

ENSAYO

Acta Cient. Venezolana 35:1-5, 1984¿QUE INVESTIGAR
EN AMERICA LATINA? ***Hebe Vessuri**

Area de Ciencia y Tecnología

CENDES

Universidad Central de Venezuela

Caracas, Venezuela.

Las respuestas a esta pregunta variarán según que se suponga la autonomía de la ciencia respecto de su contexto económico y social o que se matice de diversas maneras su independencia. De acuerdo con la primera posición, el conocimiento científico no necesita ninguna explicación causal de tipo social, político, económico o psicológico, porque se supone que es verdadero, racional, «científico», objetivo. Las acciones en el ámbito de la ciencia aparecen como gobernadas por los requisitos de la razonabilidad o la lógica. Como una máquina sobre rieles, los rieles mismos dictan la dirección que la máquina habrá de seguir.³ En los países avanzados, a nivel de los científicos activos, un gran número, probablemente la mayoría, se inclina a creer en este enfoque, según el cual la ciencia se desarrolla con una dinámica propia, independientemente del contexto social y económico. En este punto de vista, la investigación científica fundamental crearía de alguna manera sus problemas y sus temas, sin mayores interferencias del medio exterior.

Por el contrario en América Latina, como en general en los países subdesarrollados, la visión de la dinámica de la ciencia responde con frecuencia a una óptica distinta. El problema suele plantearse *ab initio* en términos de su papel social y/o económico en el desarrollo nacional o regional. Este punto de vista es también más frecuente, por otra parte, entre sociólogos e historiadores sociales de la ciencia de unos y otros países. El conocimiento científico en este enfoque no es visualizado como conocimiento verdadero, sino en un sentido más amplio, como aquellas creencias que los hombres en un contexto y momento dados, suscriben colectivamente como conocimiento. Las ideas de los hombres acerca del mundo han variado enormemente. Esto ha sido cierto tanto en la ciencia como en otras áreas de la cultura. Tal variación constituye el punto de partida de este enfoque y constituye el principal problema de la sociología del conocimiento. Algunas ilustraciones de esta perspectiva son las conexiones entre desarrollos económicos, técnicos e industriales y el contenido de teorías

* Una primera versión de este trabajo fue presentada en el Seminario sobre el tema, organizado por el Vice-Rectorado Académico de la UCV, en el marco del PIELA, El Laurel, 10 de julio de 1982.

Recibido: 30/7/82
Aceptado: 28/6/83

científicas, como por ejemplo, 1) el impacto de los desarrollos prácticos en la tecnología hidráulica y de vapor sobre el contenido de las teorías de termodinámica; el lazo causal está fuera de discusión.^{15, 7} 2) Otro ejemplo es la combinación de factores cognitivos, técnicos y sociales en el crecimiento de la radioastronomía.¹⁸ El lugar central de la causalidad en la moderna teoría cuántica ha sido explicado en términos del esfuerzo de los físicos alemanes para adaptar el contenido de su ciencia a los valores de la «lebensphilosophie» anticientífica que caracterizaba al ambiente intelectual que los rodeaba en tiempos de la Alemania Weimar.¹⁰ El que muchos procesos sean internos a la ciencia, no los hace menos sociales, por lo que no es cuestión de confinar las consideraciones sociales solamente a la operación de influencias externas, sino que se puede con provecho analizar los procesos de evolución de los requerimientos y criterios de evaluación de disciplinas específicas (1).

Esto no quiere decir, claro está, que esta segunda perspectiva sea la dominante en medios como el nuestro. En muchas de las incipientes comunidades científicas del mundo en desarrollo, es frecuente encontrar investigadores que adhieren enfáticamente a la concepción autonomista y a las implicaciones que ésta supone respecto a la problemática de qué investigar. Pero sí es mucho más común en los países en desarrollo el argumento que visualiza a la ciencia como un instrumento de desarrollo económico y social, ligado a la problemática tecnológica y política.

Esta perspectiva ha coincidido en el tiempo con otro desarrollo interesante. La noción de «política científica», con su implicación de que la ciencia y sus aplicaciones están a menudo estrechamente mezcladas y son objeto de decisiones de carácter político, ha adquirido gran importancia en el ámbito internacional desde la Segunda Guerra, desplazando a través de su legitimación progresiva por la vía financiera y de diversos instrumentos de política científica, técnica y económica, el campo de los antagonismos entre las dos concepciones recién reseñadas. Desde 1963, las diferentes organizaciones internacionales han venido diseñando programas de diversa magnitud para aplicar la ciencia útilmente y con discernimiento al desarrollo de los países del Tercer Mundo (2). Y aunque veinte años más tarde el abismo entre los países ricos y los subdesarrollados siga sin ser superado, ya que el progreso que se ha dado se concentró principalmente en los países desarrollados, la orientación de la actividad científica a través de instrumentos de política, tanto a nivel nacional como internacional, ha pasado a ser un lugar común.

- (1) En el caso de una disciplina aplicada como la química agrícola, por ejemplo, Liebig, que fue uno de sus fundadores allá por 1840, reconocía haberse inspirado parcialmente en las ideas económicas de Stuart Mill y Adam Smith para elaborar la noción fundamental de ciclo en la química agrícola (ciclos del hidrógeno, oxígeno, etc.). Estos ciclos de los elementos químicos en la naturaleza eran de alguna manera el equivalente de los ciclos de la moneda o del concepto de circulación de bienes elaborados por los economistas. Por otra parte el mismo interés manifestado por Liebig hacia la química agrícola traducía la inquietud de la época frente a los problemas de la sobre-población y la alimentación, inspirada en particular por la obra de Malthus.¹⁴
- (2) La primera de las conferencias «monstruo» fue la de Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, realizada en 1963. La última de las grandes conferencias sobre el mismo tema fue la de Viena en 1979 que resultó altamente decepcionante.²⁵

Las especificidades históricas, culturales, sociales, políticas y económicas del proceso de desarrollo de la ciencia en América Latina se aprecian claramente si distinguimos tres niveles de análisis en los que éstas se manifiestan:²¹

a) *Nivel de los conceptos científicos*

Algunos autores han argumentado sugestivamente que, salvo excepción (en particular en las ciencias sociales y en algunos sectores de las ciencias exactas), mientras una disciplina está en vías de elaborar sus bases teóricas fundamentales (su paradigma, en términos kuhnianos), la influencia directa de los factores económicos y sociales sobre la dinámica científica es débil.^{16, 8}

Con relación a este nivel, considero que el desarrollo conceptual tiene menos posibilidad de ocurrir en América Latina, por los riesgos que supone la creación de conocimiento verdaderamente nuevo, tanto en términos económicos como intelectuales. Las comunidades científicas de la periferia son más conservadoras que en los centros, trabajan casi exclusivamente dentro de los parámetros de la ciencia «normal» kuhniana, en la «resolución de rompecabezas» cuya concepción fundamental se da en otras partes. Cuesta muchísimo más hacer aceptar a la comunidad científica nacional e internacional ideas o conceptos nuevos surgidos en algún punto de la periferia que si son propuestos por un científico ubicado en un centro de renombre internacional.

Pareciera que son pocos los campos cognitivos privilegiados para desarrollos importantes en el nivel de los conceptos científicos en un país periférico. Uno de ellos es la medicina. Cuando los científicos se concentran en problemas médicos nacionales no necesariamente están aislados de la comunidad internacional de médicos científicos. El apoyo sostenido de la investigación básica en medicina casi siempre se justifica en los países subdesarrollados, porque los descubrimientos en los campos biomédicos básicos eventualmente habrán de iluminar una gran variedad de problemas médicos nacionales específicos (3). En este caso, se puede hablar razonablemente de desarrollar una escuela nacional de investigación, que puede estar centrada en ideas, conceptos y/o métodos novedosos y específicos.

No es casual que los tres laureados latinoamericanos con el premio Nobel (aunque Benacerraf no puede verosímelmente ser considerado un científico latinoamericano) provenían de la ciencia médica y han hecho investigación básica en campos especializados con base en esa disciplina que tiene un mayor arraigo institucional en la región.

Pero las ciencias médicas no son necesariamente las únicas en las que pueden esperarse desarrollos conceptuales significativos desde la periferia. Especialmente si se toma en cuenta que varios de los campos científico-técnicos de punta a nivel mundial no exigen una infraestructura tan costosa como la que ha venido caracterizando a la física, química y biología en las últimas décadas. Por ejemplo, la ingeniería genética ofrece un alto potencial de creatividad a los países subdesarrollados.

(3) Nancy Stepan, 1981, revisa un caso interesante de desarrollo exitoso de la actividad científica en un país periférico, precisamente referido al campo de la investigación biomédica.

b) *Nivel de los temas de investigación*

Típicamente, en la mayoría de las disciplinas científicas fundamentales como la Física, la Química y la Biología, el orden de la naturaleza —la estructura de la realidad concebida como independiente de los intereses humanos— ha constituido la problemática clásica de la investigación, aunque por supuesto, a la investigación hayan podido seguir resultados aplicables y los patrones de pensamiento científico no hayan estado aislados del ambiente cultural prevalente.

Ahora bien, en la actualidad grandes áreas dentro de esas disciplinas han alcanzado lo que diversos autores llaman una etapa «madura», es decir, sus bases están aseguradas pues los principios fundamentales han sido ya adquiridos. Este punto de vista es subrayado por análisis como los de la National Science Foundation al evaluar ocho campos de la física. De ellos, sólo se atribuye a «Partículas Elementales» y «Astrofísica y Relatividad» un potencial de descubrimiento de leyes fundamentales mientras que los otros (por ejemplo Acústica, Óptica, Plasma y Fluidos, etc.) son acreditados con algún «potencial de descubrimiento de aplicabilidad científica amplia», ubicándolos en un nivel alto en cuanto a su «contribución potencial a la tecnología» (NSF, 1973).²⁶ Para ellas se han argumentado sus implicaciones para la producción de conocimiento, planteándose que ciertos temas de investigación son inducidos directamente por una demanda social. La realidad en áreas como éstas aparece en mayor o menor medida como construida, de acuerdo con métodos y teorías científicas dirigidos por objetivos sociales cambiantes (4).

Al estar sólidamente establecidos los conceptos fundamentales de una disciplina, ella se vuelve operacional para la resolución de problemas prácticos. La actividad de investigación resulta de alguna manera «programable»; se hace permeable a la demanda social. La mayor parte de la química, la física del estado sólido y la biología sistemática son propuestas por H. Brooks como ejemplos de áreas de investigación que llama extensivas (elaborando la distinción de Weisskopf sobre investigación «intensiva» y «extensiva»); en éstas los principios fundamentales son comprendidos y la tarea de investigación es descubrir precisamente cómo se aplican a objetos o sistemas reales.⁵ Usualmente, las posibles ramificaciones de los principios subyacentes son tan diversas y variadas que las consideraciones de su posible aplicabilidad son casi imprescindibles para ayudar a decidir los problemas y la dirección de la investigación. Así por ejemplo, «los estudios del comportamiento de los metales ha conducido a análisis cristalográficos de una naturaleza mucho más básica y los enfoques técnicos para lograr la fusión nuclear controlada como fuente de energía han tenido dificultades porque la naturaleza de los plasmas no era suficientemente comprendida, requiriéndose por consiguiente más investigación básica».²⁶ En casos como éstos, parece ser, los problemas técnicos llevaron a análisis básicos en las

(4) La aplicación de teorías científicas a objetivos que son externos al objeto definido explícitamente por esas teorías requiere y conduce a la formulación de nuevas teorías que funcionan, por así decirlo, como puentes entre las teorías generales y los nuevos objetivos. Bajo el título de «ciencias finalizadas»⁴ los investigadores del grupo de Starnberg analizan la estructura de estas teorías. Las consecuencias del control político del desarrollo científico son analizadas en Daele *et al.*⁸

ciencias naturales y en consecuencia la dirección de su desarrollo *también* estuvo determinada por los problemas técnicos.

Es por esta razón también que la noción de investigación aplicada es ambigua, ya que sugiere que no es más que la *aplicación* de una ciencia dada y no una contribución a la ciencia misma. Sin embargo, con pocas excepciones, la producción de ciencia «aplicada» supone, necesariamente, un proceso de construcción de teoría que evoluciona independiente de la disciplina madre. Dicho trabajo teórico adicional es necesario no sólo porque la aplicación de que se trate es una especialización cuyos refinamientos no tienen mayor importancia para la disciplina madre, sino también porque en una y otra se están cubriendo diferentes tipos de realidad: en una se trata de investigación de la naturaleza no relacionada a ningún propósito especificado; en la otra la naturaleza es construida (o reconstruida) según un propósito, en términos de objetivos específicos.

Un ejemplo es la (ciencia) de la ingeniería química, que surgió como un procedimiento puramente empírico-experimental y fue progresivamente teorizada hasta que la representación de los procesos reales en los reactores químicos se hizo posible con los medios proporcionados por la termodinámica, la hidrodinámica y la cinética. Su diferencia con la química no se circunscribe a la mera «aplicación» del conocimiento teórico de la primera por la segunda. La primera etapa de la historia de la ingeniería química estuvo gobernada por la principal condición de su génesis —el hecho de que fue inducida por propósitos externos. El interés y comienzo de la actividad de investigación en el nuevo campo surgió claramente del sector industrial, sin conexión con las teorías y métodos establecidos de la físico-química ni de la química o la ingeniería mecánica.⁶ Lentamente se convirtió en objeto de investigación teórica, apuntando a la explicación y manejo de sistemas técnicos complejos sobre una base molecular, y reintegrada a los conceptos teóricos tradicionales de las ciencias físico-químicas. Pero además, en el proceso se desarrollaron y usaron una cantidad de teorías especiales, bastante desconectadas de los conceptos físicos básicos (análisis de dimensiones, modelos matemáticos de procesos, conceptos de operaciones unitarias, etcétera).¹¹ La ingeniería química aparece así como resultado de un proceso de interacción permanente de necesidades externas, económicas y sociales, con una dinámica interna. Claramente, el ímpetu desde afuera se vuelve más y más prominente a medida que crecen los intereses externos en resultados utilizables y la capacidad de producción de soluciones técnicas basadas en la ciencia.

Dadas estas condiciones de «finalización» de grandes áreas de conocimiento dentro de las mismas disciplinas básicas, pareciera que el aporte fundamental que las comunidades científicas de la periferia pudieran hacer está no en la ciencia aplicada tradicional sino en la «ciencia finalizada», una ciencia no «menos científica» que la ciencia «pura» o fundamental, claramente una ciencia básica madura orientada por objetivos sociales.⁴

De esta manera, la noción de autonomía del conocimiento científico queda relativizada, en lo que se refiere a la definición de los temas de investigación, y se reconoce la posibilidad de orientación social de la ciencia y su práctica.²⁴

c) *Nivel de las instituciones*

El tercer nivel sobre el cual se sitúa esta reflexión sobre la ciencia en sus relaciones con la sociedad, es la de las instituciones científicas. Ellas ponen en juego un conjunto de relaciones de poder entre los hombres (de las cuales son un reflejo), determinan los métodos de trabajo, los modos de transferencia y difusión de la información. Son la expresión concreta de las estructuras sociales y las ideologías y en parte dan forma a los modos de producción de conocimientos científicos.

Si bien es válido hablar de la institución social transnacional de la ciencia, que ha supuesto la exportación amplia de modelos clásicos de organización institucional, también es posible reconocer en la región latinoamericana toda una gama de instituciones específicas que expresan la interacción de esos modelos internacionales con los intereses, ideales y mentalidades diferentes de los actores sociales locales. En la misma Venezuela, un instituto como el IVIC (Instituto Venezolano de Investigación Científica), refleja un esquema de estructura social de la investigación y producción de conocimiento científico diferente del que caracteriza a la Universidad Central de Venezuela o a la Universidad Simón Bolívar. El primero es un centro de investigación primordialmente básica, con una fuerte orientación hacia el ámbito internacional tanto en sus estándares académicos, como en las modalidades organizacionales, patrones de publicación de sus investigadores, etc. La segunda es la institución matriz de la educación superior y actividad de formación profesional y científica en el país, mientras que la tercera es una institución creada más recientemente, de docencia superior e investigación según patrones organizacionales más modernos que los de la UCV, con un modelo matricial que trata de subsanar las rigideces de la estructura de facultades tradicionales. Cada institución tiene su propia política para la elección de temas de investigación, de acuerdo con su perfil institucional, que es a su vez producto histórico y social.

En cada país, conviene tener una variedad de instituciones que aseguren una competencia saludable entre los diversos modelos y contribuyan a la difusión del progreso científico-técnico. En esa variedad de instituciones no sólo se realizan distintas actividades orientadas por objetivos específicos, sino que se pone de manifiesto la naturaleza social y política de la actividad de investigación. El análisis institucional requiere considerar no sólo los productos (científicos) que en una institución se elaboran, sino los condicionantes extra-científicos que entraron en su producción, las fuentes de financiamiento, los patrones, los clientes, los canales de comunicación, las fuentes de legitimación social, etc. Cada institución puede ser vista como un microcosmos dentro del juego social que en cierta medida la determina y le permite variados niveles de libertad. Lo que se investiga refleja en más de un sentido estas coerciones y libertades de marcos institucionales específicos.

Una propuesta para América Latina

El debate sobre la autonomía de la ciencia sigue abierto, pero está claro que la imagen de una ciencia cuyo desarrollo y dinámica serían independientes del contexto social y económico no resulta satisfactorio.

Dado el reconocimiento de la incidencia de los aspectos sociales en las ciencias fundamentales y aplicadas, cabe preguntarse acerca de las propias ciencias sociales. Por regla general, las ciencias sociales en la región tienen un grado menor de desarrollo que el ya insuficiente de las ciencias naturales. La escasa institucionalización de la investigación social en nuestro país, y la crisis de la misma en otros en los que sí alcanzó cierto auge en el pasado reciente, se refleja en la ausencia de una política nacional fuerte y coherente, de un verdadero proyecto político que vaya más allá de lo coyuntural. No es que las ciencias sociales sean las responsables de producir esos proyectos políticos, pero sí podrían contribuir a la elaboración y debate de los mismos. Ellas debieran ser un puente natural entre diversos actores sociales, para traducir las inquietudes y necesidades de unos en programas de acción de los otros. Debe tenerse en cuenta, entonces, que una actividad científica que responda a las necesidades y características de la región, presupone no sólo ciencias básicas e ingenierías idóneas, sino también disciplinas sociales fuertes, de excelente calidad, volcadas a proporcionar una mejor comprensión de los problemas y perspectivas de la región. Sin diagnósticos y estudios prospectivos buenos, las mejores intenciones volcadas al diseño y ejecución de proyectos científicos y de ingeniería supuestamente orientados al bienestar de la población en la región, pueden resultar contraproducentes o, en el mejor de los casos, no producir ningún impacto social.

Pero este acento en el papel de los científicos sociales, puesto aquí para resaltar su posible aporte y su responsabilidad en este campo, no debe hacernos perder de vista la importancia de la investigación fundamental, ya que como resultado de las controversias en torno a esquemas dicotómicos como los de la ciencia nacional versus ciencia dependiente, ciencia básica versus ciencia aplicada, ciencia relevante versus ciencia académica, etc., ésta a menudo resulta la víctima propiciatoria de las críticas externalistas.

Nuestras universidades y comunidades científicas tendrán probablemente posibilidades crecientes de trabajar en las fronteras del conocimiento y eso no aparece como algo negativo sino todo lo contrario, y deberá ser estimulado en forma armónica. El trabajo concertado entre políticos, científicos naturales, ingenieros y científicos sociales, debiera cubrir algunas de las siguientes áreas:

1) Necesidades humanas básicas (salud, alimentación, etcétera).^{23, 2}

2) Desarrollo de un programa global para la prospección, desarrollo y utilización de los recursos naturales (5).

(5) En una escala global, un estudio como el de Fundación Bariloche ha mostrado que a diferencia de las propuestas provenientes de países avanzados, no hay necesariamente escasez de recursos naturales. Teóricamente hay amplios recursos en el mundo para proporcionar una vida decente para la población prevista en el año 2000, aunque no para soportar la opulencia desigual o el continuo saqueo ecológico.¹⁴

3) Desarrollo de una infraestructura científica y tecnológica sólida. Esto supone, además de un apoyo dinámico a las ciencias básicas y a la capacidad nacional de ingeniería, el fortalecimiento de un sistema de información que no sea sólo unidireccional —de afuera hacia adentro, para el mero consumo de información generada externamente—, sino que permita la difusión regional de conocimientos producidos en y para la región, y el entrenamiento de recursos humanos. Este último aspecto debiera incluir no sólo la formación convencional de tercer nivel y la endogenización de algunos postgrados de investigación y profesionalizantes (6), sino también el fomento de áreas multidisciplinarias y el uso de conocimientos científicos y tecnológicos en la toma de decisiones, al igual que de técnicas como la planificación de la ciencia y la tecnología (7), la prospectiva (8), la evaluación de tecnología, etc.

4) Desligazón selectiva del sector modernizado de la industria en los países de la región respecto de los países avanzados, para dar mayor impulso a la movilización de las capacidades endógenas y para satisfacer las necesidades de la población (9).

5) Proporcionar apoyo científico, técnico y político en la construcción de un programa de autoafirmación colectiva.²⁰

6) Atender a la cooperación regional y a los esfuerzos cooperativos para la solución de problemas comunes en aquellas áreas donde existan capacidades y recursos locales.

(6) El interés de conocer las características, alcances y problemas de los postgrados actuales en la región latinoamericana, ha determinado la realización de un estudio a nivel regional coordinado por el CRESALC-UNESCO con apoyo del IDRC de Canadá, a partir de 1982.

(7) El reconocimiento de las limitaciones de las nociones convencionales de la política científica y tecnológica en América Latina se ha expresado en críticas y decepciones y en la búsqueda de enfoques novedosos tales como los que presenta el trabajo de Antonorski y Avalos.¹

(8) La preocupación creciente por el impacto de la nueva onda de desarrollo científico-técnico mundial sobre las regiones subdesarrolladas, se refleja en proyectos como el recién comenzado por la UNU-IDRC, sobre Prospectiva Tecnológica en América Latina, coordinado por Amílcar Herrera, de la Universidad de Campinas, Brasil.

(9) La solución no está en una «elección dogmática de tecnología». Hay una variedad de niveles tecnológicos que pueden coexistir en un momento dado, según los sectores, subsectores, productos o inclusive plantas industriales, y que van desde tecnologías avanzadas y sofisticadas hasta las llamadas tecnologías tradicionales. La elección de un óptimo social para tal combinación tecnológica presupone la identificación sistemática de las rutas de producción de tecnologías alternativas específicas a sector y producto y sus principales precondiciones de éxito. Este es en efecto uno de los requerimientos más urgentes para el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1. Antonorski, M., y Avalos, I.: *La planificación ilusoria*. CENDES/Ateneo. Caracas, 1980.
2. Barnett, Richard J.: *The Lean Years. Politics in the Age of Scarcity*. Abacus. Londres, 1980.
3. Bloor, D.: *Knowledge and Social Imagery*. Routledge. Londres, 1976.
4. Bohme, J., Van den Daele, W., y Krohn, W.: *Finalization in Science*. En, *Social Science Information*, 15: 1976.
5. Brooks, H.: *Applied Research, Definitions, Concepts, Themes*. En National

- Academy of Sciences (ed.) Applied Science and Technological Progress. Washington, 1976.
6. Buchholz, Klaus: *Verfahrenstechnik (Chemical Engineering). Its Development, Present State and Structure*. En *Social Studies of Science*, 9: 33-62, 1979.
 7. Cardwell, D. S. L.: *From Watt to Clausius*. Heineman. Londres, 1971.
 8. Daele, Van den, W. Krohn, W., y Weingart, P.: *Political Direction of Scientific Development*. En Mendelsohn, E., Weingart P., y Whitley, R. D. (ed.) *The Social Production of Scientific Knowledge*, Reidel, Dordrecht, 1971.
 9. Ernst, D.: *The Choice of Priorities for the Application of Science and Technology to Development*. Mimeo, Hamburgo, sin fecha.
 10. Forman, P.: *Weimar Culture, Causality and Quantum Theory, 1918-1927: Adaptation by German Physicists and Mathematicians to a Hostile Intellectual Environment*. En, R. McCormach. (ed.). *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3: 1-115, 1971.
 11. Guedon, Jean Claude: *Il progetto dell' ingegneria chimica: l'affermazione delle operazioni di base negli Stati Uniti*. En, *Tesi & Contesti*, 5: 27, 1981.
 12. Herrera, A.: *Los recursos minerales y los límites del crecimiento económico*. Siglo XXI. México, 1975.
 13. Herrera, A.: *Technological Prospective in Latin America. Research Proposal*. UNU-IDRC, Mimeo, 1983.
 14. Krohn, W., y Schafer, W.: *The Origins of Agricultural Chemistry*. En, Lemaine, G., et al. *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines*. Mouton/Aldine. La Haya, Paris, 1976.
 15. Kuhn, T. S.: *Energy Conservation as an Example of Simultaneous Discovery*. En M. Claggett (ed.). *Critical Problems in the History of Science*. University of Wisconsin Press, Madison. Reimpreso en Kuhn, T. S., 1977. *The Essential Tension*. Chicago University Press, Chicago, 1959.
 16. Kuhn, T. S.: *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago University Press (hay edición española, FCE), 1962.
 17. Morehouse, W.: *Third World Disengagement and Collaboration: a Neglected Transitional Option*. En J. Ramesh (ed.) *Mobilising Technology for World Development*. Praeger, Nueva York, 1979.
 18. Mulkay, M., Edge, D.: *Cognitive, Technical and Social Factors in the Growth of Radio Astronomy*. En Lemaine, G. (ed.) et al. *Perspectives on the Emergence of Scientific Disciplines*. Mouton/Aldine, La Haya y Chicago, 1976.
 19. National Academy of Sciences: (ed.) *Physics in Perspective*. Printing & Publishing Office. Washington, NAS, 1973.
 20. Oteiza, Enrique: (compilador). *Autoafirmación colectiva. Una estrategia alternativa de desarrollo*. FCE. México, 1983.
 21. Papon, P.: *Le Pouvoir et la Science en France*. Le Centurion. Paris, 1978.
 22. Stepan, N.: *Beginnings of Brazilian Science. Oswaldo Cruz, Medical Research and Policy, 1890-1920*. Science History Publication, Nueva York, 1981.
 23. Teubal, Miguel: *La crisis alimentaria y el Tercer Mundo*. En, Oteiza, op. cit., 1983.
 24. University of Amsterdam: *Mission Orientation in Science. A Science Dynamics Programme at the University of Amsterdam*. 113 págs. y 5 anexos, sin fecha.
 25. Vessuri, Hebe: *Ciencia, Tecnología y Sociedad en vísperas de la UNCSTD: El Coloquio Internacional del ACAST en Viena*. En, *Inter-ciencia*, Vol. 4, 6: 1979.
 26. Weingart, P.: *The Relation Between Science and Technology: a Sociological Explanation*. En Krohn, Layton y Weingart (eds.) *The Dynamics of Science and Technology*. Sociology of the Sciences, Dordrecht, Reidel, 2: 1978