

Instituto Superior de Ciencias Médicas
"Carlos J. Finlay"

Ensayo

Una nueva mirada para el estudio de la ciencia y la tecnología: el enfoque de los estudios sociales.

A new view on science and technology studies: The Social Studies Approach.

María Elena Macías Llanes. Lic. en Filosofía. Profesora Auxiliar. Directora de la Revista Humanidades Médicas. Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay", Centro de Humanidades y Ética en Ciencias de la Salud. Carretera Central Oeste e/ Madame Courí y Hospital Provincial. Camagüey 1, Cuba. CP 70100 Ap 144. Teléfono: 201015. E-Mail: maciasmariaelena@yahoo.es

Resumen

Para que los nexos ciencia- tecnología- sociedad fueran suficientemente claros como objeto de atención metacientífica, hubo de llegar a un punto importante en su desarrollo, de modo que se hicieran evidentes sus relaciones, tensiones y contradicciones. La Ciencia y la tecnología no siempre tuvieron la misma repercusión en el ámbito social. Producto del aumento de su importancia en especial desde el siglo XIX hasta la fecha, pasando por los procesos de profesionalización y de institucionalización proporcionados a la ciencia por las relaciones de producción capitalistas, ambas ocupan cada vez mayor espacio en la vida social, lo cual ha condicionado la necesidad de estudiar sus interrelaciones. En este trabajo se expondrá la necesidad y el condicionamiento histórico social de los estudios sociales y su expresión en el campo denominado Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS). El tema de la ciencia fue el

escogido para el tratamiento teórico, siempre teniendo en cuenta que, cualquier acercamiento a la misma no debe olvidar la tendencia actual de remarcar su indiferenciación con la tecnología mediante el concepto de tecnociencia.

Después se presenta un concepto que permite un acercamiento a la actividad científico tecnológica, a sus condicionantes sociales y sus resultados: el estilo de pensamiento del profesional. La significación de la teoría del estilo de pensamiento y de los estudios sociales en general para el enfoque de la actividad médica como actividad tecnocientífica, será el propósito final.

Palabras Clave: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Los cambios en la práctica científico-tecnológica, cambios en su interpretación.

Los cambios fundamentales en la práctica científico-tecnológica son ubicados en la etapa histórica de la modernidad, en la modernidad la ciencia es promesa y sus orígenes se sitúan en el siglo XVII con la denominada Revolución Científica.

En época bien lejana durante la antigüedad se gestaron los primeros elementos de la "manera" científica de ver el mundo. Hoy se reconoce la existencia de una actividad antigua generadora de conocimientos, que contaba con: un conjunto de categorías, una lógica, que sistematizaba y operaba con reglas y por último, teorías que enlazaban y estructuraban las categorías, muy evidente que en todo caso se trataba de formas de pensamiento teórico que acompañaron de manera especulativa estas primeras formas de representar científicamente el mundo en la tradición cultural europea.

No obstante, los primeros conocimientos desde el origen del hombre en el mundo estuvieron estrechamente unidos a su actividad de producción material, eran conocimientos empíricos que no llegaban hasta las conclusiones y generalizaciones teóricas, por lo que allí no es posible hablar aún de práctica científica.

En el transcurso de la Edad Media europea, se dieron dos procesos contrapuestos, por un lado las actitudes básicas que se legaron desde la

ciencia griega, fueron rechazadas por la iglesia medieval; mientras que a su vez, también se iban gestando las condiciones para el surgimiento de la ciencia moderna. Tres requisitos se acumularon en esa época: se reconoció el experimento y la razón como fuentes de conocimiento, el uso de la matemática para estudiar la naturaleza y la introducción del experimento como modo de obtener conocimientos.

Tal y como lo presenta Thomas Kuhn, se configuraba la ciencia baconiana en su oposición a la ciencia tradicional como "un nuevo conjunto de campos de investigación que debieron sus categorías de ciencias, a la insistencia característica de los filósofos naturales en la experimentación y en la compilación de historias naturales". (1)

Sin embargo, debe ser importante reconocer que en estos estadios del surgimiento de la ciencia moderna su incidencia social residía solamente en su función explicativa - esto efectivamente representaba un eslabón de suma trascendencia al emancipar como diría Engels a las ciencias de la teología-, ya que descubría nuevas posibilidades de explicar los fenómenos naturales, pero aun no había aparecido en su papel como fuerza productiva.

No se hicieron esperar los cambios en las ciencias y bien se puede identificar como se acostumbra varias figuras que representaron la llegada de profundos cambios, Copérnico (1473-1543), F. Bacon (1561-1626), Galileo (1564-1642), Kepler, Descartes y Newton, influyeron de modo considerable en el pensamiento en general.

Fue durante los siglos XVI y XVII, que tiene lugar el surgimiento de lo que se reconoce como "ciencia Moderna", Engels se refería a este momento:

El acto revolucionario con que las ciencias naturales declararon su independencia y parecieron repetir la acción de Lutero cuando éste quemó la bula del Papa, fue la publicación de la obra inmortal en que Copérnico, si bien tímidamente... arrojó el guante a la autoridad de la iglesia en las cuestiones de la naturaleza. De aquí data la emancipación de las ciencias naturales respecto

a la teología... Pero a partir de entonces se operó, a pasos agigantados, el desarrollo de la ciencia.

Aunque bien entrado el siglo XIX la ciencia continuó desempeñando un pequeño papel en la producción social, la propia aparición y desarrollo de la producción mecanizada capitalista fue creando las condiciones para que ella asumiera su nueva función social transformadora. Esta nueva función ofreció a la ciencia la oportunidad de cambiar su status con relación a la producción, sería transformado lo que hasta el momento había sido su escasa influencia práctica, que consistía más bien en seguir los modos que ya se habían encontrado de modo empírico en la actividad productiva.

A finales del s. XIX la situación cambió, la industria empezó a necesitar la resolución de problemas tecnológicos: la búsqueda de nuevos materiales y fuentes de energía, el mejoramiento de los medios de producción, así como formas nuevas de organización de la producción, fueron algunos de estos requerimientos a la ciencia que superaba su papel fundamentalmente explicativo.

La naturaleza social de la ciencia tanto en sus condicionantes, como en sus resultados, comenzó a ser más evidente por los procesos acaecidos de institucionalización y de profesionalización.

El surgimiento de la Royal Society y el modelo de financiamiento estatal de la Académie des Sciences preconizado por Luis XIV, fueron ejemplos notables de los primeros pasos de la institucionalización, que condujo a la organización y regulación mediante normas o pautas definidas el comportamiento de los que pronto pasarían a denominarse científicos.

Institucionalización y profesionalización fueron procesos complementarios indicando este último, al proceso mediante el cual el trabajo científico se convirtió en una profesión diferenciada lo que se manifiesta claramente en el siglo XIX. Varias son las consecuencias de este proceso; se crearon nuevos puestos de trabajo, comenzó la preparación sistemática en los campos de la ciencia - si bien la universidad tuvo sus primeros pasos desde el siglo XIII,

ahora existe una expansión en el establecimiento de universidades y la diversificación de los estudios-; como ya se había referido la investigación comenzó a ser apoyada, y también aparecieron asociaciones científicas y publicaciones.

Este proceso del trabajo científico institucionalizado revela el paso de la ciencia amateur, a sus formas académica y posteriormente a la ciencia industrial que incluye a la ciencia en la época de transición a su fase imperialista y la reproducción con ello de sus relaciones de producción.

La subordinación de la ciencia a la lógica de la reproducción del capital es una realidad a través de la cual sólo se puede explicar las actualidades del fenómeno científico-tecnológico.

La relación ciencia y tecnología y poder, ha sido una situación objetiva que cobró nitidez en el siglo XX. La dos Guerras Mundiales y el papel cercano de las formas científico-tecnológicas al complejo militar industrial, no dejan lugar a dudas. La búsqueda de soporte tecnológico por parte de los países más industrializados a su hegemonía en los diferentes ámbitos del proceso de la globalización, va acompañada por una acentuación de la desigualdad del sistema internacional de la ciencia y la tecnología en la distribución de la riqueza y el conocimiento.

Resumamos algunos hechos que a nuestro modo de ver acrecentaron la importancia de la ciencia y la tecnología durante este siglo:

1. La subordinación conocimiento-ciencia-tecnología al poder.
2. La relación ciencia- tecnología industria bélica. Aparición de la Big Science cuyo primer exponente fue el tristemente celebre Proyecto Manhathan.
3. Agudización de las desigualdades económicas ante la amplitud de la diferencia de desarrollo científico-tecnológico.
4. Cristalización de Políticas científicas, lo que representó la participación de los Estados en la organización y trazado del asunto científico-tecnológico.

El rasgo contemporáneo de la práctica científica en el siglo XX fue su paso a investigación en el sentido intensivo, es decir, su unidad con la innovación tecnológica. Los principales cambios observados pueden sintetizarse en:

- Se realiza en los marcos de diversas tradiciones acumulativas de conocimientos y de prácticas.
- Se realiza en marcos institucionales, caracterizados por la competencia de las universidades y otras instituciones científicas.
- La propia institucionalización del trabajo científico revela su comprometimiento con las estructuras políticas y económicas de la sociedad: sus condicionantes macrosociales histórico-concretas.
- La unidad de la búsqueda científica y tecnológica.
- Participación cada vez mayor de la ciencia y la tecnología en la modelación de la sociedad, considerándose enorme su incidencia en la vida social.
- Continuidad de la fractura entre la cultura científico-tecnológica y la humanística.

Ontológicamente los cambios operados en la práctica científico-tecnológica se hacen acompañar por su complemento gnoseológico: cambios en la interpretación de dicha práctica. Lugar destacado en estos cambios provienen de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, también conocidos por Ciencia Tecnología Sociedad (CTS). La naturaleza del cambio se muestra a través de la imagen de varios desplazamientos ocurridos en los estudios de manera particular sobre la ciencia (2).

El primer desplazamiento se produce en relación con el objeto de atención: la cual se desplaza de la mirada tradicional de los productos o resultados de la actividad cognoscitiva, es decir, los conocimientos y las teorías científicas, hacia la propia actividad. Esto tiene varias implicaciones:

- Primero, pone al descubierto las fuerzas motrices del desarrollo de la ciencia, el conocimiento aparece como una función de la existencia humana, una dimensión de la actividad social realizada por los hombres que contraen relaciones objetivamente condicionadas, aparece las

relaciones ciencia- política (en la forma conocimiento- poder, tan nítidamente acentuadas por Michel Foucault), ciencia-ideología y ciencia-producción. Se debe reconocer el papel jugado por el marxismo en la comprensión de estas últimas relaciones.

- En segundo lugar, emerge la interacción de la ciencia con otras actividades sociales, lo que coloca en discusión el privilegio de la ciencia, (3), y en dudas la visión cientificista de la misma.
- Por último, se enfatizó en los factores subjetivos e intersubjetivos que participan en la producción, difusión y aplicación de conocimientos. Las relaciones clásicamente concebidas por la teoría del conocimiento y la metodología del conocimiento científico, la relación Sujeto- Objeto de conocimiento, se amplían esta vez para incluir las relaciones intersubjetivas. (1) (4).

El siguiente desplazamiento se sitúa, en una diferente percepción pero esta vez sí sobre los resultados de la actividad científica. El reconocimiento de la contextualización social de la ciencia tiene implicaciones para:

- Considerar la relación entre contexto social e institucional y el carácter objetivo del conocimiento científico; la flexibilidad interpretativa de la evidencia empírica; la relación entre el hecho científico y el estilo de pensamiento (4); reemerge a su vez la problemática de admitir el carácter transitorio del conocimiento y por tanto la aceptación de la falibilidad, y además la posibilidad de que el conocimiento sea una construcción social (5), (6).
- Un acercamiento entre la forma científica y otras formas del conocimiento (Feyerabend), y su consideración como sistema cultural (7)

Un último desplazamiento consiste en la atención hacia los procesos de institucionalización y profesionalización, que consiste en la adhesión a normas institucionales (8), la existencia de cierto tipo de comunidad que comparte compromisos cognoscitivos y metodológicos (1), y que es educada para el trabajo científico y a la cual le caracteriza también un ethos, constituyen algunas de los ángulos que son alumbrados por estos cambios.

Hoy se advierte como nunca antes la necesidad de considerar a la ciencia y la tecnología mismas como procesos sociales, con todos los rasgos que esa estimación permite comprender, por eso el reclamo de asumir de forma renovada los conceptos de ciencia y tecnología caracterizan los estudios actuales que pretenden alcanzar una visión integral de la actividad tecnocientífica.

El enfoque más trascendental entre las definiciones de ciencia ha sido el acercamiento a la misma como forma de actividad social. Esto incluye la idea de que no es uno más entre sus diversos rasgos, sino por el contrario su carácter distintivo, su propia esencia. Para muchos resulta poco probable hallar un concepto que pueda referir la riqueza de aspectos que abarca lo que comprendemos hoy por ciencia, los autores de "Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual" (9) afirman:

..."asumido el fracaso del proyecto positivista de una ciencia unificada, parece entonces difícil hablar de "la ciencia" como un género natural en virtud de la posesión de algún método o estructura común, o, en general, de algún conjunto de condiciones necesarias y suficientes. Queda sin embargo un sólido aire de familia para referirnos a las ciencias, proporcionado por cosas tales como: el uso de las matemáticas; los procedimientos estandarizados de prueba y replicación; la generalidad de sus afirmaciones de conocimiento; la instrumentación y las prácticas experimentales; el éxito en resolver problemas particulares a través de la tecnología; y su credibilidad casi universal. Sin embargo, a este aire de familia, hay que agregarle ahora que tales cosas deben ser vistas, analizadas e interpretadas dentro de contextos sociales e históricos concretos. A pesar de la diversidad de contenidos, competencias y estilos de razonamiento, aun reconociendo la diversidad de las ciencias, sus heterogéneas notas comunes y el éxito en la práctica, ese aire de familia parece hacer posible seguir hablando de una actitud y un saber científicos."

Ha comenzado a abrirse paso una nueva percepción de la ciencia y con ella del cambio científico, lo cual se ve claramente expresado en lo que se considera hoy una reacción académica y también movimiento social de Ciencia,

tecnología, sociedad (10) (11). Es definido como campo de trabajo, de carácter crítico e interdisciplinar, donde se estudia la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que respecta a sus antecedentes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

A este campo lo conforma una diversidad de orientaciones académicas con un amplio espectro que va desde la filosofía de la ciencia, la sociología del conocimiento científico o la historia y la filosofía de la tecnología, hasta otros ámbitos de reflexión y propuestas de cambio institucional.

Se consideran con mayor frecuencia dos tradiciones bien establecidas desde Europa y Estados Unidos. La primera (Science and technology studies). Tiene su origen en la sociología clásica de la ciencia, y la nueva sociología del conocimiento expresada en el Programa fuerte, y se alega que es resultado de una lectura radical de Thomas Kuhn. La atención se centra fundamentalmente en los antecedentes o condicionantes sociales de la ciencia y la investigación está orientada desde las Ciencias Sociales, prestando más atención a la ciencia y ocupándose secundariamente de la tecnología.

Por su parte la segunda tradición (Science, technology and society), se reconoce más centrada en las consecuencias sociales de las innovaciones científico-tecnológicas, según la característica del pragmatismo norteamericano. Está orientada a la enseñanza, con componentes muy claramente definidos a la reflexión política, entre algunos de sus representantes Paul Durbin, C. Mitcham, L. Winner. En esta tradición no se deja de considerar el activismo social.

Ambas tradiciones comparten varios rasgos: presentan a la Ciencia y la Tecnología no como actividades autónomas o atenuadas a su lógica interna, sino como productos o procesos sociales donde los aspectos o factores "no epistémicos" desempeñan papeles fundamentales en la génesis y consolidación del conocimiento, lo que les permite puntos de partida para ejercer críticas a la tecnocracia. (2)

Se reconocen otras dos tradiciones que han tenido significado para Cuba en cuanto a la apreciación de la ciencia, se trata de la tradición cientiológica (12) y la latinoamericana. (13)

La primera es una tradición originada como explica Figaredo (12) a partir de los años sesenta del siglo XX en los países europeos que formaban el desaparecido campo socialista, la URSS, Polonia, Alemania, Checoslovaquia y Bulgaria. Estos estudios denominados cientiológica o ciencia de la ciencia estaban orientados al análisis de la interacción de los diferentes elementos que determinan el desarrollo de la ciencia como un sistema complejo y sus conexiones culturales. En ellos de manera similar a los modelos racionalistas, se le prestaba mayor atención a la ciencia y de manera secundaria a la tecnología. Con un carácter teórico aplicado, su marco explicativo consistía en la interdisciplinariedad fundamentadas en el marxismo, el cual cobraba gran fuerza en la educación y la ideología cubanas.

La tradición latinoamericana, donde se ha dado muestras de un pensamiento desde Argentina, Brasil, México, Venezuela, enfoca la ciencia y la tecnología desde la perspectiva de países estructuralmente dependientes. Una atención simultánea de la ciencia y la tecnología pero centrada en las relaciones de dependencia con la ciencia y la tecnología de los países más desarrollados, ha sido estudiado por Nuñez Jover y Leonardo Silvio Vaccarezza que explica la especificidad de los estudios en la región en relación con el estado real de la ciencia y la tecnología en estos países.

El desarrollo de este campo de estudios CTS, continua, y en él no dejan de expresarse las contradicciones del mundo actual, en parte expresadas en la compilación realizada por los editores Andoni Ibarra y José A. López Cerezo, denominada "Desafíos y tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad" (10). Con todo, los diversos enfoques que se perfilan al interior de estos estudios son significativos para favorecer la obtención de concepciones teóricas más amplias, y para lograr desarrollar una conciencia cada vez más clara del fenómeno científico-tecnológico como proceso social y cultural.

LOS ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA: LA INTRODUCCIÓN DE LOS CONCEPTOS DE ESTILO Y COLECTIVO DE PENSAMIENTO.

En el primer tercio del siglo XX acaecieron importantes estudios sociales e históricos de la ciencia, dentro de los más reconocidos en el ámbito CTS, se encuentran los de Ludwik Fleck. Estos estudios concentraban su atención en los contextos sociales de la producción de conocimientos añadiéndole a la versión filosófico- epistemológica anterior la perspectiva que estudia a la ciencia fundamentalmente como el resultado de interacciones sociales.(14)

La propuesta de Fleck daba inicio a una era de desarrollo tendente a descalificar la proclividad de la interpretación de la ciencia como una "totalidad de proposiciones verdaderas, regidas por principios lógicos y metodológicos inmutables" provenientes del positivismo y del empirismo lógico, y de ese modo colocaba antecedentes influyentes en la emergencia de diversidad de versiones interpretativas para descubrir los factores esenciales de la tecnociencia actual.

Hasta hace relativamente poco el caso de Ludwik Fleck fue más bien desconocido y curiosamente anotado por las lecturas de los estudiosos, en las obras de los cuales asoman algunas de sus contribuciones.

En el libro "La génesis y desarrollo de un hecho científico" enunció su Teoría sobre el estilo y el colectivo de pensamiento. El concepto de estilo de pensamiento aparece por primera vez en su segundo trabajo epistemológico, un artículo titulado "Zur Kriseder "Wirklichkeit" "(15) (Sobre la crisis de la realidad). En él Fleck "sociologiza" el análisis de la ciencia, relacionando de forma sistemática al objeto de conocimiento - a la actividad cognoscitiva- y el marco social de la ciencia.

Según su propuesta el conocimiento sólo puede ser explicado teniendo en cuenta las condiciones sociales y culturales en el cual es producido, esta posición es trascendente, si se compara con las escuelas positivistas que dominaban el ámbito académico de su momento. La determinación social es

comprendida por Fleck en el sentido de que cada "saber" forma, consecuentemente, su propio "estilo de pensamiento" a través del cual se comprenden los problemas, y orienta la búsqueda cognoscitiva de acuerdo a sus objetivos"(15)

Estos puntos de partida son desarrollados en el libro que saldría a la luz en 1935. (4) Fleck se traslada en el primer capítulo del libro, por la evolución del concepto de sífilis y va constatando diversos factores que influyeron en las diversas formulaciones de la enfermedad a partir del siglo XV: de las primeras producidas por la astrología como "ciencia" dominante, hasta las provenientes de la religión, que generaban actitudes potenciadoras de una interpretación ética de la enfermedad y de la consiguiente estigmatización y segregación de los enfermos.

Las sucesivas aproximaciones se originaron desde el énfasis científico, primero, desde los médicos empiristas y de su forma de utilizar los remedios, en este caso el mercurio, dando así la llamada por Fleck, "entidad empírico-terapéutica". La siguiente explicación estuvo centrada en las ideas sobre el mecanismo de las asociaciones patológicas, de donde surgió la idea de la sangre corrupta, que impulsó la investigación posterior, mientras que había surgido ella misma, de la teoría general de la mezcla de los humores. Y por último, el concepto etiológico de sífilis, la reacción de Wassermann, que constituye el hecho científico al cual el epistemólogo dedica su análisis y su método sociológico de "disección".

La formulación del concepto estilo de pensamiento aparece en el libro ligado a su idea del colectivo de pensamiento como estructura sociológica, como "unidad social de la comunidad de científicos de un campo determinado." De ese modo el estilo de pensamiento se define como determinadas presuposiciones, convicciones que unen entre sí a los científicos y sobre las que se construye el edificio teórico. (15)

Tal posición supera la idea clásica del progreso cognoscitivo como aumento o acumulación propia del positivismo, crea antecedentes a cuestionamiento

posteriores que en filosofía de la ciencia, enfatizan en la relación entre los presupuestos teóricos y los de los datos observacionales, además de que coloca también antecedentes en la sucesiva postura kuhniana sobre los paradigmas. El desarrollo del conocimiento consiste para Fleck en el desarrollo colectivo incesante del estilo de pensamiento.

En la propuesta epistemológica de Fleck se amplía la perspectiva de la relación cognoscitiva entre el objeto- sujeto del conocimiento, propia de una interpretación racionalista de la ciencia, él demuestra que no se debe considerar como una relación bilateral entre sujeto -objeto, entre el cognoscente y el objeto a conocer. El estado del conocimiento de cada momento constituye, el tercer componente de la relación puesto que lo ya conocido condiciona la forma y manera del nuevo conocimiento, del mismo modo que los hechos médicos están ubicados cultural e históricamente a través de la pertinencia del colectivo de pensamiento.

El concepto científico es por tanto resultado del desarrollo histórico del pensamiento, en el sentido estrictamente cognoscitivo, pero además en un sentido sociológico las condiciones sociales son reflejadas en los conceptos heredados, "en las formas de concebir los problemas, en los programas de enseñanza formal, en la vida diaria, en el lenguaje y en las instituciones" (4)

Entre los elementos que pueden conformar un estilo de pensamiento Fleck descubre los hábitos de pensamiento, la intuición metódica y los preceptos generales. A estos últimos da importancia, alegando que determinan la orientación de la investigación y la conectan con una tradición específica. (4)

El estilo de pensamiento que se introduce desde la formación en cualquier ciencia y que "llega hasta los más pequeños detalles en las ciencias especializadas y maduras" según Fleck, requiere ser investigado si se persigue analizar cómo cambiar las presuposiciones en las ciencias.

"El estilo de pensamiento no es el particular tono de los conceptos, ni la peculiar forma de ensamblarlos. Es una coerción determinada de pensamiento:

la totalidad de la preparación y disponibilidad intelectual orientada a ver y actuar de una forma y no de otra". (4) Basado en estos fundamentos Fleck considera la dependencia del hecho científico con relación al estilo de pensamiento.

"Cuanto más elaborado y más desarrollado está un campo del saber, más pequeña son las diferencias de opinión... es como si con el aumento de los puntos de confluencia disminuyese el espacio libre, como si surgiesen más resistencias que limitaran el libre desenvolvimiento del pensamiento...La tradición, la formación y la costumbre dan origen a una disposición a percibir y actuar conforme a un estilo, es decir, una forma dirigida y restringida". (4)

Fleck demuestra como, hasta el observar más simple está condicionado por el estilo de pensamiento, y esta unido por tanto a una comunidad de pensamiento. El trabajo en equipo, puede ser un trabajo colectivo que consiste en crear, mediante el esfuerzo conjunto, una estructura especial que no es igual a la suma de los trabajos individuales. Todos los caminos hacia una epistemología positiva y fructífera desembocan en el concepto de estilo de pensamiento- argumenta Fleck, cuyas variedades son comparables entre sí e investigables como resultado del desarrollo histórico. (4)

El estilo de pensamiento consiste, en una determinada actitud y en el tipo de ejecución práctica que tal actitud consume. Esta actitud tiene dos partes estrechamente relacionadas entre sí que se deriva de lo que se ha ido explicando: la disposición para la percepción y observación científica y para la acción orientada sobre la base de ese conocimiento. El estilo de pensamiento queda caracterizado por:

1. Los rasgos comunes de los problemas que interesan al colectivo de pensamiento.
2. Los juicios que el pensamiento colectivo considera evidentes.
3. Los métodos que emplea como medio de conocimiento.

Tales argumentos significan un ataque al concepto de hecho científico de los empiristas lógicos, si la ciencia es una actividad realizada por personas colectivamente entonces deben tenerse en cuenta:

- Las convicciones empíricas y especulativas de los individuos,
- Las estructuras sociológicas y
- Las convicciones que unen entre sí a los científicos.

Todo hecho científico se situará de acuerdo con los intereses intelectuales del colectivo de pensamiento, y debe ser expresado en el estilo del mismo. La importancia concedida al concepto colectivo de pensamiento por Fleck radica en que es un medio de explicación de la condicionalidad social del pensamiento. El colectivo no debe ser entendido como un grupo fijo, puesto que es un concepto funcional, designa al grupo que existe siempre que dos o más personas intercambian ideas. El autor suele diferenciar a los colectivos estables de aquellos que se forman momentáneamente, si un grupo existe durante un tiempo suficiente, el estilo de pensamiento queda fijado y adquiere una estructura formal.

Los colectivos de pensamiento estables permiten investigar exactamente el estilo de pensamiento y las características sociales generales de los colectivos de pensamiento en sus relaciones recíprocas. Las comunidades de pensamiento estables cultivan como otras comunidades, una cierta exclusividad formal y temática.

"El aislamiento de cada comunidad de pensamiento corre en paralelo a una limitación impuesta por el estilo de los problemas que serán admitidos. Esa es la explicación del porqué muchos problemas pasan inadvertidos o se rechazan por considerarlos carentes de importancia o de sentido". (4)

He aquí una de las principales posiciones de la epistemología Fleckneriana, la disposición para percibir de forma orientada se adquiere a costa de la pérdida del poder de percibir lo heterogéneo. Es por eso que ya el epistemólogo comprende que en el mismo concepto de hecho- existe una coacción del pensamiento.

Como puede observarse no es la ruptura revolucionaria el tema central en estas concepciones, sino por el contrario la instauración y desarrollo del estilo de pensamiento, "Lograr la mayor coerción de pensamiento" es la meta cognoscitiva, son los momentos que mejor captan la evolución que se produce en la ciencia, de allí la principal diferencia de su posición con relación al trabajo posterior de Thomas Kuhn que sí enfatizó en el momento del cambio.

Esta idea en la teoría fleckneriana se argumenta como la tendencia a la persistencia de los sistemas de opinión: Si una concepción impregna lo suficiente a un colectivo de pensamiento queda convertida en un punto de vista en el cual una contradicción parece algo impensable o inimaginable. Toda teoría atraviesa primero una época de clasicismo, en la que sólo se ven hechos que encajan en ella y otra de complicaciones en la que comienzan a presentarse las excepciones. Estas ideas aparecerán luego en Kuhn como ciencia normal y anomalías y la idea de la revolución científica.

Otro de los elementos de sumo interés en la teoría epistemológica de Fleck es el relacionado con los factores que según su opinión influyen en la transformación: cómo se producen los cambios y la dinámica de la investigación característica de la época moderna. La primera de sus explicaciones gira en torno a la idea de la pertenencia de los sujetos al colectivo exotérico y al propio tiempo a otros colectivos de pensamiento científico y no científico: la asimilación de la información recibida produce los estímulos necesarios para la transformación del estilo de pensamiento.

En segundo lugar, se trata de la "circulación intercolectiva de ideas" que significa el desplazamiento o transformación de los valores de los pensamientos, aquí subyace la tesis desarrollada con posterioridad sobre el funcionamiento del lenguaje y el desplazamiento de significado como elementos positivos en el desarrollo de la ciencia. Existe en ese sentido una marcada diferencia con relación a las tesis de la inconmensurabilidad desarrollada por Kuhn .

Finalmente sería necesario demostrar que a todo estilo de pensamiento le corresponde un efecto práctico. La verificación de eficiencia práctica está tan unida al estilo de pensamiento como la presuposición, con lo que Fleck introduce las interrogantes que emergen cuando la dimensión práctica de la ciencia pasa al lugar central de reflexión filosófica. En estos casos al decir de López Cerezo, se revitalizan y reorientan problemas del empirismo tradicional como, la objetividad científica, la carga teórica de la observación, y la tesis de la infradeterminación entre las más importantes.

De modo general se puede afirmar que en la obra de Fleck la teoría del estilo y el colectivo de pensamiento permite superar las limitaciones y carencias propias del modelo racionalista de explicación de la ciencia, propios del positivismo y el enfoque internalista de la ciencia y su desarrollo. (16) (17)

Sin pretensiones de hacer conclusiones quisiera agrupar algunas diferencias significativas de la propuesta del epistemólogo polaco y las posiciones del modelo racionalista:

1. Mientras que el racionalismo sólo aborda la dimensión cognitiva de la ciencia la teoría de Fleck sobre el estilo de pensamiento es capaz de enfocar la dimensión social en muchas de sus aristas.
2. Fleck rechaza la idea del progreso del conocimiento en forma de crecimiento acumulativo de enunciados obtenidos de manera lógica , al presentarlo como el desarrollo incesante del estilo de pensamiento- desplaza la atención hacia el conocimiento como actividad, objetiva y subjetivamente condicionada.
3. A un enfoque logicista, que es capaz de reconstruir racionalmente el proceso que decide si una hipótesis está justificada lógicamente por la evidencia empírica, Fleck es capaz de contrastar una comprensión donde las contingencias económicas y políticas, las presiones éticas y morales, los intereses nacionales y los prejuicios ocupan un lugar en la actividad de búsqueda de la verdad. Con muchos argumentos podría afirmarse que en el modo explicativo que utiliza el médico polaco los factores no epistémicos - que luego serían recalcados por Thomas

Kuhn- pasan a ocupar un momento muy esencial en la explicación de la evolución del concepto y en el desarrollo de la investigación que él toma como unidad de análisis.

4. A nuestro juicio Fleck también es capaz de llenar los vacíos que no habían sido objeto de atención por parte del modelo racionalista: la organización de la ciencia, su dinámica interna; y al introducir el concepto de colectivo de pensamiento y su ajuste a un determinado estilo de ver las cosas, está inclinándose hacia el tema de la formación de consenso en todo ese proceso.

Existe consenso en afirmar que la obra de T. Kuhn (1962) conmovió los estudios sobre las ciencias. "La estructura de las Revoluciones Científicas", resultó de sumo interés para estudios de una serie de campos provocando reacciones y diversidad de interpretaciones. (18) (19)

Sobre el "giro kuhniano" en la interpretación de la ciencia se refiere López Cerezo: "consenso y tradición son dos palabras claves que, en la descripción kuhniana de la práctica científica, sustituyen a la "búsqueda de la verdad" y al impersonal "método científico". La ciencia a través de los ojos de Kuhn, "es una empresa colectiva de solución de enigmas y soluciones propuestas" (19)

En principio uno de los objetivos centrales de Kuhn fue contraponerse a las ideas más comunes que existían sobre el cambio científico. Admitía que la acumulación jugaba cierto papel en el avance del conocimiento científico. Consideraba a la ciencia normal como investigación basada en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que la comunidad científica ha reconocido como fundamental para su práctica posterior. A la ciencia normal donde domina un paradigma determinado, le siguen anomalías, la etapa de crisis y el momento de revolución que conduce a un nuevo paradigma.

Junto al concepto de ciencia normal introduce el periodo revolucionario en la ciencia. Los principales cambios provienen de las revoluciones. "La transformación de los paradigmas son revoluciones científicas y la transición

sucesiva de un paradigma a otro por una revolución científica es el patrón usual de desarrollo de una ciencia madura."(19)

Un punto de partida diferente había sido desarrollado poco tiempo antes por Robert Merton como explicación al desenvolvimiento de la ciencia, pero lo hacía desde otros puntos de partida. El sociólogo centraba la atención en la organización social de la ciencia, en su carácter institucional, la ciencia como tradición normativa. De tal manera la dinámica interna de la ciencia es vista en las motivaciones individuales de los actores, y son canalizadas a través de la expresión de sus valores. (8)

La resistencia a las ideas que como hemos analizado había sido objeto de atención de L. Fleck aparece como formas de conducta desviadas del ethos científico. Olazarán y Torres Albero (16) denominan al modelo kuhniano "del cierre" mientras al de Merton "de la apertura".

El giro dinámico sociológico en el estudio de las ciencias del cual es portadora la versión de Kuhn del cambio científico, al estudiar el sistema de intercambio de ideas relacionada a la dinámica de la comunidad científica desbordó por supuesto los marcos del normativismo propuesto por Merton, al concebir como características normales en la dinámica interna de la ciencia, el acuerdo ajustado a un conjunto de estándares y supuestos metodológicos dominantes en un campo determinado, y la resistencia a ideas o teorías que impliquen un cambio de perspectiva teórico- metodológica.

En definitiva si se trata de explicar el funcionamiento de la ciencia, Nuñez (2) prefiere recurrir a los criterios de Kuhn, para el cual la ciencia se organiza en forma de grupos de consenso que descansan en paradigmas.

Resulta evidente la conexión existente entre las posiciones sostenidas por Kuhn y el modelo epistemológico utilizado treinta años antes por Fleck, al demostrar el carácter contextual del conocimiento científico, Kuhn sitúa los enunciados científicos dentro de estructuras paradigmáticas, con sus perspectivas metodológicas, técnicas e instrumentos de experimentación, valores, habilidades, ejemplares y modelos.

Kuhn estuvo atento a las críticas hechas a sus conceptos y propuestas teóricas, en la posdata a otra edición del mismo libro en 1969, para evitar confusiones con un concepto que en sus mismas palabras "ha adquirido vida propia", sugiere el concepto de matriz disciplinar, por dos razones: primero porque se refiere a la posesión común de los practicantes de una disciplina particular, segundo porque está compuesta de elementos ordenados de varios tipos, cada uno de los cuales requiere de una especialización posterior.

"Todos los objetos de los acuerdos de grupo que en mi texto original forman paradigmas son componentes de la matriz disciplinar y como tal forman una función total y reunida". (2) El concepto matriz disciplinar está compuesto por:

- Generalizaciones simbólicas, o componentes fácilmente formalizables;
- Creencias, en el texto original paradigmas metafísicos,
- Valores, compartidos más ampliamente entre las diferentes comunidades que los modelos o generalizaciones simbólicas y hacen mucho por proporcionar a la ciencia normal un sentido de comunidad como un todo; y
- Los ejemplares, que es donde sería apropiado decir paradigma, los problemas- soluciones concretas que los estudiantes encuentran desde el inicio de su educación científica.(2)

La teoría de T. Kuhn ha sido muy significativa en los estudios sobre las ciencias, sin embargo se debilita porque aísla en definitiva a la comunidad científica del contexto social. En efecto - argumenta Nuñez- la noción de ciencia como actividad que realiza la comunidad científica permite la introducción de algunos factores socio- psicológicos, pero la cohesión de las comunidades alrededor de determinado paradigma proporciona cierto aislamiento respecto a los contextos sociales; agrega que, "...su noción de comunidad es intuitiva, el planteo queda sólo a nivel de intersubjetividad, careciendo al final de una adecuada caracterización de lo social."(2, 20)

Si la ciencia no es sólo un sistema de conocimientos, sino la actividad misma de producción- asimilación- práctica, entonces el estilo de pensamiento de los sujetos que realizan la actividad, relacionada a su condicionamiento social e institucional, juega un papel determinante. En efecto, los compromisos comunitarios, paradigmas, adiestramientos disciplinares; los rasgos psicológicos, prejuicios, consenso, tradición; la educación recibida, son fenómenos sociales que se manifiestan en el seno de una comunidad científica.

(2)

PARADIGMAS Y ESTILOS DE PENSAMIENTO: LA ETNOGRAFÍA COGNITIVA.

En los marcos de otros modelos explicativos se han ido formando otras estructuras teóricas que intentan suplir las limitaciones presentadas, una propuesta interesante se ha dado en los marcos llamados como etnografía cognitiva.

Teniendo en cuenta los elementos escépticos que se derivan de la epistemología de Paul Feyerabend, se puede aún reconocer que esta recoge importantes aspectos provenientes del razonamiento socio- histórico sobre la ciencia. La epistemología de Feyerabend también desplaza la atención centrada en la dimensión racional de la ciencia hacia el contexto histórico y socio-cultural.

En opinión de Feyerabend (21) la ciencia es concebida como un estilo cognitivo coexistente con otras formas de comprender la realidad. El estilo cognitivo se caracteriza como un tipo específico de racionalidad, históricamente identificable y defendible por sus supuestos, su "noción de verdad y realidad y su concepto de conocimiento posible, sus criterios de validación y mecanismos de adquisición y procesamiento de la información". (22)

E.S. Gleen indica que el enfoque de la etnografía cognitiva, utiliza esta noción de estilo cognitivo para referirse a los métodos de que se valen los grupos humanos en el procesamiento y la organización de la información disponible de acuerdo a sus necesidades. En la medida que los sujetos de una cultura

comparten experiencias y educación, - dice este autor- sus interpretaciones y elaboraciones mentales son similares y tienden a desarrollar estructuras cognitivas semejantes, a esa estructura cognitiva cuando está bien delimitada se la puede llamar paradigma.

Pero lo más interesante de su propuesta radica en que distingue los conceptos de paradigma y de estilo de pensamiento; este concepto se refiere al procesamiento de la información, a las formas de pensar o modos de organizar la información que se vuelven habituales, es decir, al proceso, mientras que el concepto de paradigma es el producto de la cognición: el saber ya sancionado, las redes o estructuras cognitivas más o menos extensas, que pueden ser conceptos, creencias o complejos sistemas de creencias interrelacionadas.

La epistemología que caracteriza a una cultura es la resultante de la conjunción de estilos y paradigmas cognitivos, con lo que se obtiene una noción de paradigma epistemológico, que se reconoce como concordante también con Kuhn.

A mi modo de ver es importante para los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, dejar de considerar a los sujetos cognoscentes como atrapados en los marcos de paradigmas siempre incompletos e imperfectos. La adscripción paradigmática es necesaria por cuanto es la vía para incorporar a los científicos en los marcos de una tradición existente, pero como explica Nuñez (2) favorece al cierre profesional, la adhesión disciplinaria siempre estrecha, presenta el riesgo de ser fuente de dogmatismo, que conduce a una determinada resistencia a reconocer lo nuevo, a descubrir lo valioso que puede haber más allá del paradigma establecido. Pero además esto solamente nos ofrece una visión sobre la actividad científica en el sentido más limitado, como búsqueda de conocimientos.

Por supuesto, los diversos campos científicos exhiben diferentes grados de restricción cognitiva y organizativa, esas formas de organización conducen a diversas estructuras y dinámicas del conocimiento, pero también a su realización práctica. Parece que presentar el problema de la actitud de los

sujetos ante el cambio científico sólo enfatizando el cambio de paradigma, es insuficiente hoy a la luz del significado de la investigación intensiva y los profundos cuestionamientos que se mueven desde el significado social incluido el aspecto ético de la innovación tecnológica, allí podríamos observar la fuerza explicativa del concepto estilo de pensamiento.

Si atendemos la aseveración de Manuel Medina de que "el uso del término "tecnociencia" ha puesto en evidencia la ficticia separación entre ciencia y tecnología, al referirse a la actividad y la producción científicas características de nuestro tiempo como una práctica que tiene por objetivos, se desarrolla y se plasma en construcciones tecnológicas".(7), estaremos en presencia de una ampliación de nuestra comprensión de la actividad científico tecnológica a través del concepto- el estilo de pensamiento que puede acompañar a los valores como determinantes de la actividad tecnocientífica.

De todos modos al analizar los sistemas de valores en la actividad tecnocientífica Javier Echevarria (23) insiste en que los valores epistémicos siguen siendo relevantes para la tecnociencia, porque sus innovaciones y propuestas siempre están basadas en conocimientos previamente contrastados, tanto desde el punto de vista teórico como por sus aplicaciones prácticas. Los artefactos tecnológicos actuales suelen ser construidos a partir de teorías y aportaciones científicas suficientemente corroboradas. Por tanto los valores internos(verisimilitud, adecuación empírica, precisión, rigor) se plasman en los propios artefactos- y tecnologías de organización social le agrego además- y no sólo en las teorías utilizadas. (23)

El estilo de pensamiento en la actividad tecnocientífica se verá plasmado en la selección de los problemas a resolver, en el tipo de soluciones propuestas, en los métodos que se utilizaran y por último, en la evaluación de las tecnologías. No quisiera terminar sin resolver aunque de manera muy sintética o resumida la especificidad que a mi modo de ver, pueden ofrecer los estudios sociales de la ciencia y la tecnología para el enfoque de la actividad médica como actividad tecnocientífica.

En efecto la medicina también ha transitado a la etapa de la tecnociencia, actividad científico- tecnológica de máxima complejidad, investigación intensiva e innovación tecnológica en varios niveles de organización desde lo biológico (biotecnología e ingeniería genética) hasta tecnologías de organización social. Existe un alto condicionamiento social de la innovación en salud que contiene la paradoja de utilizar mediciones cada vez más complejas, mientras que demanda una participación social cada vez más activa.

Múltiples son los problemas que se activan cuando se comienza un acercamiento CTS, a esta actividad científico-tecnológica en Salud, en primer lugar los que vienen de la característica contemporánea general de la "globalización del riesgo" (24):

- De la manera en que las sociedades se han relacionado con la naturaleza genera el peligro de destrucción para los procesos vitales naturales y sociales.
- La apariencia triunfal de la ciencia y la tecnología, no ha tenido en cuenta la acción humana siempre ocurre en medio de desconocimiento de algunas condiciones requeridas para la acción y que tampoco es posible controlar todas las consecuencias no deseadas. Lo que llama Ulrich Beck "globalización de los efectos secundarios".
- La existencia de riesgos manufacturados que impactan las bases culturales de la existencia humana: conceptos y prácticas alrededor del trabajo, la moral, el arte, la comunicación, los avances en la ingeniería genética y la biotecnología.
- Los riesgos que son en su mayor parte fabricados, pierden su delimitación espacio-temporal para convertirse en globales y permanentes.

En segundo lugar, la variedad de problemas que emergen cuando se enfoca la racionalidad médica en particular, atendiendo a las características actuales de las investigaciones, a la ampliación de los objetos de conocimiento y de intervención, también a la ampliación numérica de las comunidades científicas, a sus espacios de interacción, los ritmos de producción de innovaciones, la

variedad de formas de divulgación de la información, y la aparición de nuevas metodologías de validación del conocimiento.

En tercer lugar, se trata de la aparición de nuevos actores sociales, y el otorgamiento de mayores oportunidades de participación social, lo que hace que aumenten las voces y se cuestionen las formas tradicionales de autoritarismo de los expertos en estos ámbitos.

Dice Edmundo Granda: ..."cuando las prácticas se complican, tratamos de encontrar en nuestras teorías y en los cánones disciplinarios por ejemplo de la Salud Pública la tabla de solución, pero aquello no es tan aconsejable ya que las bases filosóficas y teóricas que sustentaron el deambular de esta disciplina durante el siglo XX posiblemente no tienen la fortaleza para soportar el embate actual del globalismo". (24)

A modo de conclusiones

¿Qué ha cambiado con tanta nitidez en salud?

Ante todo el fin de los tiempos en que los conocimientos y prácticas médicas no afectaban la organización social. Vivimos una etapa de la relación medicina-como práctica científico- tecnológica y la sociedad, donde los conocimientos y prácticas constituyen un elemento primordial de la organización social.

Hasta ahora la Salud Pública y la medicina que guiaron el pensamiento y la acción durante el siglo XX estuvieron sustentadas en:

1. El presupuesto filosófico teórico de la enfermedad y la muerte como puntos de partida para la comprensión de la salud.
2. El método positivista como base explicativa de la verdad sobre el riesgo.
3. La aceptación del poder del experto y del estado sobre el cálculo del riesgo y la solución de los problemas.

Según el mismo Granda hoy se ha llegado al convencimiento de que no es posible lograr la salud únicamente por el descuento de la enfermedad, que la aproximación positivista excluye al sujeto como generador de conocimiento y valor, mientras que la absolutización del poder del experto y la supuesta neutralidad del conocimiento y la innovación conduce a posturas ingenuas y poco responsables.

Ante esas evidencias se debe cambiar las formas de ver, interpretar y actuar:
La mirada: si la Salud Pública tradicional vio a la población como objeto a ser intervenido por parte de la norma y la ciencia positiva, ahora se requiere ver cómo los sujetos individuales y colectivos producen salud.

La interpretación: se necesita formas interpretativas que permitan llegar a la complejidad de los sistemas biológicos y sociales, la utilización de nuevos métodos y formas de pensamiento.

La acción: explicita la necesidad de imbricación de la salud con la propia vida poblacional, el desarrollo de nuevos instrumentos filosóficos, teóricos para la tarea de hacer corresponder la acción con las verdaderas necesidades sociales y comprender todo el entramado económico y político del fenómeno salud.

La búsqueda de concepciones teóricas más coherentes con la naturaleza social de la ciencia y la tecnología deberá contribuir a cambiar esas formas de ver, interpretar y de actuar en estos ámbitos de la salud, hoy en el centro de la dinámica de la generación de innovaciones. Sin dudas los estudios sociales de la ciencia y la tecnología tienen responsabilidades en las actitudes futuras.

Summary

An important point in the development of the nexus science - technology - society was necessary so that they could become object of metascientific attention, so its relationships, tensions and contradictions became evident. Science and technology did not always have the same repercussion in the social environment. As a result of their increasing importance especially from

the XIX century on, and through the processes of professionalization and institutionalization of science fostered by capitalist production relationships, science and technology occupy every time a bigger space in the social life, which has conditioned the necessity to study their interrelations. This work will expose the necessity and the socio- historical foundations of social studies, as well as their expression in the field denominated Science Technology and Society (STS). The topic of science was the one chosen to carry out the theoretical treatment, always keeping in mind that, any approach to this topic should incorporate the current tendency to stress its indiferenciation with technology by means of the technoscience concept. After that, a concept that allows an approach to the scientific and technological activity will be presented, as well as, their social conditions and results: professionals' thinking style. To stress the significance of this theory of thinking style and social studies in general to appraise medical activity as a technoscientific form of activity, will be the final purpose.

Key Words SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY

Recibido: 30/10/02 Aprobado: 10/12/02

Referencias Bibliográficas

(1) Kuhn T. La estructura de las Revoluciones Científicas. México: Fondo de Cultura Económica; 1982. p.237.

(2) Nuñez Jover J. La ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 1999. p. 280, 284-285

(3) Barnes B, Bloor D. Relativismo, racionalismo y sociología del conocimiento científico. En: González G, López Cerezo J A, Luján JL, Compiladores. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España: Editorial Ariel, S. A; 1997.

(4) Fleck L. La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo y del colectivo de pensamiento. Madrid, España: Alianza S.A; 1986. p. 35, 67, 110, 130-131, 145, 151.

(5) Collins HM. Un programa empírico del relativismo en sociología del conocimiento científico. En: González G, López Cerezo JA, Luján JL, editores. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España: Editorial Ariel S. A; 1997.p. 49-66.

(6) Longino H. Feminismo y Filosofía de la Ciencia. En: González G, López Cerezo JA, Luján JL, editores. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España: Editorial Ariel, S. A; 1997. p. 71-83.

(7) Medina M. Ciencia- Tecnología- Cultura del siglo XX al XXI. [En línea]; [citado abril 19, 2002]; [26 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus/articulos/cienciaytecnología.htm>

(8) Merton RK. La sociología de la ciencia. Madrid, España: Alianza Editorial; 1942.

(9) García Palacios EM, González Galbarte JC y otros. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. Cuadernos de Iberoamérica. Madrid, España; Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI); 2001.

(10) Ibarra A, Mormann T. ¿Hubo un enfoque CTS en el empirismo lógico del Circulo de Viena?. En: Ibarra A, López Cerezo JA, editores. Desafíos y Tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, España: Biblioteca Nueva, S. L; 2001.

(11) Gallopín GC, Funtowicz S, O Connor M, Ravetz J. Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico. Sala de Lectura CTS+I. [En línea]; [citado abril 19, 2002]; [25 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/gallopín.pdf>

(12) Figaredo Curiel F. La tradición cienciológica en el estudio integral de la ciencia. Memorias del Taller Internacional CTS. Camagüey, Cuba: Universidad de Camaguey; 1999.

(13) Vaccarezza LS. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación 1998; 18."Ciencia, tecnología y sociedad ante la educación". [Serial on line]; [citado abril 19, 2002]; [20 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://rehue.csociales.uchile.cl./publicaciones/moebio/04/frames01.htm>

(14) Nuñez Jover J. Indagaciones metodológicas acerca de las Revoluciones Científicas. Crítica de las concepciones de Thomas Kuhn. En: Colectivo de autores. Filosofía y Ciencia. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales; 1985.

(15) Schäfer L, Schnelle T. Los fundamentos de la visión sociológica de Ludwik Fleck de la teoría de la ciencia. Introducción al libro de Fleck: La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Madrid, España: Alianza S. A; 1986. p. 9-42.

(16) Olazarán M, Torres Albero C. Modelos de cambio científico una propuesta integradora. Rev. Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas 2000; Jul-Dic 21(9): 134-243.

(17) Callon M. Cuatro modelos de dinámica de la ciencia. En: Ibarra A, López Cerezo JA, editores. Desafíos y Tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, España. Biblioteca Nueva S. L; 2001.

(18) Kuhn T. La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Fondo de Cultura Económica. La Habana, Cuba: S.A; 1982.

(20) López Cerezo JA. Kuhn en contexto social. En: Alta tensión: en homenaje a T. S. Kuhn. C. Solís, editores. Barcelona, España: Universidad de Oviedo. Editorial Paidós; 1997p.125-240.

(21) Feyerabend P. El realismo y la historicidad del conocimiento. Revista Manía. [serial on line]; [citado abril 19, 2002]; [12 pantallas aprox.]. Disponible en: <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus.cast/docypub/index1.htm>

(22) Toledo Nickels U. La epistemología según Feyerabend. Rev Cinta de Moebio 1998; 4(13): 123-129.

(23) Echevarria J. La ciencia y tecnología como sistemas culturales. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo. (Eds) En: López Cerezo JA, Sánchez Ron JM, editores. Madrid, España: Biblioteca Nueva S. L; 2001.

(24) Granda E. Salud: Globalización de la vida y de la solidaridad. XI Congreso de la Asociación Internacional de Políticas de Salud y VIII Congreso Latinoamericano de Medicina Social. Palacio de las Convenciones de la Habana. En: Memorias de un encuentro. [En CD-ROM]; 2001.

Bibliografía

Funtowick SO, Ravetz JR. Problemas ambientales, ciencia postnormal y comunidades de evaluadores extendidas. En: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España:Ed. Ariel, S.A.1997.p.151-160.

López Cerezo JA. Ciencia y Tecnología como formas de conflicto social. Seminario Ciencia y valores. Madrid, España:Universidad Complutense de Madrid; 1997.

Macías ME, Saavedra R, Prieto D, Aguirre R. El estilo de pensamiento y las revoluciones científicas en la medicina. Lecturas de Filosofía, Salud y Sociedad. La Habana, Cuba: Editora Ecimed; 1999.

Martínez Álvarez F. Hacia una visión social de la tecnociencia en Cuba [Tesis de Maestría] La Habana, Cuba: Universidad de la Habana; 2000.

Mormams T, Sorreluz A. Espectro de problemas filosóficos en el ámbito de la Sociología del conocimiento científico. En: Ibarra A, López Cerezo JA, editores. Desafíos y Tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, España: Biblioteca Nueva, S.L; 001.

Núñez Jover J, López Cerezo J.A. Innovación tecnológica, innovación social y estudios CTS en Cuba. En: Ibarra A, López Cerezo JA, editores. Desafíos y Tensiones actuales en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Madrid, España: Biblioteca Nueva S.L; 2001.

Sáenz T. Ingenierización e innovación tecnológica. En: Tecnología y Sociedad. Colectivo de autores. GEST. La Habana, Cuba: Editora Felix Varela; 1999.

Sotolongo Codina P.L. Matematización, hermenéutica y posmodernismo. Modernidad y Posmodernidad. Serie Pensar en Cuba. La Habana, Cuba: Ciencias Sociales; 1998.

Stepin V S. Esencia y premisas socioculturales de las revoluciones en las ciencias naturales y técnicas. Problemas de organización de la ciencia 1986 Oct; XVIII(9):151.

Wynne B. Incertidumbre y aprendizaje ambiental: reconcebir la ciencia y la política en un paradigma preventivo. En: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona, España. Ed. Ariel, S.A; 1997. p.151-160.