

LA TRADICIÓN CIENCIOLÓGICA EN EL ESTUDIO DE LA CIENCIA

FRANCISCO HUMBERTO FIGAREDO CURIEL

Universidad de Camagüey, Cuba

RESUMEN

Los estudios sociales de ciencia-tecnología-sociedad no reconocen en su justa medida la contribución de otras tradiciones de pensamiento social al estudio de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, en el ex-campo socialista fue publicada a mediados de la década de los 80 del siglo XX una obra de carácter interdisciplinario que ofrece una caracterización general de la ciencia que debe ser estudiada y difundida.

ABSTRACT

The social studies of science-technology-society, do not recognize the contribution other traditions of social thought studies of science and technology. Nevertheless, in the former socialist field appeared during the middle 1980's a reference work, as result of an international project with an interdisciplinary character, giving a general feature of science, which should be studied.

Palabras Clave: Marxismo, Proyecto cientiológico, Tradiciones en el estudio social de la ciencia y la tecnología, Interdisciplinarietà, Siglo XX.

En algunos de los textos escritos en los últimos años que sistematizan los conocimientos sobre los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT) o Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), como también se les reconoce en la literatura, llaman la atención dos aspectos en el abordaje de sus antecedentes históricos. En primer lugar, se acepta la existencia de dos tradiciones científicas.

«Dentro de este campo de estudio —se señala en uno de ellos— es posible distinguir, con más o menos claridad, dos tradiciones con distintos intereses y puntos de vista [...]. La tradición europea de *Science and Technology Studies* (estudios sobre ciencia y tecnología) y la tradición americana¹ de *Science, Technology and Society* (ciencia, tecnología y sociedad)» [GARCÍA *et al.*, 1996, p. 66].

En segundo lugar, se observa un vacío. No se encuentran análisis sobre la tradición cienciológica en el estudio de la ciencia de origen europeo ex-socialista².

El objetivo de este artículo es, precisamente, ofrecer una breve caracterización de esa última tradición, considerando sus fuentes teóricas, su origen, el problema de la interdisciplinariedad y el debate sobre ella. La caracterización se realiza, fundamentalmente, a partir de dos fuentes: artículos de uno de los principales representantes de la tradición cienciológica, el ruso S. R. Mikúlskiy, y el libro *Fundamentos de Cienciolología* (1985) resultado de un proyecto internacional³ con participación de investigadores de varios países del antiguo campo socialista bajo la dirección del checo Rodovan Richta que «resume los primeros intentos de desarrollo de esta disciplina» [RICHTA, 1985, p. 7].

Por tradición cienciológica se entiende aquí los trabajos que aparecen, a partir de mediados de los años 60, en los países ex-socialistas, principalmente en la ex-URSS, referidos a la Cienciolología o Ciencia de la Ciencia y orientados al análisis de la «interacción de los diferentes elementos que determinan el desarrollo de la ciencia como un sistema complejo» [MIKÚLSKIY, 1996, p. 6].

1. Fuentes teóricas de la tradición

En diversos trabajos cienciológicos escritos entre 1966 y 1987⁴, se asume que Carlos Marx y Federico Engels sentaron las bases teóricas del «verdadero análisis científico de la ciencia y de su desarrollo como fenómeno social» [RICHTA, 1985, 43]. Fueron ellos, «los primeros en examinar la ciencia no aisladamente, como una actividad puramente mental del sujeto del conocimiento, sino en estrecha correlación con el desarrollo de la sociedad en su conjunto y, ante todo, con el desarrollo de la producción social» [MIKÚLSKIY, 1996, p. 44].

Entre los aportes que se le reconocen a Marx y Engels⁵ se encuentran, en primer lugar, el planteamiento de que la ciencia es una de las partes, una de las formas en que se manifiesta el desarrollo de las fuerzas productivas del hombre, es decir, el desarrollo de la riqueza. En segundo lugar, el haber revelado la forma socio-económica específica en la cual la ciencia funciona en el capitalismo como fuerza productiva directa, a la vez que se aísla del obrero e interviene como fuerza del capital. En tercer lugar, el haber mostrado que la tendencia histórica del capital le proporciona un carácter científico a la producción, conduce, en

última instancia, a la negación dialéctica del capital como forma históricamente necesaria del desarrollo de las fuerzas productivas. Por último, la demostración de que el trabajo comunista futuro presupone la transformación de la producción material en una actividad basada en los conocimientos científicos. Dicha producción, representará una aplicación de los conocimientos, una aplicación de la ciencia experimental, una aplicación de la ciencia que se objetiviza, se materializa [RICHTA, 1985, pp. 43-44].

En el conjunto de aportes atribuidos a Marx y Engels, no fueron destacados los relativos a sus puntos de vista sobre la técnica y la tecnología a pesar de que ellos expresaron importantes ideas al respecto que no han perdido su vigencia.

En el marco de sus reflexiones acerca del modo de producción capitalista, Marx señaló que la tecnología «nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de la producción de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ellas se derivan» [MARX y ENGELS, 1973, t.1, p. 325].

Según Bolchini, en Marx puede encontrarse, en sus fundamentos, no sistematizada, una teoría de la innovación tecnológica:

«En primer lugar, los descubrimientos no provienen tanto de las intuiciones de los individuos, por más geniales que sean, sino de la combinación de necesidades y de tentativas que se caracterizan por errores y por pequeños hallazgos que forman el substrato del descubrimiento científico y de la innovación técnica. La relación ciencia y técnica es biunívoca, ya que si la técnica, en particular en la edad contemporánea, resulta deudora de la ciencia, todavía más determinante para el desarrollo de las ciencias aparece la aportación de la técnica, ya que esta corresponde a exigencias sociales [...]. Y el encuentro entre la ciencia y la técnica no agota el proceso de adaptación, de diversificación y de especialización, general y difícilmente distinguible, que procede y se desarrolla más bien en la realidad productiva y social contemporánea» [BOLCHINI, 1980, p. 24].

El pobre tratamiento dado en la tradición cienciológica a las particularidades de la tecnología, tiene raíces en las mismas características del modelo de transición al socialismo que caracterizó a los países de Europa del Este. A pesar de haberse obtenido en ellos resultados científicos relevantes, la tecnología se atrasó en comparación con los llamados países centrales⁶. Cuando en los años 70 Occidente realizaba significativas transformaciones en el paradigma?

tecnológico vigente, el ex-campo socialista, prácticamente permanecía en el mismo lugar.

En los años 70, una nueva dinámica tecnológica se imponía, sustentada en innovaciones muy rápidas para las cuales el modelo de planificación y centralización de la economía vigente en el ex-campo socialista constituía ya un freno. A partir de entonces, las cosas no volverían a ser como en décadas atrás, en que los avances productivos dependían de una rigurosa programación de la producción industrial. Las nuevas tecnologías —microelectrónica, robótica industrial, computarización de los servicios, química fina, biotecnología— garantizaban una productividad de bienes materiales incomparablemente superior a la de todas las épocas tecnológicas precedentes. Poco a poco, el «socialismo real» comenzó a ceder terreno frente al capitalismo brutal hasta que desapareció sin bombas, tristemente.

2. Origen de la tradición

Para los participantes del proyecto cienciológico internacional la cienciológica se establece a mediados de los años 60 del siglo XX, como resultado de la intensificación en los estudios sobre la ciencia que tuvo lugar a partir de la década del 50, motivada por la Revolución Científico-Técnica. Con anterioridad, habían aparecido diversas ideas y trabajos que pueden considerarse antecedentes directos de la cienciológica. Entre ellos:

- a.) Hacia la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del XX, entre científicos naturales nacen diversas ideas asociadas, de una parte, al intento de superar las dificultades de comunicación y orientación que estaban trayendo consigo el aumento del volumen de la actividad científica y su especialización y, de otra, a los proyectos de organización de grandes instituciones científico-investigativas fuera del ámbito de las tradicionales universidades. En los marcos de estas peculiares condiciones, aparece, en 1873, una obra considerada como el primer trabajo verdaderamente cienciológico, tanto por su concepción como por su enfoque. Se trata de *«Historia de la ciencia y de los científicos durante dos siglos»*, del botánico suizo Alphonse de Candolle⁸ (1806-1893). En ella, se estudian el número, la composición, los criterios de selección de los miembros extranjeros de las academias de ciencias 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 ese 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. Según Mikúlskiy, con este trabajo se inicia el análisis estadístico del desarrollo de la ciencia.

- b.) En el «*Borrador de plan de trabajos científico-técnicos*»⁹ de V. I. Lenin, por primera vez se exponen ideas sobre la organización y planificación del desarrollo de la ciencia a nivel 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 acerca de los objetivos y métodos del desarrollo de la ciencia que acentuaron el interés por las investigaciones de carácter cienciológico.
- c.) El artículo de I. Borichevskiy (1926) «*La cienciológica como ciencia exacta*», trabajo en el que por primera vez se hace referencia a la cienciológica.

En su artículo, Borichevskiy se lamentaba de que no existía en el mundo ninguna institución científica que estudiara la ciencia integralmente, a pesar del desarrollo que había adquirido semejante al de una gran empresa industrial. Por ello abogaba por el estudio de sus problemas organizativos y de formación de cuadros.

Se considera también de importancia para el establecimiento de esta disciplina el II Congreso de Historia de la Ciencia celebrado en Londres entre el 29 de junio y el 4 de julio de 1931¹⁰. Fue ese un congreso histórico, ya que brindó la oportunidad de conocer los estudios que científicos soviéticos¹¹ venían desarrollando desde posiciones marxistas y porque, a partir de él, comienzan a delinearse las diferentes tradiciones en los estudios sobre la ciencia. El impacto que dichos estudios produjeron en algunos de los participantes de occidente en el congreso puede apreciarse por las siguientes palabras de J. D. Bernal¹²:

«Puedo decir que la inspiración para mi obra puede encontrarse allí. No entendimos todo lo que decían, de hecho, y creo que tampoco ellos nos entendieron a nosotros del todo, pero reconocimos que allí había algo nuevo y de inmensas posibilidades y, siendo así, todo el rango completo de nuestro entendimiento podía ser multiplicado trabajando en base a las sugerencias que ofrecían» [BERNAL, citado por CIAPUSCIO, 1994, pp. 25-26].

Las consideraciones de Bernal¹³ sobre el impacto que tuvo en los participantes de países capitalistas, particularmente en él, las ponencias de la delegación soviética al II Congreso de Historia de la Ciencia, es de gran importancia para análisis más profundos acerca de la influencia que los estudios sobre la ciencia realizados en el ex-campo socialista pueden haber ejercido en el movimiento CTS europeo y norteamericano que nace en la década del 60. Los autores marxistas, de manera lamentable «[...] han sido tradicionalmente relegados en la consolidación institucional del movimiento CTS. La respetabilidad académica parece haber requerido, tanto en Europa como en Estados Unidos, la inmola-ción de la ideología y el compromiso social» [GARCÍA, 1996, p. 75].

3. El problema de la interdisciplinariedad en la tradición

Entre los factores que influyeron, de manera decisiva, en el surgimiento de la Cienciología se encuentra «la incapacidad de las diferentes disciplinas particulares, especiales, como la lógica, la economía, la sociología y la sicología de la ciencia, de dar, sin salirse de sus límites, una explicación completa de su objeto¹⁴. Al quedarse en el marco de estas diferentes disciplinas, es imposible formarse una idea de la ciencia como objeto de investigación de las mismas» [MIKÚLSKIY, 1996, p. 7].

Antes de analizar desde la perspectiva de la interdisciplinariedad la obra que «resume los primeros intentos de desarrollo» de la cienciología, es necesario hacer algunas consideraciones sobre este importante problema de la teoría y la práctica científicas contemporáneas.

Debe destacarse, en primer lugar, que existe consenso sobre el insuficiente desarrollo de los aspectos teóricos de la interdisciplinariedad. Si en 1976 Japiassu opinaba que «[...] no tenemos la ingenuidad de considerar la interdisciplinariedad el método científico por excelencia, el único capaz de resolver todos los problemas. Ni podemos creer en la posibilidad de elaboración por lo menos en un futuro próximo, de una verdadera teoría interdisciplinar», en 1997, Eisenberg junto a Mc. Donagh, reconoce «la insuficiente definición de lo que significa y las características diferenciales del trabajo interdisciplinar» [JAPIASSU, 1976, p. 52; EISENBERG, 1997, p. 26].

La ausencia de un consenso relativo a los aspectos teóricos de la interdisciplinariedad¹⁵ se hace evidente al entrar en contacto con la literatura sobre el tema. Según parece, es a partir del informe¹⁶ CERI/HE/CP/69.01, referido a las

estructuras institucionales de las universidades y sus programas de estudio, que se reconoce la falta de precisión terminológica en la problemática de integración del conocimiento. Una de las primeras tentativas de esclarecimiento conceptual, motivadas por este informe, fue realizada por Guy Michaud (CERI/HE/CP/69.04). Posteriormente, en ese mismo sentido, se realizaron otros esfuerzos. El resultado, en una versión resumida por Fazenda, es el siguiente [FAZENDA, 1993, p. 27]:

Multidisciplina

Yuxtaposición de disciplinas diversas desprovistas de relación aparente entre ellas. Por ejemplo, música más historia;

Pluridisciplina

Yuxtaposición de disciplinas más o menos vecinas en los dominios del conocimiento. Por ejemplo, matemática más física;

Interdisciplina

Interacción existente entre dos o más disciplinas que puede ir de la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de los conceptos centrales de la epistemología, la metodología, los procedimientos, los datos y la organización referentes a la enseñanza y la investigación;

Transdisciplina

Resultado de una axiomática común a un conjunto de disciplinas.

Analizadas en cuanto sistema, en opinión de Japiassu, la multidisciplinariedad es un sistema de un sólo nivel, de múltiples objetivos y sin ninguna cooperación. La pluridisciplinariedad también tiene un sólo nivel y la cooperación que en ella se da no es coordinada. En la interdisciplinariedad existen dos niveles, objetivos múltiples y una coordinación que procede de un nivel superior. En el caso de la transdisciplinariedad, el sistema tiene niveles y objetivos múltiples y la coordinación busca una finalidad común de los sistemas [JAPIASSU, 1976, pp. 73-74].

La interdisciplinariedad es un tipo de actividad docente e investigativa de naturaleza epistemológico-ética. *Epistemológica*, por el grado de complejidad del objeto en estudio, el cual no es posible conocer a partir de un enfoque

disciplinario. *Ética*, por el nivel de debate, ayuda mutua, crítica, tolerancia y entendimiento humanos que deben lograr los participantes del trabajo interdisciplinar. Esta doble naturaleza de la actividad interdisciplinar es lo que hace tan complejo su realización y evaluación.

En el caso que nos ocupa, se trata de un resultado científico-cognoscitivo¹⁷ en forma de libro cuyo contenido puede dividirse en dos partes¹⁸. En la primera, dedicada a los problemas generales de la cienciaología se abordan los siguientes aspectos: objeto, tareas y métodos; la ciencia en el sistema de reproducción de la vida social; la especificidad y estructura de la actividad científica. Lo interesante aquí, desde la perspectiva interdisciplinar, es el objeto de estudio que se le asigna a la cienciaología y la especificidad que se le atribuye a la ciencia.

La cienciaología estudia el funcionamiento y desarrollo de la ciencia como institución social en su interacción con la sociedad [RICHTA, 1985, p. 3]. En este objeto, está implícito el estudio de la ciencia en dos planos: el del descubrimiento de su propia estructura y funcionamiento y el de su interacción con otras instituciones sociales. No se trata de sumar, reunir, los resultados obtenidos en el estudio de la ciencia por disciplinas particulares sino de lograr la interacción de los diferentes factores que determinan el desarrollo de la ciencia como un sistema complejo. Para Mikúlskiy, la cuestión radicaba en que:

«De la misma manera que la fisiología de las plantas, la microbiología, la ecología, son disciplinas independientes y conforman, al mismo tiempo, una ciencia única, la biología; o que la diferenciación de la química en química inorgánica, física, orgánica no significa la desintegración de la química como ciencia única e íntegra, asimismo la existencia de una serie de ramas relativamente independientes (como la sociología de la ciencia, la psicología de la ciencia y otras), que estudian determinados aspectos de la producción de conocimientos, no significa que no exista la cienciaología como disciplina científica específica y que existan solamente estas ramas¹⁹» [MIKÚLSKIY, 1996, p. 6].

En correspondencia con el objetivo integrador propuesto, los autores del libro asumieron un concepto amplio de ciencia²⁰. Según ellos, la «especificidad de la ciencia se expresa, precisamente, en la actividad científica-trabajo creador, especializado en la producción, difusión y aplicación práctica de los nuevos conocimientos» [RICHTA, 1985, p. 7].

Si la ciencia es una actividad humana teórico-práctica, y no simplemente conocimientos teóricos sistematizados, la participación de diferentes disciplinas en su estudio se convierte, de echo, en algo necesario, imprescindible, a

partir de la misma estructura compleja de la actividad. En correspondencia con esto, en la primera parte del libro *Fundamentos de Cienciología*, los distintos enfoques sobre la ciencia van apareciendo de manera lógica. Con base en la Historia de la Ciencia, se abordan problemas de Filosofía, Sociología, Metodología y Psicología.

En la segunda parte del texto, se discuten problemas de potencial científico, política científica, planificación del desarrollo de la ciencia, organización y dirección de la actividad científica, los nexos científico-técnicos internacionales, la responsabilidad social y la ética de los científicos. La exposición de estos aspectos se apoya en: la política, la economía, administración y la ética de la ciencia.

La lógica que se presenta en el libro comentado, es una de las posibles²¹ en el abordaje interdisciplinario integral de los problemas de la ciencia entendida esta como forma de actividad humana

4. El debate sobre la cienciología

La reacción ante los intentos de crear una «disciplina interdisciplinaria» que tuviese como objeto de estudio la interacción de los diferentes elementos que determinan el desarrollo de la ciencia como sistema complejo, puede catalogarse, sobre la base de los materiales disponibles, de heterogénea debido a las diversas posiciones que se encuentran: escéptica (negativa y positiva), optimista y desconocedora.

En el mismo año en que apareció el artículo de S. R. Mikúlskiy (1975), *La cienciología: problemas e investigaciones de los años 70*, donde señalaba que en «la esfera del estudio de la ciencia como institución social y como forma particular de actividad, el pasado decenio puede ser caracterizado como el período de establecimiento de la cienciología» [MIKÚLSKIY, 1996, p. 3], el hispano-soviético Ricardo Burguete dictó sus conferencias *Problemas actuales de la teoría de la ciencia* en las que exponía diversas consideraciones sobre la posibilidad de elaboración de una ciencia sobre la ciencia o cienciología.

Para Burguete, las diferencias y las divergencias entre los partidarios y opositores de la cienciología, radicaban, en lo esencial, en el reconocimiento de si se había logrado o no, en la época, elaborar dicha ciencia. Sus reflexiones-dudas él las centró en tres aspectos: terminológico, histórico y lógico.

Desde el *punto de vista terminológico*, Burguete se cuestionó el término *cienciología*, como el equivalente en español del término ruso *Naukovedenie*. La traducción adecuada, según él, debía ser teoría de la ciencia, como la de *Iskusvovedenie* es teoría del arte, la de *Prirodovedenie* conocimientos sobre la naturaleza y la de *Oshestvovedenie* conocimientos sobre la sociedad. Todos esos términos, «significan asignaturas, compilativas, que recogen, en forma sintética, una serie de datos y teorías de las diferentes que estudian o el arte, o la naturaleza, o la sociedad, reunidos con fines docentes u organizativos» [BURGUETE, 1975, p. 4]. En todo caso, *cienciología* sería la traducción correcta para *Naukologia*, que sí existe en ruso pero no se utiliza. La lectura en ruso de la palabra *Naukovedenie*, concluye Burguete, no genera en la mente las mismas asociaciones que la palabra *cienciología* en español.

La *perspectiva histórica* revela, el hecho curioso, de que «cada cual al hacer su pequeña historia acepta como punto de referencia el criterio particular que él tiene de esa disciplina científica». Para Dovrov, por ejemplo, la ciencia sobre la ciencia surge a finales del siglo XIX y tiene como objeto «la ciencia como sistema organizativo específico». Mikúlnskiy, por su parte, reconoce la formación de la *cienciología*, como rama especial de la investigación, a finales de la década del 30 del siglo XX y, sobre todo, después de la Segunda Guerra Mundial.

Si la posición de Dovrov es sumamente estrecha, según Burguete, la de Mikúlnskiy es extremadamente amplia. En 1974, este último autor consideraba que la «*cienciología* está formada por una serie de ramas independientes especiales: la *lógica del desarrollo de la ciencia* [...], la *sociología de la ciencia*, la *psicología de la actividad científico-técnica*, la *economía de la ciencia*, siendo su fundamento la *historia de la ciencia y la técnica*».

Esas imprecisiones históricas llevan a Burguete a concluir que no es posible establecer, con rigurosidad, la fecha de surgimiento de la *cienciología*. «Por ello, en el plano histórico, sólo tenemos y podemos utilizar dos alternativas: primera, señalar y analizar los criterios de las teorías que sobre esa nueva ciencia se han formado (pese a la diversidad de criterios sobre su contenido) y, segunda, exponer en el plano positivo, nuestra propia posición sobre el asunto de discusión, aplicando también la historia para apuntalarla y fundamentarla»²².

La exposición de sus dudas, en el *plano lógico*, Burguete las inicia haciendo referencia a la polémica surgida a mediados de los años 60 entre P. V.

Kopnin y S. R. Mikúlinskiy acerca de la necesidad de una nueva disciplina sintetizadora de los estudios sobre la ciencia.

Para Kopnin, la función de síntesis le correspondía a la lógica del conocimiento científico, no en el sentido de que el resultado de la síntesis constituyera, necesariamente, una nueva ciencia, sino en el que «la lógica da cierta unidad a todo el sistema de ciencias que estudien la propia ciencia». Para Mikúlinskiy y Rodni, la cuestión no radicaba en si «el estudio de la ciencia llegará a ser una ciencia independiente (probablemente eso será así con el tiempo), sino sobre si se debe o no procurar, a pesar de la complejidad de planos de la ciencia como fenómeno social, buscar los caminos para su estudio multifacético y complejo como sistema íntegro».

En opinión de Burguete, diversos autores que acompañaron la polémica llegaron a la conclusión de que no existían las condiciones creadas para el surgimiento de la ciencia ya que era una tarea irrealizable en la época. Faltaba el desarrollo necesario de las disciplinas particulares dedicadas al estudio de la ciencia que se pretendían integrar en la nueva disciplina. Entre los puntos de vista de ese grupo de autores, pueden enmarcarse los de Araujo.

«Ciertamente, hablar hoy de una ciencia de la ciencia es más formular una expresión de deseos que mencionar una disciplina constituida. No sólo porque aún falta la condición, requerida por Price, de la necesaria coordinación entre los varios componentes de esta incipiente disciplina, sino, y sobre todo, porque aún falta un cuerpo de teoría sustantiva y una tradición metodológica propia que le permitan independizarse de las disciplinas auxiliares tanto por su objeto de estudio —lo que ya ocurre— como por su enfoque peculiar» [ARAUJO, 1975, p. 31].

En lo expuesto acerca del debate en torno a la ciencia, Kopnin ilustra la posición **escéptica negativa** en el sentido de no considerarla necesaria, en tanto Burguete la **escéptica positiva**, ya que veía en los puntos de vista de Mikúlinskiy los que estaban «más cerca de lo justo» [BURGUETE, 1975, p. 5]. Araujo, junto a autores como Robert S. Cohen, puede ubicarse en la posición **optimista**.

En la introducción que le hizo al libro *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológica*, en calidad de compilador, Cohen expresó lo siguiente:

«No es sorprendente que el estudio teórico de la ciencia y la tecnología —campo éste que durante cierto tiempo fue calificado limpiamente de <ciencia de la ciencia>—

requiera una estrategia social de base social. Para todo observador informado y comprensivo, la ciencia ha tenido evidentemente tantos aspectos y cualidades como la cultura humana en general. Procede ensamblar la sociología, la historia, la política y la economía de la ciencia y la tecnología y unirlos a la psicología, la estética, la lógica y la metodología, la antropología y, desde luego, la filosofía de la ciencia y la tecnología. Todavía no está demostrada la posibilidad de ensamblar todos esos sistemas de conocimientos en una forma ordenada, pero subsiste el objetivo, que consiste en aprehender la ciencia y la tecnología en su conjunto, con todas sus características y sus efectos ramificadores sobre las prácticas sociales de la humanidad así como las nuevas cualidades del conocimiento humano» [COHEN, 1982, p. 11].

La última posición ilustrativa de lo que denominamos reacción heterogénea ante los intentos de crear una disciplina que estudie integralmente la ciencia es la *desconocedora*. Con ella, se busca constatar, simplemente, la ausencia de referencia a dichos intentos, tanto en eventos científicos internacionales que abordan las relaciones ciencia, tecnología, sociedad, como en textos que se plantearon sistematizar los estudios CTS.

Entre los eventos se encuentran:

- Seminario Internacional de Ciencia, organizado por el Programa Ciencia y Sociedad de la Facultad de Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México y realizado entre el 26 de noviembre y el 14 de diciembre de 1979;
- Primer Congreso Interamericano de la Filosofía de la Tecnología, organizado por el Centro de Filosofía e Historia de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez y realizado entre el 5 y el 9 de octubre de 1988;
- Jornadas Latinoamericanas sobre Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, organizadas por las Universidades Nacionales de Quilmes, de Luján (Buenos Aires) y la de la República del Uruguay y realizado entre el 3 y el 6 de mayo de 1995 en la de Quilmes.

Como texto sistematizador de los estudios CTS puede mencionarse «*Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*» [GARCÍA, 1996].

Las causas de la ausencia de referencia a los esfuerzos cienciológicos o al debate sobre ellos, es algo que exigiría una investigación particular, lo cual no es

objetivo de este trabajo. En calidad de hipótesis, cabe señalar que ello puede ser bien resultado de un real desconocimiento de los trabajos cienciológicos citados, sobre todo los escritos en ruso y no traducidos a otros idiomas, o deberse, simplemente, a que no se les considera de importancia.

5. Consideraciones finales

En sus fuentes teóricas, la cienciolología se sustenta en la *Concepción Materialista de la Historia*, creada por Carlos Marx y Federico Engels y desarrollada por Lenin. En ella, la producción de bienes materiales es el factor que determina, en última instancia, el desarrollo social. La ciencia constituye una fuerza extraordinaria capaz de transformar la sociedad, si se le apoya políticamente. De ahí su importancia para construir una sociedad centrada en el hombre y no en las cosas y el dinero. La falta de apoyo a la orientación tecnológica de la ciencia fue, junto a otros, uno de los elementos que influyó en la brusca interrupción de la transición al Socialismo en los países de Europa del Este.

Entre los que admiten la existencia de la cienciolología, no existe consenso sobre su origen. Para Dovrov, este se ubica en los finales del siglo XIX; Mikúlinskiy, por su parte, sitúa ese origen a finales de la década del 30 del siglo XX y el establecimiento a mediados de los años 60. Los que, en cambio, no reconocen la ciencia de la ciencia, se apoyan en dos tipos de argumentos. Primero, no es necesaria ya que otras disciplinas desempeñan la función sintetizadora en el estudio de la ciencia. Segundo, el desarrollo de las disciplinas particulares que estudian la ciencia es pobre y no permite generalizaciones superiores para conformar una ciencia de la ciencia; no existe, junto a lo anterior, la base social que la sustente.

Por último, el proyecto cienciológico internacional representó un serio esfuerzo de investigación interdisciplinaria. La obra que sintetiza el resultado de ese esfuerzo, exige un estudio más profundo que permita revelar sus aciertos y desaciertos interdisciplinarios.

NOTAS

1. En lugar de tradición americana debería llamarse tradición norteamericana porque es de esta parte del continente de la que se trata en el texto.

2. El vacío también se refiere a la ausencia de análisis sobre el pensamiento latinoamericano que aborda las relaciones ciencia, tecnología, desarrollo. Al final del artículo, en el Anexo 1, sobre la base de los rasgos distintivos de las tracciones europea y «americana» destacados por García *et al.* [1996, p. 69], se hace una propuesta de comparación entre cuatro tradiciones. Para un análisis de la tradición latinoamericana, puede consultarse «*El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación sociopolítica*» [DAGNINO, 1997].
3. Participantes del proyecto científico internacional lo integran el grupo de autores que escribió el libro *Fundamentos de Cienciología* entre los que se encuentran:
 - C. Kachaunov, B. Bradinov, K. Simeneova (República Popular de Bulgaria);
 - G. Kröber, X. Laitko, B. Lange (República Democrática Alemana);
 - C. Shvedosvkiy (República Popular de Polonia);
 - C. G. Kara-Murza, V. Kelle, B. A. Yamin, B. I. Masslennikov, S. R. Mikúliniski, B. A. Starosten, B. G. Iudin, R. G. Ianovski, M. G. Iaroshevskiy (Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas);
 - K. Miuller, M. Pittner, C. Provaznek, R. Richta (República Socialista de Checoslovaquia).
4. Entre esos trabajos se encuentran los siguientes:
 - Dobrov, G. M. *Ciencia de la Ciencia*. Kiev, 1966;
 - Mikulinskiy, S. R. *La ciencia como objeto de investigación especial*. Voprosii Filosofii, No. 5, 1966;
 - *Sociología de la ciencia*. Rostov n/Don, 1968;
 - *Organización de la actividad científica*. Moscú, 1968;
 - *Pasajes de la historia y teoría del desarrollo de la ciencia*. Moscú, 1968;
 - *Problemas del desarrollo de la ciencia en los científicos naturales del siglo XIX (comienzos del siglo-años 70)*. Moscú, 1973;
 - Mikúliniski, S. R. *La cienciología: problemas e investigaciones de los años 70*. Voprosii Filosofii, 7, 1975;
 - Mikúliniski, S. R. et al. *Fundamentos de Cienciología*. Moscú, Editorial Ciencia, 1985 (en ruso);
 - *Diccionario sobre Progreso Científico-Técnico*. Moscú, Editorial Literatura Política, 1987 (en ruso).
5. Para un análisis más detallado de los puntos de vista de Marx, Engels y Lenin sobre la ciencia, puede consultarse a Núñez Jover [1984, pp. 1-84].
6. De esto se percató Ernesto Guevara cuando visitó los países ex-socialistas, a inicios de los 60: «La ciencia socialista, por lo que he podido ver, ha estado, aunque parezca paradójico el decirlo, y tal vez sea un poquito arriesgado, pero me parece que es una de las causas importantes ... ha estado más alejada de la práctica y de la conjunción con la industria y las ciencias aplicadas, que lo que ha sucedido en los

- países capitalistas». *Juventud Rebelde*, periódico de la juventud cubana del 20 de octubre 1997.
7. Resulta interesante la distinción que se hace entre paradigma tecnológico y paradigma tecnoeconómico en el libro «*Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad*», a los efectos de comprender que, tal vez, sobre la base del mismo paradigma tecnológico los países ex-socialistas hubieran podido generar paradigmas tecnoeconómicos adecuados a sus realidades evitando la brusca interrupción de la transición al socialismo: «Un paradigma tecnológico no es un sistema cerrado cuya evolución está unívocamente determinada, sino que consiste de un núcleo de conocimientos y elementos tecnológicos básicos, que ofrecen una variedad de posibles trayectorias cuya dirección está determinada en gran medida por el medio social [...]. Un paradigma tecnoeconómico —o mejor quizás tecnosocioeconómico—, por otra parte, es la resultante de una trayectoria tecnológica entre muchas posibles» [HERRERA, 1994, 23].
 8. En 1973, S. R. Mikúlskiy, L. A. Markovara y B. A. Starostin escribieron un libro dedicado a Alphonse de Candolle en el que se destaca la importancia de su trabajo.
 9. En los inicios del Borrador, se plantea que «La Academia de ciencias, que ha empezado el estudio y la investigación sistemática de las fuerzas productivas naturales de Rusia, debe ser encargada inmediatamente por el Consejo Superior de Economía Nacional de formar varias comisiones de especialistas para confeccionar con la mayor rapidez posible un plan de reorganización de la industria y del ascenso económico de Rusia» [LENIN, 1960, t. 2, p. 715].
 10. Sobre la participación de la delegación soviética en el congreso, se puede profundizar en HUERGA [1999].
 11. La delegación soviética al Congreso estuvo integrada por ocho miembros entre los que se destacaban los físicos Abrahan Ioffe y Boris Hessen y el genetista Nicolai Vavilov. De los once informes presentados el que mayor impacto causó fue *Las raíces socioeconómicas de la mecánica de Newton* de Hessen.
 12. Bernal fue un destacado científico y estudioso de las relaciones entre la ciencia y la sociedad desde posiciones marxistas. Fue vicepresidente de la Federación Mundial de Trabajadores Científicos y presidente del Consejo Mundial de la Paz. Entre sus obras importantes se encuentran *La función social de la ciencia* (1939) y *Historia social de la ciencia* (1954).
 13. Para algunos autores, con su obra *La función social de la ciencia* (1939), Bernal «[...] estableció las bases [...] de la ciencia de la ciencia, es decir, el examen de la ciencia con los métodos de la misma ciencia» [GOLDSMITH & MACKAY. En: Bernal *et al.*, 1968, p. 15].
 14. La comprensión de esta incapacidad se ha puesto de manifiesto en otros contextos institucionales. Por ejemplo, el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM realizó, en 1994, un Seminario Interdisciplinario de Estudios sobre Ciencia y

Tecnología como parte de un Proyecto de investigación cuyos motivos eran: «[...] la necesidad de establecer vínculos entre los diferentes enfoques disciplinarios de las investigaciones que sobre Ciencia y Tecnología se hallaban en proceso en las distintas dependencias e instituciones de donde provenían los miembros del grupo. [...] la necesidad de reforzar los valores socioculturales de identidad regional y nacional con base en el conocimiento y la comunicación de la dinámica, del diagnóstico y de la prospectiva de la Ciencia y la Tecnología en México. Finalmente [...] la necesidad de fomentar la comunicación de las realizaciones y logros en la actividad y el quehacer científico-tecnológico» [MAYA, 1994, p. 5].

15. Para Cobo, es necesario, evitando confusiones, distinguir también entre los términos *interdisciplinar*, *interdisciplinario* e *interdisciplinarietà*. El primero, designa toda forma de acción interdisciplinar (trabajo, estudio, etc.) e implica un determinado objeto que es estudiado con una metodología interdisciplinar; el segundo se refiere al estudio de algún aspecto teórico o práctico de la interdisciplinarietà; el tercero es el conjunto de las interacciones existentes y posibles entre las disciplinas [COBO, 1986, pp. 12-19].
16. CERi es el Centre pour la Recherche et l' Innovation dans l' Enseignement. Entre las actividades que realiza está el desarrollo de la cooperación entre los países miembros de la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico) en el campo de la investigación y la enseñanza
17. Los resultados científicos pueden dividirse, para su mejor estudio, en científico-cognoscitivos (el conocimiento existe como un documento) y científico-tecnológicos (el conocimiento se materializa en un tipo concreto de tecnología: artefactual, organizativa, simbólica o biotecnología).
18. En el Anexo 2, se presenta el índice completo del libro.
19. Esto fue planteado por Mikúlin'skiy en el artículo *La ciencia: problemas e investigaciones de los años 70* que publicó en 1975 en *Vaprosi Filosofii*, 7, 40-47. En 1985, García Capote reunió este y otros trabajos bajo el título *Ciencia, Historia de la Ciencia, Ciencia*.
20. Sobre la definición de ciencia existen diversos puntos de vista. Para Bernal, por ejemplo, en lugar de definirla lo adecuado era estudiar sus distintos aspectos: «Mi experiencia personal me ha convencido de la futilidad de semejante empresa. La ciencia es tan vieja, ha sufrido tantos cambios a lo largo de su historia, está tan encadenada en cada punto a las restantes actividades sociales que cualquier tentativa de definición — y han sido muchas— sólo puede expresar más o menos inadecuadamente uno de los aspectos, tal vez de importancia secundaria, que ha tenido en algún período de su desarrollo» [BERNAL, 1987, vol. 1, p. 21]. Entre los aspectos que consideraba necesario estudiar estaban: como método, como tradición acumulativa de conocimiento, como factor decisivo en el mantenimiento y desarrollo de la producción, como sistema de conocimientos y como uno de los más influyentes factores en la modelación de las creencias y actitudes hacia el universo y el hombre.

21. En el libro *Problemática Contemporánea de la Ciencia y la Tecnología*, también se asume la actividad como categoría central pero la lógica que se sigue es la de las dimensiones de la actividad científica y tecnológica: producción, aplicación, transmisión y difusión de conocimiento [JAIMES, 1994].
22. Para Burguete, entre los nombres, títulos y fechas que constituyen los pilares de la llamada 'cienciología' se encuentran:
- J. D. Bernal. *Social funtion of science*. London, 1939;
 - D. Price. *Science since Babylon*. New Haven, 1962;
 - _____. *Little science, big science*. N. Y., 1963;
 - _____. *The sicence fo science. Society in a technological age*. London, 1964;
 - J. D. Bernal; A. Mackay. *Toward a science of science*. En: Actas del XI Congreso Internacional de Historia de la Ciencia, Vol. I, Varsovia;
 - G. M. Dobrov. *La ciencia sobre la ciencia*. Moscú, 1966;
 - S. R. Mikúliniski; N. I. Rodni. *La ciencia como objeto de un estudio especial*. En: Vaprosi Filosofii, 1965, No. 5;
 - _____. «La historia de la ciencia y la teoría de la ciencia» (Naukovedenie). En: *Ensayo sobre la historia y la teoría del desarrollo de la ciencia*. Moscú, 1969.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBORNOZ, M.; KREIMER, P. & GLAVICH, E. (ed.) (1996) *Ciencia y sociedad en América Latina*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- ARAUJO MORA, M. (1975) «Un panorama de la sociología y la ciencia de la ciencia» En: F. Suárez, *Autonomía nacional o dependencia: la política científico-tecnológica*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 23-50.
- BERNAL, J.D. (1987) *Historia social de la ciencia. 1/La ciencia en la historia*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- BOLCHINI, Piero (1980) «Karl Marx y la historia de la técnica» En: *Karl Marx. Capital y tecnología. Manuscritos inéditos (1861-1863)*. México D.F., Editorial Terra Nova, S. A., 9-33.
- BUENO, Gustavo (1992) *Teoría del cierre categorial. Introducción general. Siete enfoques sobre la ciencia*. Oviedo, Ediciones Pentalfa.
- BURGUETE, Ricardo (1975) *Problemas actuales de la teoría de la ciencia*. La Habana, Biblioteca de la Facultad de Filosofía de la U.H.
- CHESHEV, V. (1981) *Particularidades del desarrollo de las ciencias técnicas*. Moscú, Problemas de filosofía, No. 8, 119-129.
- CIAPUSCIO, Héctor (1994) *El fuego de prometeo. Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires, Editorial Universitaria.

- (—) (1987) «CIENCIOLOGÍA y problemas de la reestructuración en la ciencia». En: *Problemas de la historia de la ciencias naturales y la técnica*. Moscú, Editorial Ciencia (en ruso).
- COBO SUERO, Juan (1986) *Interdisciplinarietàad y Universidad*. Madrid, UPCM, Departamento de Publicaciones, Universidad Pontificia de Comillas.
- COHEN, Robert (comp.) (1982) *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológicas*. (Simposio de la UNESCO). Madrid, Tecnos.
- GARCÍA, Emilio (comp.) (1996) *Ciencia, historia de la ciencia, cienciaología*. Recopilación de artículos de S. R. Mikúliniskiy. La Habana, Editorial Academia.
- GARCÍA, Marta et al. (1996) *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid, Tecnos.
- DAGNINO, et al. (1997) *El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria* (Material mimeografiado, 40 p.).
- EISENBERG, Weider (1997) «Interdisciplinarietàad y niveles de integración en la formación ambiental universitaria». *Formación ambiental*, 7(17); 8(18).
- FAZENDA, Ivaní (1993) *Integraçao e interdisciplinarietàad no ensino superior brasileiro. Efetividade ou ideologia*. Sao Paulo, Edições Loyola.
- GOLDSMITH, M. & LINDSAY, A. *Introducción*. En: J.D. Bernal, J. D. y otros. México, Editorial Grijalbo, S. A., 13-23.
- GUEVARA, Ernesto (1997) «Fragmentos de la intervención del Che en la reunión de directores de institutos de la ACC». *Periódico Juventud Rebelde*, 26 de octubre.
- HERRERA, Amilcar et al. (1994) *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad*. México D. F., Siglo Veintiuno Editores, S. A. de C. V.
- HUERGA, Pablo (1999) *La ciencia en la encrucijada*. Oviedo, Pentalfa Ediciones.
- JAIMES, Rosalvina (1994) *Problemática contemporánea de la ciencia y la tecnología*. Caracas, Fondo Editorial Trópicos.
- JAPIASSU, Hilton (1976) *Interdisciplinarietàad e patologia do saber*. Río de Janeiro. Imago editora, LTDA.
- LENIN, V. I. (1960) «Borrador del plan de trabajos científico-técnicos» En: Instituto de Marxismo-Leninismo del PCUS, *Obras escogidas (III Tomos)*. Moscú, Editorial Gospolitizdat, Tomo II.
- MAYA; MONCADA, J. & RODRÍGUEZ-SALA, M. (1994) *Presentación* En: *Enfoques multidisciplinarios de la cultura científico-tecnológica en México*. México, UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales.
- MIKÚLINSKIY, S. R. (1996) «La cienciaología: problemas e investigaciones de los años 70». En: E. García, (comp.) *Ciencia. Historia de la ciencia. Cienciaología*. La Habana, editorial Academia.

- _____ (1985) «Controversias aparentes y problemas reales en la teoría del desarrollo de la ciencia». En: E. GARCÍA (comp.) *Ciencia. Historia de la ciencia. Cienciología*. La Habana, Editorial Academia, 44-70.
- MITCHAN, Carl *et al.* (1990) *El nuevo mundo de la filosofía y la tecnología*. Santo Domingo, R. D., Editora Corripio.
- NÚÑEZ JOVER, J. (1989) *Interpretación teórica de la ciencia*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- OLIVÉ, León (1986-87) «Ciencia y tecnología: distinciones externas». *Theoría*, 5-6, 323-344.
- PUPOVA, T. (1984) «La novísima tecnología y sus principales particularidades». En: *Problemas de la historia de las ciencias naturales y de la técnica*. Moscú, Editorial Ciencia, 64-73.
- RICHTA, Rodovan *et al.* (1985) *Fundamentos de cienciología*. Moscú, Editorial Ciencia (en ruso).
- SOLOMENTSEV & SHEMENEV (1981) «Problemas metodológicos de la investigación de la actividad constructiva de proyecto en las ciencias técnicas». *Problemas de filosofía*, 11, 64-73. Moscú.
- TOLSTYJ, V. I. (1989) *La producción espiritual*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- VESSURI, Hebe (1992) «Distancias y convergencias en el desarrollo de la ciencia y la tecnología». En: *Visiones de la ciencia. Homenaje a Marcial Roche*. Caracas, Monte Ávila Editores Latinoamericanos 149-169.

ANEXO 1

Tradiciones en el estudio de la ciencia

Elementos comparativos	Tradiciones			
	Europea	Americana	Cienciológica	Latinoamericana
Institucionalización académica (origen)	En Europa	En Estados Unidos	URSS, Polonia, Alemania, Checoslovaquia, Bulgaria	Argentina, Brasil, México, Venezuela
Énfasis	En los factores sociales antecedentes	En las consecuencias sociales	En el estudio integral de la ciencia como sistema complejo	Argentina, Brasil, México, Venezuela
Enfoque sobre la relación C-T	Atención a la ciencia y secundariamente a la tecnología	Atención a la tecnología y secundariamente a la ciencia	Atención a la ciencia y secundariamente a la tecnología	Atención simultánea a la ciencia y a la tecnología
Carácter	Teórico y descriptivo	Práctico y valorativo	Teórico y aplicado	Teórico y aplicado
Marco explicativo	Ciencias Sociales (sociología, psicología, antropología)	Ética, Teoría de la Educación	Interdisciplinariedad sobre fundamentos marxistas	Ciencias Sociales centradas en la problemática del desarrollo

Nota: Esta tabla fue confeccionada sobre la base de las ideas expuestas en GARCÍA et al., 1996, p. 69, relacionadas con las tradiciones europea y americana.

ANEXO 2

Índice del libro Fundamentos de Cienciología [RICHTA, 1985]

Introducción3

Capítulo Primero

Objeto, tareas y métodos de la cienciología

1. Objeto y estructura13
2. Métodos de las investigaciones cienciológicas26
3. Bosquejo de la historia de la cienciología42

Capítulo Segundo

La ciencia en el sistema de reproducción de la vida social

1. El desarrollo social y la ciencia56
2. Las funciones sociales de la ciencia y su transformación en el Socialismo65
3. La ciencia y el desarrollo de la producción social75
4. La ciencia y la educación85
5. La ciencia y el desarrollo del hombre94

Capítulo Tercero

Especificidad y estructura de la actividad científica

- 1. Particularidades y tipos de actividad científica. División del trabajo en la ciencia104
- 2. Unidades estructurales de la ciencia109
- 3. La comunicación en la ciencia119
- 4. Las investigaciones interdisciplinarias126
- 5. Especificidad y correlación de las investigaciones fundamentales y aplicadas133

Capítulo Cuarto

La personalidad y el colectivo en la creación científica

- 1. Las capacidades para la actividad científica142
- 2. La motivación de la creación científica148
- 3. Estructura y dinámica del proceso creador152
- 4. La comunicación científica como proceso creador156
- 5. Problemas de la dirección del colectivo científico162
- 6. Problemas de la adaptación de los especialistas jóvenes en el colectivo de investigación167

Capítulo Quinto

El potencial científico

- 1. Contenido del concepto, estructura y problemas de la valoración del potencial científico177
- 2. Los cuadros científicos. Problemas de su preparación y utilización188
- 3. Los aspectos técnico-materiales del trabajo científico198
- 4. El financiamiento de la ciencia214
- 5. La información como componente del potencial científico220

Capítulo Sexto

La política científica en el sistema de la dirección social

- 1. Esencia de la Política Científica229
- 2. Estrategia del desarrollo del ciencia236
- 3. La ciencia y el desarrollo de la política científica247

Capítulo Séptimo

Planificación del desarrollo de la ciencia

- 1. Establecimiento y esencia del sistema de planificación de la actividad científica252
- 2. Pronóstico del progreso científico-técnico. Selección de prioridades259
- 3. Tecnología de planificación de la actividad científica. El método de programación de acuerdo a objetivos265
- 4. Especificidad de la planificación de las investigaciones fundamentales272

Capítulo Octavo

Organización y dirección de la actividad científica

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

Capítulo Noveno

Nexos científico-técnicos internacionales

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

Capítulo Décimo

La responsabilidad social y ética de los científicos

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

Bibliografía 386