las fuentes de la una nueva imagen de la ciencia está potencial y fragmentadamente expresada en la obra de varios pensadores clásicos tales como: Marx, Engels, Lenin, Hessen, Rubinstein, Merton y otros. En el estudio de la literatura de los nuevos pensadores que aquí se relacionarán pueden

servir de gran ayuda la “Bibliografía comentada” (Página Web de OEI), el “Ensayo bibliográfico” y el “Programa de la Asignatura Filosofía de la Ciencia” (López, Cerezo, J.A., 1998, en soporte magnético) Además es muy polémico el asunto de quién fue el iniciador del Movimiento CTS, más admitido está el reconocimiento de una vanguardia, entre los que están los nombres de T. Kuhn, C.P. Snow, R. Carson, J. Ellul y quizás otros.

[viii] Vea como revela el Dr. Jorge Núñez Jover esta relación entre Kuhn y Fleck: “El caso de Ludwik Fleck es ilustrativo en varios sentidos. Su obra anticipó muchas de las ideas de Kuhn, sin embargo fue ignorada y aún hoy es bastante desconocida. Fleck fue un médico judío polaco nacido en 1896 en Lvov. Radicaba allí una escuela filosófica con posiciones cercanas al círculo de Viena, es probable que contra esas posiciones es que Fleck desarrolló un enfoque marcadamente psicológico y sociológico, semejante al que luego Kuhn propuso. Pero no tuvo suerte. La ocupación alemana a Polonia llevó a Fleck a campos de concentración y sólo después de la guerra alcanzó algún reconocimiento académico. Su idea sociológica de la ciencia (centrada en conceptos como estilo de pensamiento y colectivo de pensamiento) resultó muy adelantada para aquel momento. Tampoco lo ayudó su condición de judío. Entre 1949 y 1959 envió unos 20 ejemplares de su libro a los EUA donde ya existía una sociología de la ciencia pero nadie lo mencionó. Kuhn lo conoció por una nota al pie de un libro de Reichenbach publicado en 1938 y al publicar la Estructura de las Revoluciones Científicas (Fleck había muerto un año antes) reconoció la influencia del libro del médico y epistemólogo judío.” (Núñez, Jover, Jorge, 1999, p. 52-53)

[ix] Como señala Ana Rosa Pérez Ransanz: “En los trabajos posteriores a la ERC, Kuhn desarrolla, clarifica y a veces modifica sus tesis sobre el desarrollo científico”, por ello en su famosa “Posdata-1969”, Kuhn se ocupa de distinguir los dos sentidos de Paradigma: 1) como logro o realización concreta, y, 2) como conjunto de compromisos compartidos, denominado definitivamente como “matriz disciplinaria.” (Pérez, Ransanz, A.R., 1989, p. 186-187), concepto que, según el Dr. Jorge Núñez Jover, “...significa empresa científica en el entramado social, donde están presente no sólo las teorías, sino, también, el

abanico de creencias, actitudes, procedimientos, técnicas, valores, etc.”
(Núñez, Jover, J., 1999)

[x] Para una comprensión más amplia de nuestras raíces y antecedentes históricos de los estudios teóricos sobre la ciencia y la tecnología ver: García Capote, E., 1999, Castro, Miranda, Raúl, 1988: CEHOC, et. al., 1988, Figaredo, Curiel, F., 1994, Martínez, Álvarez, F., 2000, Núñez, Jover, J.; López, Cerezo, J. A., 1999, Toledo, Josefina, 1988,