

---

# Hacia una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología

Autor: Lic. Fidel Martínez Álvarez.<sup>(1)</sup>

---

## Resumen.

En el presente trabajo se realiza una valoración general e integral de los estudios sobre Ciencia-Tecnología-Sociedad, con **el objetivo de sistematizar determinados rasgos que caracterizan la denominada concepción tradicional o heredada de la Ciencia y la Tecnología, revelando la superioridad de una nueva visión social integral, inspirada en los valores de las tendencias y tradiciones del vigoroso Movimiento internacional de estudios CTS.**

La necesidad de la sistematización conceptual de este Movimiento se justifica por el gran impacto que ya está teniendo en los países industrializados, así como por las posibilidades que brinda para el desarrollo de nuestra sociedad, si logramos, por su puesto, reelaborar de manera creadora las bases teóricas de los diferentes enfoques y direcciones en los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología en la actualidad. **La formación de una cultura científico-tecnológica para enfrentar los retos del tercer milenio, es una tarea inaplazable para quienes están comprometidos con los más nobles ideales del género humano.** Al encuentro del análisis que se desarrolla en el trabajo concurren enfoques de diversas disciplinas sobre la relación **Ciencia-Tecnología-Sociedad**; de aquí que el vuelo de síntesis conceptual sea la fundamental divisa del trabajo.

---

## Introducción.

En su formulación más amplia, el presente asunto se relaciona con una interrogante muy actual y polémica de la teoría y práctica científico-tecnológica del mundo general y de nuestro país en particular, es decir: **¿responde adecuadamente la visión que sobre Ciencia y Tecnología sustentan los profesionales, investigadores y docentes, e incluso, el pueblo en general, a los retos que plantea la alternativa hacia el desarrollo en los umbrales del tercer milenio?** Sin embargo, para dar respuesta a esta pregunta es necesario, primeramente, precisar cuáles han sido las fuentes de la ideología científica-tecnológica que hoy poseen los profesionales cubanos en general y de la Educación Superior en particular, es decir, determinar en concreto cuáles han sido sus fortalezas y amenazas.

Luego se exige un estudio detallado del Movimiento internacional de estudios sociales de la ciencia y la tecnología, adecuándolo a nuestro contexto y, en consecuencia, proponer los presupuestos teóricos de la nueva visión social integral de la Ciencia y la Tecnología que necesitan los profesionales cubanos para enfrentar las tareas del desarrollo del país.

Es conocido que en Cuba 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. El proceso de rectificación de errores y tendencias negativas, primero, y la política de reformas económicas, realizadas por el Partido y el Estado cubanos, condicionadas por el Período Especial, después, contribuyeron enormemente a que se trazaran nuevas estrategias de desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, entre las cuales ha ocupado un lugar importante los estudios sociales que sobre Ciencia y Tecnología se desarrollaron en varias instituciones de Ciudad de la Habana, pero en especial en la Universidad, por un grupo de investigación encabezado por el profesor Jorge Núñez Jover, con la participación de compañeros de varias provincias. Aunque el esfuerzo de este grupo recibió el reconocimiento y apoyo de los Ministerios de Educación Superior y de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que institucionalizaron los estudios y la enseñanza de los problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología en el país, se puede constatar empíricamente y demostrar teóricamente que todavía existen limitaciones conceptuales enraizadas en el pensamiento y la acción de nuestros profesionales, las cuales se han conservado por la influencia de **la concepción tradicional o heredada de la Ciencia y la Tecnología.**<sup>(2)</sup>

No obstante al esfuerzo emancipador del pensamiento científico cubano desde el siglo XIX, así como de las lecciones de profundo contenido social que hemos recibido de la Política y Práctica científico-tecnológica de la Revolución Cubana esta concepción tradicional ha predominado durante casi dos siglos. Por ello **se hace necesario realizar tareas que permitan acelerar el proceso de conformación y establecimiento de una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología entre nuestros profesionales, investigadores, docentes y pueblo en general, aprovechando nuestras raíces, la concepción que nos ha proporcionado la ideología y la práctica científica y tecnológica de la Revolución cubana, así como las fructíferas contribuciones del Movimiento internacional de estudios sobre CTS.**

El problema de la relación existente entre Ciencia, Tecnología y Sociedad no es nuevo ni mucho menos, pero las formas particularmente contradictorias e incluso dramáticas que ha alcanzado esta relación en las diversas esferas de la vida social y en los diferentes regímenes sociales, desde la postguerra hasta hoy, han generado las más disímiles reacciones sociales, políticas, académicas, éticas, religiosas, etc. en todas las regiones del mundo. Es evidente que está en juego la supervivencia humana, pues las amenazas se expresan en el deterioro del medio ambiente, en las calamidades del subdesarrollo, en el agotamiento de los recursos energéticos, en las irresponsabilidades ideológicas y prácticas del uso y manejo de la Ciencia y la

Tecnología con fines no pacíficos e inhumanos; entre otras muchas amenazas al género humano.

Nuestro país no es ajeno a estos problemas, pues en nuestra sociedad, aunque estas amenazas no alcanzan el dramatismo que tienen en los países industrializados y del Tercer Mundo, podemos encontrar ciertos síntomas de tales amenazas, pues entre los profesionales de la ciencia y la técnica, así como entre nuestra población en general, persisten muchos rasgos de la concepción heredada de la ciencia y la tecnología, la cual es generadora de ingenuidades, voluntarismos, incomprensiones, irresponsabilidades, negligencias e inapropiadas manipulaciones de la Ciencia y la Tecnología que limitan el desarrollo de nuestra economía y del proyecto social revolucionario.

**El objetivo fundamental** del presente trabajo consiste en **la sistematización los presupuestos teóricos de una nueva e integral visión social de la Ciencia y la Tecnología a partir de las contribuciones del Movimiento internacional de estudios CTS**. Por tanto, para fundamentar estas cuestiones es preciso analizar sus conceptos y los procesos relacionados con otras problemáticas afines con ellas. Primeramente, se debe realizar un análisis general e integral de los estudios sobre Ciencia-Tecnología-Sociedad, en general, en el cual se puedan resumir los valores que estos estudios tienen para el desarrollo de la realidad científico-tecnológica cubana actual. La tarea de efectuar semejante análisis exige un vuelo de síntesis teórica tal que logre captar los puntos focales del entramado histórico y conceptual de las diversas tendencias que se han destacado en el proceso de formación y desarrollo de las tradiciones fundamentales en el Movimiento internacional de estudios CTS. Es decir, “captar esos puntos focales” consiste en revelar lo más significativo en el complejo proceso de establecimiento de la denominada **concepción heredada o tradicional de la Ciencia y la Tecnología**, la cual en la actualidad está siendo sustituida lentamente por la visión social que se ha ido conformando con el Movimiento internacional de estudios CTS.

Al encuentro del enfoque integral sobre los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología concurre un gran número de disciplinas que proporcionan significativos aportes para determinar los presupuestos teóricos de una nueva visión de ese complejo y multifacético fenómeno social que, como peculiar y doble forma de actividad humana, responde al sugerente nombre de **Tecnociencia**. Es por ello que la reflexión teórica sobre tan complejo objeto exija una premisa de naturaleza tan flexible como el principio del enfoque interdisciplinario<sup>(3)</sup>

Este principio sólo tiene pleno sentido en los marcos de la reflexión filosófica, es decir, si se reconoce la naturaleza específicamente universal del conocimiento filosófico, el cual es fruto precisamente de la síntesis y generalización de las demás formas particulares de conocimiento.

A partir de la obra de T. Kuhn “La estructura de las revoluciones científicas” (1962) la tradicional filosofía de la ciencia dominada por el empirismo lógico desde la década del 20 hasta los años 50 cayó en crisis y numerosos autores

de la denominada **reacción postempirista** hasta hoy han tratado de enfrentar dicha crisis de diferentes maneras.

Con el giro historicista kuhniano en la filosofía de la ciencia se reveló “la necesidad de un marco conceptual enriquecido, de enfoques interdisciplinares, para responder satisfactoriamente a las cuestiones abordadas tradicionalmente de un modo independiente por la filosofía positivista, ... La obra de Kuhn, así, produce en filosofía una toma de conciencia generalizada sobre la dimensión social y el enraizamiento histórico de la ciencia; al tiempo que inaugura un estilo interdisciplinar que tiende a difuminar las fronteras clásicas entre especialidades académicas” (López, Cerezo, J.A., 1994, p. 9).

El enfoque interdisciplinar es lo que permite a la filosofía consolidar la propia especificidad de su estilo de pensamiento, garantizando la flexibilidad y riqueza de su objeto de estudio, el cual se va modificando y redimensionando con los acontecimientos científicos particulares que hacen época en cada etapa del desarrollo histórico de la humanidad.

“Por su importancia posterior, debe ahora quedar claro cuál es el significado de la interdisciplinariedad en filosofía de la ciencia. Obviamente, un enfoque interdisciplinar no significa dos o más personas trabajando en lo suyo en un despacho compartido, como no significa que una misma persona dedique partes distintas de su cerebro o de su tiempo a cosas diversas. Quiere decir enriquecimiento conceptual de un campo de trabajo dado, y no en un sentido aditivo sino interactivo. Quiere decir extensión y reajuste del grupo de conceptos que son usados tradicionalmente en el discurso filosófico-científico. Con Kuhn se produce precisamente dicha extensión y reajuste mediante la irrupción de conceptos irreduciblemente pragmáticos (como los conceptos de "comunidad científica" o "paradigma"), y no sólo de casos de estudio históricos, en la filosofía de la ciencia. En una filosofía de la ciencia enriquecida por la colaboración disciplinar de la sociología y la psicología de la ciencia, además de la historia, se trata entonces de entender y discutir problemas clásicos como el de la aceptabilidad de hipótesis o los modelos de explicación científica (además de nuevos problemas sugeridos por la convergencia disciplinar) en un marco ampliado de comprensión conceptual” (Ibid., p. 10).

Aunque los debates entorno a la legitimidad de la Filosofía de la Ciencia, su objeto y papel en el desarrollo de los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología no han concluido ni mucho menos, es preciso, apuntar que en la comprensión de la relación Filosofía - Interdisciplina está la clave para lograr una nueva visión social integral de la Ciencia y la Tecnología en los umbrales del Tercer Milenio.

Paralelamente se exige evitar los excesos reduccionistas “Hay que proponerse superar el paradigma simplificador que de modo oculto gobierna nuestros actos epistémicos y promueve la búsqueda de generalizaciones abstractas, disyunciones, simplificaciones” (Núñez, Jover, J., 1998, p. 20).

Sin la pretensión de abarcar todas las disciplinas sociales que contribuyen a la reflexión integradora sobre la Ciencia y la Tecnología aquí se intentan sistematizar un grupo de presupuestos teóricos de aquellas disciplinas que permiten concretar una visión social integral de la actividad tecnocientífica.

## **Desarrollo.**

Es necesario realizar un análisis crítico-constructivo y creador del actual Movimiento internacional de estudios sobre CTS, que aproveche sus reales potencialidades para la elaboración de una nueva y revolucionaria estrategia de trabajo, la cual, a su vez, tribute nuevos valores a la conformación de una auténtica cultura científico-tecnológica nacional. Para ello es preciso partir de la firme convicción de que Cuba no se debe dejar arrastrar por los modismos y formas superficiales que adoptan las corrientes de pensamientos en el mundo académico globalizado, predominante en la esfera de los estudios CTS. Ahora bien, para evitar estos u otros excesos se precisa tener en cuenta una rigurosa premisa metodológica, la cual sentencia que no se pueden identificar tres procesos históricos diferentes:

**I.- La evolución histórica de la Técnica y la Ciencia**, la cual se puede subdividir en tres grandes etapas.<sup>(4)</sup>

**II.- La Ciencia moderna** en general ha transitado por un creciente proceso histórico de **institucionalización**,<sup>(5)</sup> el cual se puede dividir (considerando que es muy difícil delimitar con plena exactitud cada etapa) en tres momentos.

**III.- La evolución de los estudios sociales sobre la Ciencia y la Tecnología.** Para explicar este último proceso histórico, es necesario dar respuesta a algunas interrogantes:

### **¿Cuándo surgen y en qué consisten los Estudios sociales sobre la Ciencia y la Tecnología?.**

Para determinar el surgimiento de estos estudios es indispensable remontarse al siglo pasado, cuando se crearon en realidad, las condiciones para desarrollar un análisis profesional sobre la Ciencia y la Tecnología, y fueron, precisamente, los clásicos del Marxismo, quienes proporcionaron los primeros fundamentos teóricos de la actividad científico-tecnológica, considerándola como multifacética y peculiar forma de actividad social transformadora. En el artículo "Ciencia y docencia sobre la Ciencia" (Figaredo, Curiel, Francisco; et. al., 1995, p. 4-5) se realiza un interesante análisis de la contribución realizada por **Carlos Marx y Federico Engels**, pues se afirma que ellos lograron:

- "argumentar que la ciencia constituye una de las formas en que interviene "el desarrollo de las fuerzas productivas humanas, es decir, la riqueza"; la ciencia es "Trabajo general...", un modo especial de producción..."; "... riqueza a la vez ideal y práctica" (Estas ideas, unidas a las que se refieren a la Tecnología como aquello que "... nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo 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", apuntan hacia la

comprensión de la fusión entre las actividades científico-cognoscitiva y científico-tecnológica, es decir, entre ciencia y tecnología, que viene produciéndose en las últimas décadas).

- revelar la forma socioeconómica en que la ciencia intervenía como fuerza productiva directa, y, a la vez, destacar que en el capitalismo ella actúa como fuerza ajena al obrero;
- mostrar que la tendencia histórica del capital a proporcionarle un carácter científico a la producción conduce, inevitablemente, a la negación dialéctica del capital como la forma histórica necesaria del desarrollo de las fuerzas productivas;
- demostrar que el trabajo comunista futuro presupone la transformación de la producción material en una actividad basada en los conocimientos científicos y en su aplicación”.

En este mismo sentido, Manuel Medina considera que las ideas de Marx son muy útiles para contrarrestar el prejuicio teorista sobre la técnica. Y, por ello, señala que “Karl Marx fue el primer teórico que atribuyó a la técnica un papel central en la construcción de sus teorías. Al «poner a Hegel sobre sus pies» Marx reinvertió también, de algún modo, el prejuicio del humanismo filosófico acerca de la técnica, emplazándola como motor impulsor de la emancipación humana en su teoría del desarrollo histórico. Según esa teoría, el desarrollo de los medios de producción, determinado por las innovaciones técnicas, es el que configura los cambios en las estructuras socio-políticas e ideológicas” (Medina, M., 1995, p. 183).

Posteriormente, “hacia la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del XX entre científicos naturales nacen diversas ideas sobre las Ciencias. Estas ideas estuvieron asociadas, en lo fundamental, a los intentos de superar las dificultades de comunicación y organización que estaban trayendo consigo el aumento del volumen de la actividad científica y su especialización, así como con los proyectos de organización de grandes instituciones científico - investigativas fuera de los marcos de las tradicionales universidades y que tenían en cuenta, además, las exigencias económicas y las necesidades de la ciencia.

Es en los marcos de estas peculiares condiciones para la ciencia que aparece en 1873 una obra considerada por algunos autores el primer trabajo verdaderamente sociológico tanto por su concepción como por su enfoque: "Historia de la ciencia y de los científicos durante dos siglos del **botánico suizo Alfonse de Candolle** (1806-1893) En ella se estudian el número, la composición, los criterios de selección de los miembros extranjeros de las academias de ciencia de París y Berlín y de la sociedad real londinense en el período de 200 años y se utiliza la relación entre la cantidad de científicos conocidos y la cantidad general de población como indicador de la productividad científica del país. El objeto de investigación en este trabajo lo constituyen los factores y condiciones que contribuyen al desarrollo de la ciencia la cual es analizada como un todo en calidad de forma especial de actividad. Con esta obra se inicia el análisis estadístico del desarrollo de la ciencia.

También en la segunda mitad del siglo XIX, especialmente en la literatura y en obras científico-particulares se realizan estudios sociales sobre la técnica. Entre sus pioneras obras están:

1. Las obras del agrónomo y tecnólogo alemán **Johann Beckmann (1739-1811)** tituladas "**Historia de las invenciones**", "**Diccionario técnico**" y "**Filosofía de la fabrica**", quien puede considerarse el precursor de los estudios teóricos sobre la técnica.
2. Los trabajos del profesor alemán de tecnología e historia de la técnica **Johann Poppe (1776-1854)** titulados "**Curso de Tecnología**", "**Aplicación de la Física a la artesanía y otros oficios beneficiosos**" e "**Historia de la Tecnología**", en los cuales hizo reflexiones teóricas muy valiosas para explicar la naturaleza social de la técnica.
3. Los artículos del británico **Samuel Butler**, titulados "**Darwin among the machines**" y "**Lucubratio ebria**", así como su novela "**Erewhon**", escritos en **Nueva Zelanda**. Los artículos aparecieron en los años 1863 y 1865 en el periódico "**Press**", mientras que su novela, donde recoge la esencia de sus artículos, se publicó en 1872.
4. La obra "**Grundlinien einer Philosophie der Technik**", del geógrafo **Ernest Kapp**, publicada en 1877, quien fue el primero en utilizar la expresión "Filosofía de la técnica".

Para el progreso de los estudios integrales sobre la ciencia un significado especial tuvo la **Revolución Socialista de Octubre y el inicio de la construcción del socialismo en la ex-URSS**.

En el "Borrador de plan de trabajos científico-técnicos" de **V. I. Lenin** por primera vez se exponen ideas sobre la organización y planificación del desarrollo de la ciencia en el ámbito de todo un Estado y se vincula la ciencia con el Socialismo. El proceso de materialización de estas ideas trajo consigo, en los años 20, diversas formas de discusión colectiva entre destacados científicos sobre los objetivos y métodos del desarrollo de la ciencia que acentuaron el interés por las investigaciones de carácter integral." (Figaredo, Curiel, Francisco; et. al., 1995, p. 5).

Como resultado de ello comenzó a gestarse un proyecto integral y multidisciplinario sobre la "**Nueva Política Económica**", la cual fue implementada y aplicada en sus inicios con grandes aciertos y resultados, sólo que, luego de la muerte de Lenin, fue desmantelada inmediatamente, en lo fundamental, por Stalin. En sí la **NEP** puede considerarse una forma anticipada de "Big Science" o megaproyecto al estilo de los desarrollados por Estados Unidos desde la postguerra (desde 1945). Sería muy interesante y provechoso hacer un estudio profundo de las formas de institucionalización, así como de las bases estratégicas y tácticas de la **NEP**, la cual, como se conoce, fue llevada a cabo por un enorme equipo multidisciplinario guiado por V.I. Lenin. Por otro lado es reconocido, incluso en el mundo capitalista, que la planeación estratégica, heredada de Lenin, permitió que los empresarios burgueses, junto a otros factores, la aplicaran con éxitos para salir de la crisis en el período posterior al Crack de 1929. Sobre esta situación fue muy elocuente E.H. Carr, en su libro "The Russian Revolution 1917-1929" (p. 152), donde escribió que:

"El prestigio, del Plan y de la URSS como protagonistas de la planeación, fue realizado por la crisis económica que irrumpió en el mundo capitalista en el otoño de 1929. Fue ampliamente reconocido no solamente en la URSS que la predicción Marxista del colapso del orden Capitalista bajo el peso de sus contradicciones inherentes había sido reivindicada. La mutabilidad de la URSS frente a los peores síntomas de la crisis fortaleció... la demanda de un elemento de planeación en la economía de los países capitalistas". (Idan, Asher, 1990, p. 38).

En resumen, el plan socio-económico integral que se expresaba en la **NEP** fue un proyecto de estudio y aplicación de la ciencia y la técnica que ha sido poco estudiado y que, lamentablemente con el tiempo, ha sido prácticamente olvidado y poco considerado en la actualidad.

Paralelamente los estudios profesionales sobre la Ciencia y la Tecnología continuaron su desarrollo en la década del 20 en Occidente con el "Círculo de Viena" (M. Shlick, R. Carnap, K. Godel, O. Neurath y otros), y en la Unión Soviética con las concepciones marxistas (Vernarski, V.I. Lenin, B. Hessen, Borichevski y otros), tendencias que fueron pioneras de las llamadas tradiciones  **europea y ex-socialista**. Aunque ambas tradiciones coincidieron aproximadamente en el tiempo de gestación, su formación se produjo en contextos histórico-sociales muy diferentes que dejaron su huella en las bases conceptuales, en el carácter y las formas de manifestación de las diferentes tendencias y representantes al interior de cada una de ellas. Seguidamente el desarrollo ulterior de las tradiciones fue caracterizado por las influencias de la II Guerra Mundial primero, y por la "Guerra fría" después, fenómenos estos, que unidos a otros factores, definieron el aislamiento de los precursores de las tradiciones europea y ex-socialista durante varias décadas.

Para la mejor comprensión de lo ocurrido en toda la primera mitad de este siglo, en cuanto al desarrollo de los estudios sobre Ciencia y Tecnología, es preciso realizar un análisis cuidadoso sobre sus primeros estudios propiamente profesionales. De hecho, se produjo un peculiar fenómeno histórico. Cuando la especialidad de Filosofía de la Tecnología no se había establecido, pues esto ocurrió tardíamente (en la década de los años 70 de este siglo), las primeras referencias sobre sus temas principales, como se apuntó anteriormente, surgieron en la segunda mitad del siglo XIX. Los temas sobre la Tecnología aparecieron expresado en novelas y trabajos propiamente científico-particulares, elaborados por profesionales ajenos a la Filosofía. Es decir, aparecieron tempranamente <sup>(6)</sup>. En consecuencia, tanto para la Ciencia, como para la Tecnología, la evolución histórica de sus estudios es bastante contradictoria y por ello genera muchas polémicas en el plano académico en la actualidad.

- **¿Cuándo surge y cuáles son los rasgos de la denominada concepción heredada o tradicional de la Ciencia y la Tecnología?**

La mayoría de los estudiosos del fenómeno **CTS** han llegado al consenso de que **la concepción tradicional o heredada de la Ciencia** se conformó en Occidente con el Círculo de Viena en la década de los años 20. En medida

considerable esto es cierto, si partimos del criterio de que estos pensadores **sentaron las bases epistemológicas** de dicha concepción. Sin embargo, esta **denominada concepción tradicional de la ciencia**, es preciso comprenderla como **un conjunto de ideas, postulados, preceptos cánones y prejuicios, establecidos por diferentes entidades, disciplinas científicas y pensadores que durante siglos han ido conformando una visión fragmentada, limitada, estática y contradictoria sobre la actividad científico-tecnológica. Visión esta que no ha logrado desentrañar a plenitud el entramado histórico-social de esta peculiar y multifacética forma de actividad humana.** Es por ello, que esta concepción es preciso reconocerla no sólo en el plano de la Ciencia en general, sino también en el plano específico de la Tecnología. A su vez, esta concepción heredada tampoco puede ser reducida sólo a sus bases epistemológicas propiamente. Es indispensable tener en cuenta los preceptos y prejuicios que sobre la relación CTS han sostenido y divulgado durante mucho tiempo, los especialistas de las demás ramas del saber. Es decir, que **la verdadera concepción tradicional de la Ciencia y la Tecnología es mucho más (por su naturaleza compleja y contradictoria) que la visión epistemológica heredada sobre la Ciencia que nos legaron los representantes del Círculo de Viena.**

En consecuencia, puede afirmarse que varios de los postulados básicos de dicha concepción tienen su verdadero origen en épocas anteriores, por ejemplo: en el esplendor de la ciencia clásica se fijó un prejuicio que ha perdurado hasta hoy y del cual es muy difícil renunciar; se trata de la consideración de que **“la Ciencia es más intelectual que la Técnica”**. Es evidente que esta afirmación prácticamente nadie la pone en duda y esto se debe a **dos razones muy “sólidas”**.

Para revelar **la primera razón (histórico-teórica)** veamos un pasaje de las reflexiones de Manuel Medina en su artículo “Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas” <sup>(7)</sup>, en el cual afirma categóricamente que: “Platón y Aristóteles construyeron la división teórica entre **techne** y **episteme** y entre **poiesis** y **praxis**, es decir, entre las técnicas de producción y material, por un lado, y el conocimiento teórico, la filosofía y las actividades no productivas, por otro. La separación teórica de la técnica respecto a la ciencia y las humanidades configura los prejuicios filosóficos que han acompañado la larga historia de la filosofía y sus relaciones con la técnica, llegando incluso a marcar la moderna filosofía de la tecnología y a enfrentar distintas corrientes dentro de la misma”. Más adelante (p. 181) el autor esclarece más esta situación cuando escribe que: “Con estas interpretaciones filosóficas se funda el antiguo prejuicio epistemológico o teorista, consistente en interpretar la técnica en términos epistemológicos para luego contraponer **techne** y **episteme** y desembocar, finalmente, en la descalificación epistemológica de las **técnicas** y en el primado de la **teoría**”. Por último Medina resume este rasgo de la concepción tradicional de la Ciencia señalando que: “Ya Platón (Philebo) había separado el dominio de la producción material del de la actividad y el conocimiento de tipo político (como educación o el gobierno) y lo había asociado al ámbito de las cosas materiales no-humanas. Y Aristóteles está de acuerdo con él en separar la técnica de lo concerniente a los asuntos humanos, especialmente los políticos. Las teorías filosóficas de la

**techne** junto con la interpretación epistemológica de la política como conocimiento teórico conduce directamente, en la filosofía platónica y aristotélica, a la descalificación política de las **technai** y de los artesanos que la ejercen. En estas divisiones y contraposiciones entre el mundo de lo humano y el mundo de lo no-humano o técnica, entre los asuntos políticos, sociales y culturales y los artefactos materiales, se asienta el prejuicio humanista de la filosofía con relación a la técnica” (p. 181-182).

Por otro lado, la **segunda razón (logico-práctica)**, que ha perpetuado la afirmación de que “**la Ciencia es más intelectual que la Técnica**” está asociada al hecho cotidiano de que la **Ciencia** es «**saber por qué**», mientras que la **Técnica** es «**saber cómo**» dos formas de actitud humana ante el **Conocimiento** en general, o ante «**saber qué**», las cuales obedecen, la primera, a la consecución de la verdad por vía racional (fuente propiamente humana del conocimiento), y, la segunda, la certeza de hacer algo gracias a las habilidades manuales (forma sensoriales poco elevada y propiamente animal de operar con los objetos materiales). El propio Medina concluye que: “Según esto, un artesano al producir un objeto material reproducía una forma que representaba una idea inaccesible a su propia técnica, puesto que ésta era ateorica. Sólo el teórico tenía acceso a esa idea inmaterial y era quien, como usuario, determinaba la forma que el artesano, a su servicio, tenía que reproducir. La **techne** era, pues, una aplicación subordinada de **episteme**” (p. 181). Nótese que hasta hoy tenemos la convicción, aparentemente correcta, de que la Tecnología no es más que Ciencia aplicada.

A su vez, otro ejemplo que evidencia la existencia de premisas conceptuales y prácticas científico - tecnológicas, anteriores a la etapa de consolidación **de la denominada concepción heredada de la Ciencia y la Tecnología**, se puede encontrar en **las concepciones y funcionamiento de las Universidades alemanas de inicios del siglo XIX** (contemporáneas con la Filosofía clásica alemana, Kant, Fichte, Schelling, Feuerbach y Hegel). En estas instituciones académicas se creó una **estructura departamental, fragmentada sobre la base de disciplinas afines** y con arreglo al objeto de estudio de las ciencias y asignaturas particulares, algo que estaba condicionada, a su vez, por el proceso de diferenciación del saber propio de la época. Todo esto ha perdurado hasta hoy con las consecuencias negativas inherentes a todo desfase histórico o anacronismo contextual. Las estructuras administrativas y académicas actuales conservan las bases organizativas de la tradición alemana de aquellos tiempos, por lo que se hace prácticamente imposible enfrentar los retos de la investigación y la docencia multidisciplinaria que hoy exigen nuestras instituciones. Así también, en las Universidades alemanas **se creó la ideología científicista**, que propugna, entre otras tesis, la **llamada neutralidad de la ciencia**.

No obstante a todo lo anteriormente expuesto, puede afirmarse que no es hasta los **años 20 que se consolidan las pautas epistémicas** fundamentales de esta **concepción heredada de la ciencia**, la cual tuvo en David Hume y Ernest Mach, los precursores de sus bases filosóficas empírica y sensualista. A su vez, en las primeras décadas de este siglo los neopositivistas y empiristas lógicos reflejaron con su quehacer las contradicciones propias de la nueva

etapa, pues precisamente en la época del imperialismo se establece y acelera el proceso de intervención del Estado y las empresas en la actividad científico-tecnológica, por razones especialmente militares y económicas. Estas demandas militares exigidas por las potencias en litigio generaron un gran rechazo a la manipulación de la ciencia con fines políticos en las comunidades científicas de occidente, donde, por ejemplo, la aparición del "**Círculo de Viena**" estuvo motivada, entre otras razones, por las pretensiones hegemónicas del fascismo alemán. Esta reacción académica <sup>(8)</sup> pretendía penetrar en la naturaleza "interna" de la verdad, oponiéndose a la demagogia hitleriana, contaminada de ingredientes políticos (raciales) que pretendían justificar el irracionalismo, el autoritarismo y demás falacias anti-científicas. En tales circunstancias la atención de los científicos occidentales hacia los problemas de la verdad científica no sólo se justificó por los problemas epistemológicos asociados a sus nuevas teorías (Mecánica cuántica, Teoría de la relatividad, etc.), sino también, y en medida considerable, provocado por los factores sociales. En realidad, los científicos en los marcos de un contexto histórico belicista, hostil a la paz y la libertad, en el cual se trataba de imponer la ideología del fascismo, trataban de evitar que el irracionalismo, la demagogia y el autoritarismo ideologizantes contaminaran la pureza de los valores de la verdad científica. De esta inevitable actitud aparecieron y se consolidaron varias tesis centrales de la llamada **concepción heredada de la Ciencia y la Tecnología**. Esta concepción ha sido fomentada y consolidada de manera directa o indirecta, consciente o inconsciente por destacados pensadores <sup>(9)</sup>, y, contradictoriamente, mucho de ellos han sentado las bases de valiosos preceptos y postulados que cobran hoy día gran vigencia y conforman, en no pocos casos, el cuerpo teórico de algunas disciplinas científicas contemporáneas. Haciendo énfasis en los más conocidos tenemos:

- **El Círculo de Viena:** M. Schlick, R. Carnap (descripcionistas). K. Godel, O. Neurath, E. Nagel, P. Frank, G. Bergman, H. Mahn, V. Kraft.
- **La Fenomenología:** E. Husserl (descripcionista),
- **Las teorías generales de prominentes lógicos matemáticos** como: B. Russell, G. Frege, A.N. Whitehead, David Hilbert, etc., quienes apoyados en ideas de A. Comte pretendieron crear una ciencia unificada mediante un sistema o estructura lógica universal. Esta pretensión la desarrollo posteriormente Imre Lakatos.
- Karl Mannheim, quien en su obra "Ideología y utopía" (1929) introdujo, desde la Sociología del conocimiento, la tesis de la necesidad de estudiar el aspecto epistemológico referido al contexto de descubrimiento. Fue partidario, además, del denominado carácter "neutral" de la ciencia.
- **Lewis, Mumford** y su obra "Technics and Civilization" (1934).
- **Merton**, quien se anticipó con ideas muy avanzadas sobre el carácter institucional de la Ciencia, sentó las bases teóricas del controvertido Ethos del científico de nuestro siglo con su humanista caracterización (CUDEOS)<sup>(10)</sup>, así como con su comprensión socio-estructural y cultural de la Ciencia.
- **La Sociedad empírica de Berlín:** C. Hempel, H. Reichenbach.
- **El Círculo lógico-filosófico de Varsovia:** Tarski, Lukaszewicz.
- **Las Teoría críticas:** Karl Popper, A. Ayer, F. Ramsey, etc.

- **Wittgenstein** con sus dos períodos (del “Tractatus” y de “Las investigaciones filosóficas”), pues su pensamiento evolucionó rápidamente.

En las escuelas y pensadores antes señalados se centran **las bases epistemológicas fundamentales de la concepción tradicional de la Ciencia**, mientras que otros prejuicios políticos, sociológicos, éticos, culturales, etc., no ya sobre la Ciencia, sino, sobre la **Tecnología**, se han creado y consolidado por los representantes de otras escuelas, tendencias y tradiciones en los estudios sobre la relación CTS. Y precisamente entre los pensadores que han establecido otros presupuestos y conceptos tradicionales en el plano de la relación hombre, tecnología y sociedad se han destacado:

- **Friedrich Dessauer**, ingeniero alemán que publicó en el año 1927 un interesante libro sobre la Filosofía de la técnica, utilizando fundamentos teológicos en sus reflexiones sobre el valor social de la técnica.
- **José Ortega y Gasset**, quien fue el primero en dedicar un trabajo profesional sobre la técnica en su libro titulado “Meditación de la técnica” (1939), en el cual recoge los escritos para un curso impartido en 1933 en la Universidad de verano de Santander.
- **Los físicos Werner Heisenberg, Hugo Dingler, Albert Einstein, etc.**, quienes desarrollaron polémicas teóricas sobre las implicaciones filosóficas de sus teorías y ejercieron enorme influencia tanto en el mundo académico, como en el ciudadano común con prejuicios cientificistas y relativistas bastante difundidos por los medios masivos de divulgación.
- **Martín Heidegger** (discípulo de E. Husserl) con su opúsculo “La pregunta por la técnica”, publicado en 1954 ejerció enorme influencia en los Estados Unidos sobre las corrientes humanista y fenomenológica en la comprensión del papel social de la Ciencia.

En resumen, la concepción heredada de la Ciencia y la Tecnología debe concebirse como un contradictorio proceso de interpretación de la relación CTS, que no sólo ha reinado entre las décadas del 20 al 60, como muchos autores afirman, sino que, como señala José A. López Cerezo y colaboradores, “aún continúa manteniéndose hoy en día la concepción tradicional de la ciencia-tecnología como una actividad autónoma, valorativamente neutral y benefactora de la humanidad, una concepción que hunde firmemente sus raíces en el siglo pasado. Es esta concepción tradicional, asumida y promovida por los propios científicos y tecnólogos, la que en nuestros días sigue usándose para legitimar formas tecnocráticas de gobierno y continúa orientando el diseño curricular en todos los niveles de la enseñanza” (López, Cerezo, J.A. et. al., 1996, p. 26).

En correspondencia con estas reflexiones puede afirmarse que tal concepción, ni puede reducirse a la concepción epistemológica heredada de la primera mitad de este siglo, ni tampoco ha sido sustituida todavía por la nueva visión que se inició con la revolución kuhniana desde la década de los años 60, pues las bases conceptuales que sostienen sus diferentes enfoques de la relación CTS están todavía profundamente arraigadas entre nosotros.

En síntesis, para la correcta comprensión del papel jugado por los pensadores en la historia de los estudios sobre Ciencia y Tecnología, es preciso apuntar de manera general que todos ellos hicieron, en mayor o menor medida, significativos aportes a la visión moderna que se ha difundido de la Ciencia y la Tecnología. En concreto no ha sido menester en este análisis hacer énfasis en sus aciertos (los cuales no son pocos ni mucho menos), sino que, más bien, se ha hecho énfasis en sus tesis menos afortunadas a la hora de caracterizar a la Ciencia y la Tecnología, y, a su vez, establecer su relación con la Sociedad. Por ello, con los riesgos y limitaciones propias de las generalizaciones y las simplificaciones que se pudieran hacer, se trata de relacionar a continuación algunos de los rasgos más significativos de:

### **La concepción heredada o tradicional de la Ciencia y la Tecnología.**

- Referencia **internalista** a los "**factores epistémicos**" y omisión de los "factores no-epistémicos" en la comprensión de las fuerzas motrices del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (empirismo y rechazo al historicismo).
- **Comprensión controvertida de la verdad** que se ha movido **del dogmatismo al relativismo** en diversas formas de manifestación. De aquí la persistente "exigencia" de comprobabilidad de los enunciados científicos y búsqueda de un criterio de significado cognitivo en la mayoría de las propuestas teóricas.
- **Interpretación esquemáticamente estructurada de los marcos conceptuales**, pues no se perciben ni reconocen los cambios y la flexibilidad de las teorías, los métodos, técnicas y procedimientos.
- **Aplicación del formalismo** a la reconstrucción racional de conceptos, hipótesis y teorías científicas.
- **Ideología científicista**, expresada con la idea de la **neutralidad científica** (autonomía) o negación del contenido ideológico de la ciencia, así como caracterizada por el **elitismo** en la ciencia.
- Mito de la **ciencia pura y benefactora**. Se refiere al **optimismo ingenuo** en el poder de la ciencia y la tecnología para el desarrollo económico y social, haciendo abstracción de los contextos socio-culturales concretos.
- **Interpretación teorícista**, humanística o puramente epistemológica de la relación entre la ciencia y la técnica (**primacía intelectualista de la ciencia teórica sobre la técnica**).
- **Visión fragmentada** de la actividad científico-tecnológica, en la que la **tecnología se concibe sólo como ciencia aplicada**.
- Interpretación lineal que atribuye un **carácter acumulativo y progresivo** de la ciencia, considerando, lo acumulativo, en cuanto se incorporan viejas teorías en teorías más comprehensivas, por medio de la subsunción lógica o reducción interteórica; es decir, la ciencia es cada vez más perfecta.
- **Rechazo** abierto o encubierto **a la Filosofía** por falta de significatividad. En el mejor de los casos tratan de buscar dicha significatividad por medio del análisis lógico del lenguaje (ciencia sin conciencia y conciencia sin ciencia).

- **Separación arbitraria o incomunicación de las Ciencias naturales y sociales.**
- Búsqueda de un **lenguaje perfecto para una Ciencia unificada.**
- **Visión tecnocrática**, es decir, el **criterio autoritario priorizado del experto** por encima de la participación popular en la toma de decisiones.
- **La racionalidad científica a priori o el método científico como algo infalible en el conocimiento** que se aísla artificialmente de los “factores no epistémicos”. La ciencia no se tomaba como una empresa social compleja, es decir, expresada como entramado de “**las matrices disciplinarias**” .<sup>(11)</sup>
- Ciencia pura o básica vs. Ciencia aplicada.
- **Enfoque predominantemente disciplinar** en el estudio de los fenómenos, sobre la base del santificado objeto de estudio específico de cada ciencia o asignatura (**saber diferenciado, compartimentado y fragmentado**).
- **Visión limitada de la tecnología** comprendida predominantemente como artefactos materiales, equipos, herramientas, productos, útiles, etc.
- **El neo-oscurantismo**, el especialista deviene ignorante en todo lo que no concierne a su especialidad (**perfil estrecho**).

### **¿Qué se entiende por Movimiento internacional de estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad?.**

En la tercera etapa del cambio institucional de la Ciencia (**etapa industrial que se inicia en el 1945**), se manifiestan tres períodos que se diferencian por la actitud de la comunidad científica y la sociedad ante el problema del desarrollo. En principio se puede utilizar la siguiente cronología (Ver LÓPEZ, CEREZO, J.A.; y colaboradores. "Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología". Editorial Tecnos, S.A., 1996.-- p. 58), en la cual se proponen:

- **Período del optimismo:** de 1945 a 1955, años en los cuales se tiene gran confianza en el poder de la Ciencia y la Tecnología para el progreso social. En ese período 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 Ciencia en general (racionalidad científica), así como del modelo de desarrollo social inspirado en el famoso axioma tradicional siguiente:

**Ciencia + Tecnología=Progreso económico=Progreso social**

**Período de alerta:** de 1955 hasta 1968, años en los que los desastres nucleares y químicos, la Carrera armamentista producto de la Guerra Fría, la guerra de Vietnam, las manipulaciones irresponsables de los insecticidas, fertilizantes, etc. generaron una gran preocupación en el mundo académico y en la sociedad. No por casualidad en este período se inicia la **ruptura con la imagen clásica de la Ciencia o concepción**

**heredada** y se establecen las bases de la **nueva imagen social de la Ciencia**, expresada como **reacción académica** inicialmente con la obra de Tomás Kuhn "La estructura de las revoluciones científicas" y otros autores que introdujeron los denominados "factores no epistémicos" en el estudio de la Ciencia. Con un mismo sentido pero en el plano de los riesgos ecológicos y de la salud humana esta reacción se inicia en los Estados Unidos con el libro de Rachel Carson titulado "Silent Spring" (1962).

**Es precisamente en el proceso de cambio del segundo al tercer período (década de los años 60) que se define con claridad el surgimiento del Movimiento internacional de estudios sobre CTS**, asociado a la aparición de una **reacción académica, administrativa y social** ante la **Concepción heredada**; y este **Movimiento** comenzó a crear las bases de lo que hoy denominamos **Nueva visión social de la Ciencia y la Tecnología**, la cual, aun hoy, pugna por superar las limitaciones de la primera. Por supuesto, que la **Nueva imagen** conserva los valores de la **Concepción anterior** sobre la base de la reelaboración crítica de sus tesis epistemológicas y la introducción de los factores no epistémicos en la concepción social de la Ciencia y la Tecnología. La riqueza de la nueva visión no sólo está expresadas en los pensadores posteriores a Tomás Kuhn, sino en buena medida también en elaboraciones de muchos precursores, que directa o indirectamente abordaron aspectos y problemáticas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología, entre ellos se pueden destacar a: C. Marx, F. Engels, A. Candolle, V.I. Lenin, Vernarski, B. Hessen, Borichevski, R. Merton, J.D. Bernal y otros muchos autores de diferentes latitudes que han contribuido a los estudios CTS y que han constituido a su vez los precursores de la mayoría de las ideas que hoy difunde el **Movimiento internacional de estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad**.

- **Período de la reacción:** se extiende, de forma ya consolidada, desde 1968 hasta nuestros días, manifestándose en tres variantes que se entrecruzan mutuamente, estas son las denominadas **reacciones: académica, administrativa y social**, las cuales tienen sus particularidades en los Estados Unidos y Europa (ibid., p. 58-65).

Ahora bien, la determinación del surgimiento del **Movimiento internacional de estudios sobre CTS**, no significa que ya esté todo claro, pues se precisa, primero, de una definición inicial de este fenómeno, y, luego, se exige un análisis de sus componentes, tales como: las llamadas tradiciones, sus corrientes, escuelas, teorías y representantes. Por tanto, comenzando por su definición se puede afirmar que: **por Movimiento 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 interdisciplinar de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad**.

Por otro lado, analizando el más general componente estructural del **Movimiento CTS**, es decir, **sus tradiciones**, se hace necesario realizar un tratamiento sintético que proporcione una imagen de conjunto de cada una de ellas, de manera que se puedan determinar los valores, incongruencias y

limitaciones más significativos de las tendencias, escuelas y representantes fundamentales. Se debe apuntar, además, que lo más provechoso en el caso de un resumen de esta naturaleza no debe ser tanto hacer un compendio de las ideas básicas de cada corriente o pensador, sino más bien tratar de captar la lógica inmanente o el hilo conductor de los problemas y elaboraciones más significativas que han sido objeto de discusión en cada contexto histórico-cultural. Es decir, se precisa determinar qué tesis, proposiciones o teorías han tenido relevancia para el ulterior desarrollo de los estudios CTS, así como, cuáles han sido las posturas menos afortunadas o erradas en la comprensión y búsqueda de solución de los problemas medulares del desarrollo científico tecnológico en general y en la formación y desarrollo de una cultura científico-tecnológica en el contexto específico de cada tradición, corriente o representante de la Ciencia y la Tecnología.

En la actualidad se puede decir que existe consenso (en un lamentable espíritu hegemónico occidental) en el reconocimiento de **dos principales tradiciones**: la **europea** y la **norteamericana**<sup>(12)</sup>, 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 casas editoriales y ese poderoso mecanismo globalizador de la información que es **INTERNET**. Haciendo honor a la verdad estas dos sólidas tradiciones han hecho grandes contribuciones al desarrollo de una visión bastante rica, por la amplitud de sus enfoques, sobre la Ciencia y la Tecnología como complejos fenómenos sociales. Sin embargo, no obstante, a ello 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** han sido valiosísimas, 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 especialistas, continuadores de su obra, que en mayor o menor grado han hecho fructíferas contribuciones en la Teoría de la Ciencia en general (Cienciología), así como en las esferas de la sociología, la ética, la historia y la lógica de la ciencia, entre otras. Esta tradición no obstante, a 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 desde el siglo pasado, un manantial inagotable de proposiciones que cobran vigencia en diferentes esferas de **los estudios CTS**. Aunque es justo aclarar que esta tradición sobre la Ciencia y la Tecnología ha sido muy heterogénea y no ha estado clara y directamente relacionada con un enfoque al estilo del **actual movimiento CTS**, esto no significa que no tengan vigencia aun sus proposiciones y elaboraciones en las diferentes direcciones y disciplinas que desarrolló hasta el final de la década de los años 80. Es necesario precisar que esta **tradición ex-socialista** se expresaba a través de una serie de tendencias y escuelas que hasta hoy no han sido lo suficientemente estudiadas, y que, por su puesto, han sido olvidadas y subvaloradas.

Las **dos tendencias** más significativas de esta tradición, por el alcance de su labor, en favor de los estudios sobre la Ciencia y la Tecnología son:

1. los estudios **cientiológicos**, representados por soviéticos y socialistas de Europa oriental, entre ellos se destacaron: B. Hessen, I. Borichevski, S.R. Mikúliniski, 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 **Cienciología** 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** (representados por M.B. Kedrov, T. Pavlov, 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 pueden generalizar superficialmente y sería preciso desarrollar un estudio minucioso de sus propuestas para el **Movimiento CTS**, en ello puede contribuir mucho la bibliografía heredada del campo socialista y la reactivación de los vínculos con aquellos que aun pueden estar involucrados, directa o indirectamente, en los **estudios CTS**.

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 hagan realidad las esperanzas de nuestros pueblos. **Desde la periferia es preciso reinterpretar las tradiciones en los estudios CTS con el objetivo de recrearlas adecuándolas al contexto histórico-cultural de nuestra región y de nuestros países.** Algunos de los autores más destacados (sin la intención de excluir a nadie), por la profundidad de sus análisis sobre la problemática del desarrollo en general y científico-tecnológico en particular, son: Mario Bunge, Hebe M.C. Vessuri, Amilcar Herrera, Celso Furtado, Luis Camacho, Edgar Roy Ramírez, Jorge A. Sábato, Hugo Padilla y otros.

En otras regiones del mundo se pueden encontrar valiosas contribuciones al **Movimiento CTS** y entre los países que se destacan están **Australia y Nueva Zelanda**<sup>(13)</sup>, 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.

**En Asia los estudios CTS** no están poco desarrollados ni mucho menos, de lo que se trata es que las fuentes de información sobre aquella realidad no están todavía a nuestro pleno alcance, por lo que 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.). 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 social de la Ciencia y la Tecnología que está presente en el Movimiento internacional de estudios sobre 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**.

Los rasgos fundamentales de la nueva visión 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**. De aquí que **el referente kuhniano** con sus partidarios y opositores constituya un manantial de nuevas ideas para conformar una visión propia, tercermundista y cubana de la Ciencia y la Tecnología adecuada a nuestro contexto socio-cultural. Este sería una gran contribución de quienes tienen la responsabilidad social de acelerar el desarrollo del **Movimiento CTS**, mediante una nueva cultura científico-tecnológica para nuestro pueblo. La esencia de esta nueva visión se resume en la siguiente referencia de J.A. López Cerezo cuando expresa que:

**"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" (LÓPEZ, CERESO, J.A. y colaboradores, 1996, p. 11-12).**

Aunque no es interés aquí desarrollar un análisis de todos y cada uno de los representantes más ilustres del **Movimiento internacional de estudios sobre CTS**, si se exige de una caracterización de las tesis fundamentales, de quienes sentaron sólidas pautas en el desarrollo de estos estudios. Por ello no es casual que aparezca en primera fila el nombre de Thomas Kuhn. 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, de la siguiente forma:

#### **Pensadores que han contribuido a la nueva visión de la Ciencia:**

- **Tomás Kuhn** (giro histórico como **modelo dinámico revolucionario**), Ludwig Fleck (científico natural, de quien Kuhn retomó varias ideas).
- **Imre Lakatos** (sigue perspectiva epistemológica popperiana) propone un **modelo de demarcación entre ciencia y no-ciencia**, para reconstruir historia de la ciencia como un progreso racional.
- **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.
- **Paul Feyerabend** (giro empírico-semántico) el cambio científico se produce gracias a los cambios semánticos de las **teorías globales**.
- **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.
- **H. Putnam** y su obra: *"Lo que las teorías no son"*, en L. Olivé y Ana Rosa Pérez Ransanz 1989, p. 312. Recuérdese que fue el introductor de la expresión inglesa "standard view" o "received view" para referirse a la concepción heredada o tradicional de la ciencia y la tecnología.
- **Dudley Shapere** (modelo basado en la noción de "**buenas razones**")
- **Stephen Toulmin** (catalogado por F. Suppe de ser el primer indicio de la **primera reacción contra "la concepción heredada"**)<sup>(14)</sup>
- N.R. Hanson, Mary Hesse, Michael Polanyi, Thomas Nickles y otros pensadores, tanto europeos como norteamericanos que desarrollan otras alternativas interesantes en la interpretación de la actividad científico-tecnológica.
- **La Sociología del conocimiento:** los precursores son D. Bloor, B. Barnes, Mackenzie, Shapin, etc. (**la famosa Escuela sociológica de Edimburgo con el llamado Programa Fuerte**).
- **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, Gilbert, Mulkay, Law, Bruno Latour, este último es un sociólogo del conocimiento francés, radicado en los Estados Unidos, quien junto a Callon ha desarrollado la teoría de la red de actores.
- **Escuela francesa:** Bachelard, Morin, Althusser, otros (predomina enfoque historicista, lógico y filosófico en el estudio de la ciencia y la tecnología).
- Representantes de la **reacción académica y social:** Rachel Carson, Isaiah Berlín, Roszak, C.P. Snow, S. Rose y H. Rose, 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, Theodore Roszak, y otros más, se ocupaban en lo fundamental del impacto ético, medioambiental y político de la actividad científico-tecnológica, especialmente en Norteamérica.
- **La tradición ex-socialista:** Vernarski, V.I. Lenin, B. Hessen, Borichevski, S.R. Mikúliniski, G. Kröber, R. Richta, C. Shvedosvki, M.B. Kedrov, Stiopin, Yudin, Yaroshevski, V. Sadovski, P. Gaidenko, etc.
- **Pensadores latinoamericanos:** Mario Bunge, Hebe M.C. Vessuri, Amilcar Herrera, Celso Furtado, Eli de Gortari, Juan J. Saldaña, Xavier Polanco, Leite López, Mauro Marini, Luis Camacho, Edgar Roy Ramírez, Jorge A. Sábato, Hugo Padilla y otros.
- **Tradición cubana:** José de la Luz y Caballero, Enrique José Varona, José Martí, Félix Varela, Carlos Rafael Rodríguez, Ernesto Ché Guevara, Fidel Castro Ruz.
- **La Filosofía humanista de la Tecnología:** representada por Martín Heidegger, Jacques Ellul, Karl Barth, 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 muchas de sus reflexiones.
- **La Filosofía analítica de la Tecnología:** Friedrich Dessauer, Friedrich Rapp, Mario Bunge, 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.
- Para Manuel Medina, quien se ha fundamentado en los trabajos de Trevor Pinch, Wiebe E. Bijker y sus partidarios, estas dos tendencias no

logran encausarse por el acertado camino, que proporciona el “**giro tecnológico**”, el cual está más allá de los prejuicios humanista y epistemológico acerca de la tecnología. Por ello propone que la superación de dichos prejuicios, tanto en la filosofía de la tecnología como en la filosofía de la ciencia, pasa por la integración de ambas en una **filosofía de la Tecnociencia**, dentro de los actuales estudios interdisciplinarios de ciencia y tecnología. Las dos corrientes antes mencionadas son expresiones renovadas de interpretación tradicional de la tecnología, lo cual evidencia la permanencia, aun en nuestros días de las influencias de los prejuicios heredados incluso de la tradición filosófica griega. Por otro lado, **la alternativa tecnocientífica** es un intento de superar los preceptos más estereotipados de la **concepción heredada**. De hecho, la propuesta de la **Tecnociencia** contribuye a la **una nueva visión social** de la Ciencia y la Tecnología.<sup>(15)</sup>

- **Pensadores actuales que están contribuyendo con sus concepciones diversas sobre la Ciencia y la Tecnología** y que tributan con su obra al **Movimiento internacional de estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad**, tales como: Stephen H. Cutcliffe, José A. López Cerezo, José L. Luján López, Javier Echeverría, Jorge Núñez Jover, Emilio García Capote, Tirso Saenz, Pruna, Anna Estany, Gustavo Bueno, Ana Rosa Pérez Ransanz y otros muchos.

Para nadie es un secreto que **la concepción parcelaria de la actividad científico-tecnológica** es una de las causantes, entre otras razones, de fenómenos tan negativos que hoy sufrimos como: **el “celo profesional”, el “elitismo”, el “cientificismo”,** etc. Frecuentemente estos males afectan en medida considerable tanto a la productividad y eficiencia científico-tecnológica, así como a la introducción, generalización y comercialización de logros, descubrimientos e innovaciones.

Es sabido que la reconversión de las estructuras administrativas y académicas, tanto en las instituciones científicas como en las docentes, hacia una organización interdisciplinaria que responda a la verdadera naturaleza socialmente compleja de los problemas científicos y docentes, será por mucho tiempo todavía una magnánima tarea para la dirección y la organización científica en cualquier país, pues los mecanismos psicológicos de resistencia al cambio, por un lado, y las posibilidades económicas, organizativas y políticas, por otro, constituyen enormes barreras, que sólo mediante un **proceso ininterrumpido e intensivo de concientización de la nueva visión social integral de la Ciencia y la Tecnología** y con el apoyo incondicional de las instituciones estatales y no estatales, se podrá acometer con éxito esa reconversión alguna vez.

## **Conclusiones.**

Como se ha podido apreciar en la panorámica que ha caracterizado brevemente cada una de las tradiciones en sentido general se percibe una variedad enorme de corrientes, autores con sus matices, temáticas contradictorias y otras cosas muy difíciles de sistematizar, no obstante al esfuerzo de varios estudiosos del **Movimiento CTS**, entre los que se destacan:

José A. López Cerezo, junto con sus colaboradores, así como Carl Mitcham, Stephen H. Cutcliffe, Javier Echeverría, Ana Rosa Pérez Ransanz y otros muchos.

Estos estudios interdisciplinarios sobre la compleja y multifacética relación entre **Ciencia, Tecnología y Sociedad** están todavía en una *etapa de conceptualización y estructuración de sus presupuestos teóricos fundamentales, algunos de los cuales ya se pueden ir precisando, no obstante, a, que en la literatura no haya ningún concepto, aquí va una propuesta:*

### **Visión social integral de la ciencia y la tecnología:**

*Es la representación general e integral que tiene el hombre de la actividad tecnocientífica como multifacético fenómeno y fuerza social transformadora, fundamentada en un específico conjunto de ideas, tesis, convicciones y valores, históricamente acumulados y adecuados creadoramente a un contexto histórico-concreto dado.*

Para sistematizar algunas de las ideas que nos permitan conformar esa visión es preciso partir de una serie de presupuestos:

- En la actualidad, tanto en el mundo, como en Cuba se puede apreciar ya que se está logrando cierto consenso en cuanto a la necesidad de superar la **concepción heredada**, no obstante, a que todavía no se han podido determinar con toda claridad, debido a su enorme campo multidisciplinar, cada uno de sus rasgos distintivos. No obstante, sobre la base de las ideas que ya permiten realizar cierta caracterización de dicha concepción se pueden ir perfilando algunas de las tesis esenciales de la **Visión social integral sobre la Ciencia y la Tecnología**.
- Existen los suficientes argumentos teóricos y práctico, así como los recursos necesarios para acometer el estudio integral y multidisciplinar del **Movimiento CTS** en general y de la ideología científico y tecnológica cubana en particular. Algo que permitirá, indudablemente, sistematizar los presupuestos teóricos de la visión social integral de la Ciencia y la Tecnología que necesitan nuestro profesionales, investigadores y profesores.
- El estudio minucioso de cada una de las tradiciones, corrientes, teorías y representantes del Movimiento CTS internacional, así como del pensamiento y las tradiciones científico-tecnológicas cubanas, permitirán determinar la contribución de ambas a la cultura científica de nuestro pueblo.
- Tomando como punto de partida, preliminarmente, los rasgos que se determinaron son inherentes a la denominada **“concepción heredada de la Ciencia y la Tecnología”**, se intentará determinar algunos de los atributos más significativos de la **“nueva visión social”, que sobre la Tecnociencia se necesita en la actualidad.**

### **Rasgos de la visión social integral de la Ciencia y la Tecnología:**

- **Esta visión revela que la Ciencia** es un multifacético y complejo fenómeno social que como forma peculiar de actividad humana institucionalizada y fuerza cultural transformadora tiene como fin la producción, difusión y aplicación de conocimientos.
- **Supera la disputa internalismo-externalismo**, reconociendo el entramado existente en los diferentes contextos y la legitimidad de los factores “epistémicos” y “no epistémicos” en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- **Comprende la verdad** como un proceso contradictorio de inagotable, dinámico y doble carácter que se revela más allá de la simple suma de teoría + experiencia. No hay más búsqueda abstracta e impersonal de la verdad.
- **Define que los marcos conceptuales también son dinámicos**, como lo son las teorías, los métodos, las técnicas y los procedimientos, etc. No hay una única manera de organizar conceptualmente la experiencia.
- **Sentencia que las teorías científicas y tecnológicas son convencionales pero no arbitrarias.**
- **Declara que la Ciencia y la Tecnología son empresas colectivas** de solución de enigmas y problemas sociales concretos.
- *El contenido ideológico inherente a la ciencia, y la tecnología descalifica la pretendida “neutralidad científica”.*
- *La Ciencia puede ser manipulada tanto para el bien como para el mal, pero el **optimismo** en sus posibilidades para el desarrollo sólo se justifica plenamente en un contexto social favorable.*
- **El primado intelectualista de la ciencia teórica sobre la técnica** tiene sus raíces sociales y gnoseológicas que revelan la necesidad de un “giro tecnocientífico”.
- *El valor real de la Ciencia radica en eficiencia que proporciona en la solución de los problemas su enfoque multidisciplinario y no parcelario.*
- *La Interpretación dinámica revela el carácter contradictorio del desarrollo científico y tecnológico (como revolución y reforma, ciencias “extraordinaria” y “normal”).*
- **La Filosofía** como las demás ciencias sociales es significativamente importante para la sociedad.
- *La integración del conocimiento es una prioridad para el desarrollo de **las Ciencias naturales y sociales.***
- *La búsqueda de un **lenguaje de formalización** no debe pretender a la universalidad y debe tener un carácter flexible y dinámico como todos los elementos constitutivos de la teoría científica. Las teorías científicas se constituyen y se evalúan, siempre, dentro de marcos conceptuales más amplios.*
- **El criterio responsable, humanista y democrático del experto, junto a la participación activa de las masas.**
- *La racionalidad científica dentro del contexto de “matrices disciplinarias”, tomando en consideración seriamente los “factores no-epistémicos”, para legitimar la teoría en un proceso de socialización y establecimiento de compromisos.*
- *Ciencia pura o básica íntimamente ligada a la ciencia aplicada en función de la solución de los problemas sociales.*

- *El “giro tecnocientífico” en función de la interpretación adecuada de la técnica y la tecnología y de su impacto contradictorio en la sociedad.*
- *La Ciencia no es una empresa totalmente autónoma, está socialmente condicionada por una trama infinitamente compleja de interrelaciones con otros entes sociales.*
- *La Ciencia y la Tecnología son universales en sus bases epistémicas, pero propias de determinados contextos socio-culturales, por lo que adoptan necesariamente atributos locales, nacionales y regionales.*
- *Se necesita reconsiderar los conceptos de racionalidad, lógica del conocimiento, regularidad, etc., pues debe presuponerse, en el enfoque científico de la realidad, también, la no-linealidad, el desorden, lo aleatorio, lo difuso, lo recursivo, etc. Es decir un nuevo criterio de la causalidad mucho más complejo y rico.*
- *Vigilancia y combatividad ante los problemas que vulneren el carácter humanista de la Ciencia y la Tecnología.*
- *Una actitud ambiental de sostenibilidad y sin excesos ecologistas.*

Por su puesto que aquí no se agotan ni mucho menos todos los rasgos que caracterizan la visión social integral de lo que ya se está dando en llamar Tecnociencia, pero con ellos se pueden comprender con más solidez las particularidades del entramado histórico-concreto y socio-cultural existente entre **CTS en general**. De hecho, esto permite determinar con justeza el valor que tiene para el progreso social, así como trazar correctas políticas científicas y tecnológicas para el desarrollo del país y el fortalecimiento de su independencia en todos los planos. A su vez, sirve de base para el conocimiento histórico más integral del desarrollo de la ciencia y la tecnología en el tercer mundo, en Latinoamérica y en Cuba, lo que permite ir hacia nuestras raíces y conocer las diferentes direcciones en las que se movían las concepciones y prácticas sobre ciencia y tecnología en otras épocas y retomar aquellas que promovían un desarrollo auténtico del país. Así también, estos estudios CTS juegan un importante papel en el desarrollo de la cultura científico-tecnológica de nuestro pueblo ya que permiten:

Divulgar los valores de una nueva visión nacional sobre la actividad científico-tecnológica acorde a las demandas y necesidades de nuestro pueblo en general y en la Educación superior en particular.

Formar cuadros en el campo de la ciencia y la tecnología capaces de diseñar y aplicar estrategias correctas que aceleren el desarrollo económico y social del país.

Preparar profesionales en las diversas ramas de la vida social con una visión integral y revolucionaria de la actividad científico-tecnológica que les permita elevar su excelencia y competitividad tanto en el ámbito nacional como internacional.

Combatir las tendencias negativas ajenas a nuestra visión de la ciencia y la tecnología en condiciones de país subdesarrollado y bloqueado por el imperialismo yanqui, de manera que no se tergiverse la verdadera labor del profesional relacionado con el desarrollo científico-tecnológico del país.

---

## Referencias.

(1) Profesor de Filosofía, Lógica y Problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Camagüey.

(2) Se refiere a la expresión inglesa “standard view” o “received view”, denominaciones, según Javier Echeverría (1995, p. 12), introducidas por H. Putnam, las cuales 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, para ello véase, H. Putnam “Lo que las teorías no son”, en L. Olivé y Ana Rosa Pérez Ransanz 1989, p. 312.

(3) Este enfoque proporciona plenitud cuando la integración del saber se efectúa con el carácter sistémico que proporciona la reflexión filosófica, es decir, en el espíritu hegeliano y marxista de lo concreto como “síntesis de la diversidad”, por ello lo interdisciplinario no puede prescindir de la brújula filosófica. Desde los años 80 el debate sobre el estudio interdisciplinario adoleció de esta premisa. Hoy en el Movimiento CTS internacional se puede percibir una actitud semejante que ha olvidado o desconocido el papel de la reflexión filosófica en la integración del saber. En ello han influido significativamente, tanto el reduccionismo epistemológico del positivismo, como el dogmatismo de la filosofía manualesca postleninista. Además, sobre el estudio interdisciplinar es preciso consultar el proyecto de doctorado titulado “La investigación interdisciplinaria en la universidad: teoría y práctica” (Figaredo, Curiel, Francisco, 1998, inédito).

Sobre el descrédito de la Filosofía de la Ciencia puede consultarse López (Cerezo, José, Antonio; José Sanmartín, Marta González. La Filosofía actual de la ciencia. **Diálogo Filosófico**, 29, 1994, p. 1-2.).

(4) **1. - Desde la Comunidad Primitiva hasta finales del siglo XIX.** Esta es una larga etapa en la que la Ciencia y la Tecnología ejercieron una influencia indirecta, es decir, esporádica en el desarrollo de la sociedad.

**2. - Desde finales del siglo XIX hasta 1945.** En esta etapa el impacto de la Ciencia y la Tecnología se revela como fuerza productiva directa, pues modifican crecientemente las esferas industrial, militar y de los servicios, en respuesta a demandas sociales y políticas.

**3. - Desde 1945 hasta hoy.** Con esta nueva etapa la Ciencia y la Tecnología se han convertido en fuerza social transformadora, en virtud del contenido, la forma, la complejidad y el alcance de su impacto social

(5).1.- **Ciencia amateur** (1600-1800): se caracteriza por que los científicos se dedicaban además a otras tareas, no eran profesionales de la ciencia, sus medios de comunicación eran los libros y las cartas, así como que ellos se autodenominaban filósofos naturales y no científicos, etc.

**2.- Ciencia académica (1800-1945):** la labor de científico como dedicación profesional orientada a la **especialización**, 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, si se le exige a la Ciencia y la Tecnología responder a los intereses políticos y militares. No obstante en las dos terceras partes de la etapa predominó su **autonomía**.

**3.- Ciencia Industrial (1945 - 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 e innovación tecnológicas.

Las bases de esta periodización se pueden encontrar en la referencia que hace Carl Mitcham en su artículo "En busca de una nueva relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad" (p. 15-16), traducido por Margarita Peña y José Manuel Cózar. Este artículo apareció en el libro de Manuel Medina y José M. Martín, titulado "Ciencia, Tecnología y Sociedad". Editorial Anthropos, Barcelona, 1990, p. 11-19. El tratamiento de las ideas básicas de cada etapa del proceso de institucionalización lo expuso el Dr. Jorge Núñez Jover en su conferencia sobre este tema en la Maestría sobre estudios CTS en la Universidad de la Habana el 15 de octubre de 1997.

(6) (Ver: MEDINA, M. Manuel Mediana en su artículo "Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas". Revista **Isegoría** (Barcelona) No. 12, 1995, p. 183. También: CAMACHO, NARANJO, Luis. "Ciencia y Tecnología en el subdesarrollo". Editorial Tecnológica de Costa Rica: San José, 1993, p. 30, 45.

(7) Ver: MEDINA, M. Ibid., p. 180.

(8) Muchos de estos pensadores participaron activamente en los movimientos antifascista de sus respectivos países, e incluso, perdieron su vida en esa lucha. Por ejemplo, Moritz Schlick, el fundador del "Círculo de Viena" fue asesinado en las puertas de la Universidad.

(9) La propuesta que hace Gustavo Bueno está bastante bien argumentada en su obra "Teoría del cierre categorial", Oviedo: Pentalfa Ediciones, 1992, p. 66-96. En ella clasifica las teorías gnoseológicas sobre la ciencia y realiza un agrupamiento de los autores (haciendo salvedades, por cierto, como la de Imre Lakatos, p. 69), de acuerdo a los enfoques siguientes:

1) descripción, 2) teoreticismo, 3) adecuacionismo, 4) circularismo.

(10) Ver: Núñez, Jover, J. "La ciencia como institución social", Universidad de la Habana, 1998, inédito. En este artículo al autor desarrolla un análisis bien detallado del CUDEOS de Merton y polemiza con sus críticos fundamentales. Según Merton, el "deber ser" de la ciencia se expresa en: Comunismo, Universalismo, Desinterés y Ecepticismo organizado.

(11) Como señala Ana Rosa Pérez Ransanz "En sus 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", él 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**", concepto este, 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

(12) Ver: LÓPEZ, CERESO, J.A.; GONZÁLEZ, GARCÍA, M.I.; LUJÁN, LÓPEZ, J.L. y colaboradores. "Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología". Editorial Tecnos, S.A., 1996.-- 345 p. En este valioso compendio de concepciones y tradiciones en los estudios CTS lamentablemente se obvian otras tradiciones y concepciones sobre la relación CTS que se han desarrollado en otras latitudes y contextos socioculturales. Muchas de las reflexiones que aquí se realizan están basadas en este magnífico texto que sistematiza los grandes esfuerzos del **Movimiento CTS en Estados Unidos y Europa** para establecer y consolidar una **nueva visión social de la Ciencia y la Tecnología**.

(13) El desarrollo de estudios CTS tiene arraigo en esta región, 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. No se puede olvidar que en este país vivió sus últimos años otro eminente estudioso de la Ciencia **Karl Popper**, quien escribió dos importantes obras y difundió los estudios sobre la Ciencia.

(14) Referencia hecha por Gustavo Bueno en "Teoría del cierre categorial", Pentalfa Ediciones, 1992, p. 75.

(15) Medina, M., 1997, 1998.

---

## **Bibliografía.**

Beck, Heinrich, (sin fecha): La técnica entre sentido y contrasentido: análisis filosófico de nuestra cultura tecnificada en su dinamismo óntico. (Material fotocopiado), p. 72-73.

Bueno, Gustavo, (1992): Teoría del cierre categorial. Introducción general. Siete enfoques en el estudio de la ciencia. -- Oviedo: Pentalfa Ediciones,. –

Camacho, Naranjo, L. (1993): Ciencia y Tecnología en el subdesarrollo. Editorial Tecnológica de Costa Rica: San José.

- Cutcliffe, Stephen, H. (1990): Ciencia, Tecnología y Sociedad: Un campo disciplinar, (fotocopia), p 20-41.
- Díaz, O. Ariel. (1989): La Historia y la Ciencia. Un conflicto de interpretación. Humanidades (Bucaramanga) 1: Vol. 18, p. 27-32.
- Echeverría, Javier, (1995): Filosofía de la ciencia. Madrid, Ediciones AKAL, S. A., 215 p.
- Habermas, Jürgen,. (1968): Ciencia y técnica como ideología, Madrid: Tecnos, 1986.
- Heidegger, Martín, (sin fecha): La pregunta por la técnica. ( Documento impreso).
- Idan, Asher, 1990, El Criticismo político de K. Popper y L. Althusser. Humanidades (Bucaramanga) Colombia: Vol. 19, No. 2, p. 38
- Kuhn, Thomas, (1982): La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, México, 314 p.
- Kuzin, A.A. Marx y los problemas de la técnica. Moscú, Editorial "Ciencia", 1968, p. 4-5.
- Lamo de Espinosa, E., J.M. González García y C. Torres Alberó (1994), La sociología del conocimiento y de la ciencia, Madrid: Alianza.
- Lenin, V.I. Materialismo y Empiriocriticismo. Obras completas. Moscú: Editorial Progreso, 1981.-- t.18.-- 540 p.
- López, Cerezo, J.A.; et. al.. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la Ciencia y la Tecnología. Editorial Tecnos, S.A., 1996.-- 345 p.
- López Cerezo, José, Antonio; José Sanmartín, Marta González. La Filosofía actual de la ciencia. **Diálogo Filosófico**, 29, 1994, p. 1-2.
- Medina, M. Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas. Revista Isegoría (Barcelona) No. 12, 1995, p. 183.
- \_\_\_\_\_ Tecnografía de la Ciencia. Quaderns de Filosofia de la Ciència I (Universidad de Barcelona) 2: 96/97.27 p.
- \_\_\_\_\_ De la Techne a la Tecnología. Quaderns de Filosofia de la Ciència I (Universidad de Barcelona) 4: 97/98.-- 126 p.
- Mikúliniski, S. R. (Emilio García Capote recopilador). Ciencia, historia de la ciencia, Cienciología. Ciudad de La Habana, Editorial Academia, 1985, 104 p.

Mitcham, Carl. En busca de una nueva relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. (p. 15-16), traducido por Margarita Peña y José Manuel Cózar. En Manuel Medina y José M. Martín, "Ciencia, Tecnología y Sociedad". Editorial Anthropos, Barcelona, 1990, p. 11-19.

Núñez, Jover, Jorge. Indagaciones metodológicas acerca de las Revoluciones científicas. Crítica de las concepciones de Thomas Kuhn. (Colaboración de la estudiante María de Lourdes Alonso Alonso). En "Filosofía y Ciencia". La Habana: Editorial de Ciencias Sociales, 1985, p.152-180.

\_\_\_\_\_. Ciencia e ideología. Ciencia y Sociedad. Vol. XVII, Nro. 2, Abril-Junio, 114-130 p.

\_\_\_\_\_. Conferencias de Panorama de los estudios CTS. 1997, inédito.

\_\_\_\_\_. Conferencias de Filosofía de la Ciencia. 1997, inédito.

\_\_\_\_\_. La ciencia como institución social. 1998, inédito.-- 25 p.

\_\_\_\_\_. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. 1998, inédito.-- 28 p.

\_\_\_\_\_. Ciencia: honestidad intelectual y compromiso social. 1998, inédito.-- 21 p.

\_\_\_\_\_. Conferencias de Sociología del conocimiento. 1998, inédito.

Pérez Ransanz, A.R. "Modelos de cambio científico".-- p. 181-202. En Olivé, L. ; Ransanz, A.R. (comp.).

Quintanilla, Miguel, Angel (1976) Ideología y ciencia. Fernando Torres – Editor, Valencia, 155 p.

Zardoya, Loureda, Rubén. Idealidad, ideales e ideología. Contracorriente. (La Habana), Nro. 5, 1996, p. 32-39