

Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México

SERGIO ORTIZ HERNAN y
FEDERICO TORRES ARROYO

(Primera parte)

¿Existe la necesidad de una política explícita de ciencia y tecnología en México? ¿Es posible tal política? Responder a estas preguntas es una tarea aparentemente sencilla, que no parecería justificar el planteamiento de muchas de las cuestiones teóricas que se tocan en el presente artículo y que algunos considerarán como vericuetos superfluos en un terreno que es por naturaleza claro y accesible. ¿No es acaso la política científica¹ una necesidad que todos reconocen? ¿No se dan ya los pasos indispensables para establecerla? ¿Por qué mejor no discutir a fondo los detalles técnicos que casi nadie ha tratado?

A diferencia de lo ocurrido en otros países, en México no sólo es reciente el debate público sobre cuestiones de política científica y tecnológica, sino que se realiza sobre bases poco firmes. De corto tiempo acá, los órganos de difusión masiva presentan las discusiones al respecto de manera tan profusa, que cuesta cierto trabajo seguir tantas opiniones y tan variados argumentos. Al revisar los artículos, entrevistas, notas de prensa y declaraciones se encuentran alegatos contrapuestos, opiniones discordantes, planteamientos confusos... Difícilmente hay dos puntos de vista similares sobre lo que es el sistema científico y técnico o sobre los alcances y objetivos de una política de ciencia y tecnología. Esta diversidad de criterios es clara sobre todo entre los investigadores, algunos de cuyos juicios conviene analizar para ilustrar el estado del debate.

Un eminente físico mexicano comienza por negar la posibilidad de la política científica en el país, argumentando que ésta no puede existir en ausencia de una "política nacional". No aclara exactamente el significado de esta expresión, pero cabe colegir que se trata de una política integral de desarrollo económico, social y político, la cual, efectivamente, no existe. Debido a tal ausencia, el científico concluye que "es muy difícil evaluar cuáles son las necesidades nacionales más urgentes. Por ello, cualquier proyecto científico que juzgado por expertos nacionales o extranjeros parezca de alta calidad y valor y sobre todo prepare nuevos investigadores, debería de ser apoyado".² Es

éste el llamado "criterio de excelencia" que, como se verá después, no es suficiente para orientar el desarrollo científico y técnico de un país, aunque todos los investigadores fuesen de la talla de Einstein.

Es cierto que la mayoría de los científicos mexicanos no llega al extremo de negar la posibilidad de una política científica, pero ¿qué piensa de su contenido? Cosas bien distintas. Véase lo que opinan al respecto los ganadores del último premio de ciencias de la Academia de la Investigación Científica.³ Uno de ellos, bioquímico, incluye entre los principales obstáculos para el desarrollo de la ciencia en México la "fuga de cerebros" y cree que ésta debe evitarse a toda costa. El otro, físico, considera que le obstáculo más poderoso para la creación de una ciencia propia es la irresponsabilidad del mexicano. En cambio, no concede mucha importancia a la "fuga de cerebros", al menos entre sus colegas. El primero teme que las exigencias impuestas a la investigación en México, con pretexto de lograr la independencia tecnológica, degeneren en lo que él llama "aplicaditis aguda" y que esto conduzca a la formación de simples técnicos y no de investigadores serios. El segundo, por el contrario, afirma que "México necesita dedicarse de lleno a la investigación aplicada, sin detenerse demasiado tiempo en la investigación básica".

Casi la totalidad de los científicos del país insiste en que no se podrá impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México si no aumenta sustancialmente el gasto nacional dedicado a este campo. Sin embargo, no todos tienen la misma idea respecto al monto de recursos por canalizar. Algunos han propuesto que el gasto en investigación alcance el 0.4% del producto nacional bruto, al finalizar el presente sexenio.⁴ Otros han dado a entender recientemente que se debería ya estar invirtiendo el 1% del ingreso nacional bruto "para desarrollar y consolidar la infraestructura científica y tecnológica".⁵ Entre estos extremos hay múltiples propuestas y cálculos elaborados arbitrariamente, que reflejan, en el fondo, distintas apreciaciones de la amplitud del sistema científico y técnico. La falta de criterios

¹ La expresión *política científica*, que se usa a veces para abreviar, significa siempre en este texto *política científica y tecnológica*. No se cree posible la existencia separada de una política de "ciencia pura". Además, los vocablos *técnica* y *tecnología* se emplean de manera intercambiable para facilitar la redacción, haciendo caso omiso de sus diferentes acepciones. En el curso del trabajo se intentará precisar el concepto al que están ligadas dichas palabras.

² Véase Marcos Moshinsky, "Controversia sobre el CONACYT", en *Excélsior*, 31 de marzo de 1973.

³ Véanse las entrevistas de Patricia Torres Maya a Jorge Flores Valdés y a Marcos Rodjkind Matluk, en *Revista de Revistas*, 11 de abril de 1973.

⁴ Instituto Nacional de la Investigación Científica, *Política nacional y programas en ciencia y tecnología*, México, 1970, p. 137.

⁵ Comentarios que realizó a nombre de la UNAM el Dr. Agustín Ayala Castañares, en ocasión del II Informe del Director General del CONACYT ante la Junta Directiva, *Gaceta de la UNAM*, 26 de marzo de 1973.

de asignación de recursos destaca más cuando se habla de la distribución del gasto por ramas o sectores del sistema.

La idea implícita en el "criterio de excelencia" de que los investigadores mexicanos son capaces, por sí mismos, de definir y realizar los proyectos que el país o el desarrollo de la ciencia requieren, es rechazada por algunos miembros de la comunidad científica, según se lee en un diario capitalino.⁶ De acuerdo con ellos, los científicos mexicanos, que por lo general estudian un tiempo en el extranjero, al regresar al país no saben qué investigar y cometen frecuentemente el error de proseguir o imitar los trabajos que realizaron fuera de México.

Curiosamente, hay un punto en el que casi todos los investigadores coinciden: la descentralización del aparato científico. Algunos muestran reservas sobre el método de llevarla a efecto o sobre su ritmo, pero en torno a su necesidad parece haber un consenso genuino de la comunidad científica. Tal vez esta unanimidad sólo revele la aceptación acrítica o el trasplante mecánico de un lineamiento de política regional que se ha promovido en las más altas esferas de la administración pública. El caso es que entre los científicos mexicanos se dan pocos consensos y éstos aparecen en aspectos que son tanto o más discutibles que los antes vistos.

Desde una perspectiva optimista, la diversidad de opiniones muestra la independencia de criterio y la iniciativa de los científicos mexicanos. No obstante, también indica una ausencia de información fundamental, tanto en lo que se refiere a la situación del sistema científico, como en lo que respecta a las premisas y conceptos básicos del desarrollo científico-técnico y a las características y requisitos de una política en la materia.

Son escasos los trabajos que abordan sistemáticamente el problema de la ciencia y la tecnología en México. Destacan los variados trabajos de Wionczek;⁷ los libros y ensayos de Eli de Gortari;⁸ los planteamientos de Guillermo Haro;⁹ el opúsculo de Urquidí y Lajous, de hace 6 años, sobre educación superior;¹⁰ el artículo de Leff, cuya última parte aparece en las páginas de este mismo número de *Comercio Exterior* y algunos otros intentos aislados. Se tienen también los documentos del Instituto Nacional de la Investigación Científica, aparecidos en 1970, que recogen diversos datos de suma utilidad y ofrecen lineamientos y propuestas de acción. Estas directrices muestran cierta coherencia y revelan un enfoque social y humanista muy amplio, mas no están debidamente fundamentadas ni estructuradas. Tampoco se ubican en diferentes ámbitos de importancia, urgencia o viabilidad.

⁶ Véase la nota de Ada Hernández Delfín en *El Heraldo de México*, 11 de abril de 1973, 1a. sección, p. 5, en la que se recogen las opiniones de los doctores Garza y Viniegra.

⁷ Véanse principalmente "La transmisión de tecnología a los países en desarrollo: proyecto de un estudio sobre México", en *Comercio Exterior*, vol. XVIII, núm. 5, mayo de 1968; *Inversión y tecnología extranjera en América Latina*, Joaquín Mortiz, México, 1971; "El subdesarrollo científico y tecnológico y sus consecuencias", en *Disyuntivas sociales*, SepSetentas, México, 1971, núm. 5; Miguel S. Wionczek, Jorge Eduardo Navarrete y Gerardo Bueno, "La transferencia internacional de tecnología al nivel de empresa; el caso de México", Naciones Unidas, 1971 (mimeografiado).

⁸ *La ciencia en la Reforma*, Centro de Estudios Filosóficos, UNAM, México, 1957; *La ciencia en la historia de México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1963, y *Ciencia y conciencia en México*, SepSetentas, México, 1973.

⁹ "El desarrollo de la ciencia en México", en *Espejo*, núm. 2, 1967.

¹⁰ *Educación superior, ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México*, El Colegio de México, México, 1970.

Se sabe poco sobre la distribución de los recursos destinados a la ciencia y la tecnología en México, tanto en el sector público como en el privado; se conoce menos aún respecto a los mecanismos que enlazan en la realidad al aparato científico con el sector productivo; apenas existen esbozos incompletos y aislados del estado que guarda la técnica en las diferentes ramas de actividad. La carencia de información se agudiza cuando se trata de evaluar prospectivamente los requerimientos de recursos humanos, materiales y financieros por sectores o disciplinas. ¿Cuántos geólogos o físicos atómicos necesitará el sistema hacia 1980? ¿Qué recursos deben canalizarse a la investigación sobre energéticos, a diversos plazos? Estas y muchas otras preguntas no pueden contestarse actualmente más que con base en apreciaciones empíricas y subjetivas.

Si falta una política integral de desarrollo que sirva de marco a otras políticas más concretas, y no existen los más elementales datos sobre la ciencia y la tecnología, ¿es dable planear su futuro desarrollo? ¿Hemos de concluir también que por el momento no es posible elaborar la política científica sobre bases firmes?

Esta sería una salida demasiado fácil. Tienen razón quienes dicen que no es posible delinear una política científica y tecnológica al margen de una política integral de desarrollo, pero la respuesta adecuada no es omitir esta política específica, o resignarse a que sirva para perpetuar el *statu quo*, o restringirla a campos muy concretos. La solución consiste en sentar las bases de la política integral y en ellas apoyar la política de ciencia y tecnología. Analizar a conciencia la necesidad de esta política obliga a estudiar los factores históricos y estructurales que caracterizan la sociedad mexicana actual y que condicionan su futuro. Más todavía, exige replantear la idea misma de desarrollo, para despojarla del trasfondo economicista y mecanicista que esconde su uso común y que conduce a considerar este proceso de manera ahistórica y a imponerle metas ajenas, derivadas de la ideología dominante en los países industrializados. Estas deformaciones son muy frecuentes en los planteamientos tecnocráticos y "desarrollistas".

Es a la necesidad y a la posibilidad de una política de ciencia y tecnología así concebida a las que se refiere este artículo. En él se estudian, en general, las relaciones del sistema científico y técnico con el resto de la sociedad y las concepciones ideológicas que han surgido alrededor de dichas relaciones. Se analizan después las características estructurales de la sociedad mexicana y el papel restringido que la ciencia y la técnica han desempeñado en su evolución. En seguida se proponen los lineamientos generales de una política de transformación social que atienda a los intereses de las mayorías y respete la integridad humana. Por último, se estudian las implicaciones de dicha política para la ciencia y la tecnología y se esbozan las bases de una política particular en este campo.

Desde luego, este trabajo es apenas un bosquejo en el que se recogen y sistematizan las ideas de varios autores que han profundizado tenazmente en estas cuestiones, a lo largo de mucho tiempo. No se abordarán sino aquellos aspectos relacionados con los factores básicos del desarrollo. Menos aún se detallarán los objetivos, metas e instrumentos de la política científica. Este grado de precisión no puede lograrse sistemáticamente todavía. En última instancia, si son válidas las conclusiones de este análisis general, la búsqueda de soluciones detalladas, e incluso particulares, a los múltiples problemas técnico-científicos, se po-

drá orientar más fructíferamente dentro de las líneas aquí previstas.

Es difícil avanzar más allá por el momento. Sólo se aspira a señalar grandes derroteros de investigación y abrir un frente amplio de debates. Los autores no están capacitados para presentar un modelo cabalmente desarrollado de política científica y técnica. Por desgracia, tampoco pueden ofrecer soluciones sencillas, mecánicamente aplicables a la compleja problemática de la ciencia y la tecnología contemporáneas; ni una serie de recetas que cualquier funcionario, al menor síntoma de un problema tipificado, pueda sufrir fácilmente en las farmacias políticas ya bien establecidas. Decía Marx que la ciencia no tiene caminos reales. Igualmente, no es posible llegar en vuelo de primera clase al terreno de la política científica, pese a los adelantos materiales del presente siglo.

ACERCA DE ALGUNOS CONCEPTOS BASICOS

En los trabajos de sociología de la ciencia o de política científica y tecnológica suele comenzarse por definir los conceptos más importantes, tales como ciencia, técnica, tecnología, etc. Antes de llegar a ese esclarecimiento conceptual se insiste en las ambigüedades de los términos, por una parte, y en las relaciones recíprocas entre la ciencia y la tecnología, por otra. También se presenta la dificultad de dar un significado específico a la palabra "ciencia". Se hace hincapié en que existen en la actualidad por lo menos cinco acepciones de uso corriente: 1) la búsqueda de las leyes que rigen los fenómenos del universo, 2) la aplicación de ciertas reglas de procedimiento e investigación que constituyen el llamado método científico; 3) las instituciones sociales en cuyo seno se realizan las actividades científicas; 4) la actividad de investigar con el afán exclusivo de conocer, realizada en ciertas instituciones típicas, tales como las universidades y los institutos de investigación básica, y 5) el conjunto de actividades de investigación y aplicación, en la práctica, de los conocimientos científicos, esto es, todo el campo de la ciencia y la tecnología.¹¹

A fin de evitar las ambigüedades de los términos suele intentarse un refinamiento de los conceptos. Se distingue entre investigación pura, fundamental o básica (aquella que busca el conocimiento por sí mismo) e investigación aplicada, dirigida u orientada hacia un propósito específico. Esta última suele subdividirse en varias etapas de experimentación y fases de ingeniería, hasta llegar a los resultados últimos en la práctica, en forma de nuevos productos o servicios. A esta cadena de operaciones se la conoce como "investigación y desarrollo experimental". La subdivisión conceptual puede llevarse prácticamente al infinito, de acuerdo con las diferentes necesidades y enfoques.¹² En algunos casos el detalle puede resultar absurdo. Algunos sociólogos mantienen que las distinciones entre los diferentes tipos de ciencia son útiles desde el punto de vista de la administración o manejo de la actividad científica, mas resultan difíciles de mantener en el plano conceptual.¹³

¹¹ Hilary Rose y Steven Rose, *Science and Society*, Penguin Books, Ltd., Gran Bretaña, 1971, pp. 1-3.

¹² Un ejemplo de estas subdivisiones es la que hace Eric Jantsch, quien afirma que el proceso que culmina en una innovación tecnológica "puede verse como una secuencia de fases de investigación, desarrollo e ingeniería (IDI): descubrimiento, creación, sustanciación, desarrollo, ingeniería avanzada, aplicación e ingeniería de servicio". Véase "Technological forecasting — a tool for a dynamic science policy", en *Problems of science policy*, OECD, París, 1968, p. 114

¹³ H. y S. Rose, *op. cit.*, p. 3.

Otros estudiosos de la ciencia, que la consideran como un fenómeno cultural y, por lo tanto, determinado históricamente por las condiciones sociales concretas y cambiantes de cada época, están convencidos de la futilidad de comenzar con una definición de conceptos. "La ciencia es tan vieja —ha escrito John D. Bernal—, ha tenido tantos cambios en el curso de su historia, está vinculada de tal manera con otras actividades sociales en cualquier época de su evolución, que cualquier definición que se intente, y ha habido muchas, puede sólo expresar de manera más o menos conveniente alguno de los aspectos, a menudo secundario, que ha tenido en alguna etapa de su crecimiento."¹⁴

Acaso la manera más adecuada de llegar a una definición general de ciencia fuese la siguiente: a partir de las concepciones propias de cada época y de diferentes lugares, examinar las manifestaciones concretas de las actividades realizadas, que constituyen la especificidad histórica del quehacer científico. Luego vendría un laborioso cotejo de las variadas modalidades que se encontrasen, a fin de establecer características definitorias comunes que permitiesen llegar a un concepto que tuviese un grado aceptable de generalidad o, si ello no fuere posible, a fin de señalar las diferencias significativas entre ellas. El mismo método podría aplicarse a otros conceptos relacionados, como el de técnica, política científica, sistema científico y tecnológico, etcétera.

Este procedimiento histórico tiene la ventaja de incorporar en la conceptualización los elementos objetivos de la realidad, tal como cambian en el tiempo y en el espacio. Sin embargo, en sus méritos mismos, es decir, en el hecho de resaltar lo mutable, lo históricamente condicionado, estriba la dificultad de su aplicación, sobre todo para propósitos prácticos inmediatos.

Sin embargo, si se pretende elaborar una política científica nacional, congruente con las necesidades y aspiraciones históricas de un pueblo, es imprescindible pasar por ese proceso de decantación conceptual. En México, como en otras partes del mundo, se carece de las definiciones históricas apropiadas. Llegar a obtenerlas constituye una tarea urgente, en la que tendrán que participar diferentes especialistas. Mientras esta labor no se lleve a buen término, sólo habrá conceptos aproximados y restringidos, cuya aplicación deberá hacerse con reserva. Tal es el caso de los conceptos que se propondrán para analizar la experiencia concreta de México, en la segunda parte de este artículo.

DETERMINACIONES SOCIALES DE LA CIENCIA

Al considerar los aspectos generales de la ciencia, ésta puede verse como un ente social, como un método o como una tradición acumulativa de conocimientos. Es el primer aspecto el que interesa destacar en este trabajo. Desde este punto de vista, son primordiales los vínculos de la ciencia con las fuerzas productivas y la influencia que su aplicación ejerce en el desarrollo de éstas. Asimismo, son importantes los nexos que tiene con el cuerpo de creencias e ideas más o menos aceptadas por la sociedad, esto es, con la ideología imperante en un momento dado.¹⁵

La ciencia como influencia ideológica importante y como elemento que se aplica en el ámbito productivo es un fenómeno

¹⁴ J.D. Bernal, *Science in History*, Penguin Books, Ltd., Gran Bretaña, 1969, vol. 1, p. 30.

¹⁵ Véase J.D. Bernal, *Science in History*, vol. 1., cap. 1.

de los tiempos modernos, aparejado con el surgimiento del capitalismo comercial. Antes, la ciencia estaba inextricablemente unida a la magia o a la religión, de suerte que no era más que una parte de la actividad cotidiana del mago, el alquimista o el sacerdote.

Al desarrollarse el capitalismo industrial, la ciencia se convirtió en una fuerza productiva por sí misma y surgió alrededor de ella un gran aparato institucional. Se establecieron escuelas, laboratorios experimentales y organismos centrales que agruparon a los científicos. Aparecieron en esta época los primeros tecnócratas, los apóstoles de la religión de la industria, que vieron en las máquinas la liberación del hombre y el triunfo sobre la naturaleza.

Hacia mediados del siglo XIX se había desarrollado ya en muchos países de Europa un sistema científico y tecnológico con múltiples ramificaciones en la sociedad. Se había establecido ya, también, la distinción entre el científico y el técnico, tipificado el primero como un investigador de laboratorio y el segundo como un ingeniero. Este prestaba directamente sus servicios a la industria; aquél realizaba su labor principalmente en las universidades o institutos de investigación. Dicha división social e institucional del trabajo tuvo varias repercusiones. Entre otras, cargó sobre las espaldas del técnico, del ingeniero, toda la responsabilidad social de las aplicaciones de la ciencia, ligadas en la práctica a la producción material, lo que les daba el carácter de experimentos que interesaban a la sociedad en su conjunto. En cambio, el trabajo en el laboratorio científico, en gran medida apartado de las preocupaciones cotidianas del hombre común, quedó libre del escrutinio público y de presiones políticas inmediatas.

Quizá dicha separación de tareas fue también determinante en el desarrollo de la visión ideológica de la autonomía de la ciencia. Esta concepción, notable por su intento —acaso inconsciente— de evadir la responsabilidad moral y social de los investigadores, cobró fuerza a medida que el aparato científico se hizo más amplio y complejo. En efecto, a la par que aumentó la división del trabajo científico, surgieron especialidades y labores más alejadas del ámbito de la producción.

Conviene hacer algunas consideraciones sobre aquella visión, que ha influido para determinar el alcance y contenido de la política científica en diversas épocas y países. Cuando se trata del manejo y administración de la actividad científica, es decir, cuando se hacen planteamientos de política en materia de ciencia y tecnología, y sobre todo, cuando se habla de la posibilidad de utilizar la planeación para encauzar dichas actividades, adquieren importancia las concepciones que diversos grupos de científicos tiene sobre su propia actividad. Es obvio que su trascendencia no proviene del valor que puedan tener por sí mismas, sino de un hecho que se da a menudo en la realidad cotidiana de muchos países. Se trata, lisa y llanamente, de que los postulantes de tales opiniones suelen influir en la conducción de los asuntos de la ciencia, no sólo en lo que atañe al régimen interno del aparato científico, sino en lo que respecta a las relaciones de éste con los otros sectores de la sociedad, en la asignación de fondos, la dotación de otros recursos y el señalamiento de pautas, o la falta de ellas, según prefieran una política positiva o una de omisión.

La concepción ideológica mencionada considera al sistema científico como una empresa autónoma, como una entidad autorregulable en la cual no hay ni debe haber ningún tipo de in-

terferencia externa. Esta concepción reclama la autonomía de la ciencia como una condición imprescindible para alcanzar la máxima eficacia. El supuesto subyacente consiste en identificar de manera automática el progreso social con el progreso científico.

Este postulado de identidad, que podría conducir a una paráfrasis exagerada (lo que es bueno para la ciencia es bueno para la sociedad) resulta, desde muchos puntos de vista, inaceptable en estos tiempos azarosos en que muchos avances científicos y técnicos, por razón misma de su buen éxito en los términos estrechos de los criterios internos de validez y de los objetivos prácticos que se plantea la investigación, ponen en peligro no sólo la posibilidad de continuar la búsqueda de soluciones a los gravísimos problemas que padece la mayor parte de la humanidad, sino incluso la supervivencia de la especie humana.

El ejemplo más conocido de las amenazas de la “gran ciencia” es el de la catástrofe nuclear, pero existen otros hechos, no por menos comprendidos entre el público o menos apocalípticos, más remotos. Recientemente se ha mencionado muy a menudo que nuestro planeta marcha hacia un desastre ecológico de magnitudes inenarrables si no se gesta un cambio fundamental en los propósitos y modalidades funcionales de la moderna sociedad de consumo. En múltiples trabajos se ha demostrado que nada garantiza que la mejor solución “científica” o “técnica” de los problemas planteados en la esfera productiva o en el vasto campo de las necesidades reales o supuestas de la humanidad, sea también la óptima desde el punto de vista ecológico y, por lo tanto, social en el más amplio sentido del término. Así lo testimonia el hasta ahora inexorable proceso de degradación acumulativa del ambiente que amenaza con romper de modo irreversible “el círculo de la vida”,¹⁶ no sólo en las regiones muy industrializadas, sino en los océanos y en las naciones atrasadas, en la medida en que éstas sufran directamente los daños provocados por otros países y, sobre todo, se guíen por las pautas socioeconómicas imperantes en ellos y aspiren también a convertirse en sociedades de consumo y lucro.

Desde la perspectiva de la política científica, la semejanza de la concepción autónoma de la ciencia con el punto de vista del *laissez-faire* en materia económica y social es evidente. En los dos casos se admite como algo indudable la posibilidad de lograr el máximo bienestar de la sociedad en su conjunto sin ninguna intervención planeada, sin ningún designio previamente establecido, gracias a que la célebre “mano invisible” logra a fin de cuentas la armonía plena, para beneficio de todos.

En forma extrema y reciente, la visión autónoma de la ciencia está ejemplificada por Michael Polanyi: “la búsqueda de la ciencia no debe organizarse... de ninguna otra manera como no sea otorgando completa independencia a todos los científicos maduros. Estos se distribuirán entre sí todo el campo de los descubrimientos posibles, aplicando cada uno sus propias habilidades especiales a la tarea que le parezca más productiva. La función de las autoridades públicas no consiste en planear la investigación, sólo en proveer oportunidades para que se realice. Todo lo que tienen que hacer es propiciar que cada buen científico pueda dedicarse al trabajo que le interese”.¹⁷

La conclusión es clara: cualquier interferencia retardará el progreso científico y pondrá en peligro los beneficios sociales

¹⁶ Véase Barry Commoner, *The Closing Circle*, Bantam Books, Nueva York, 1972

¹⁷ Michael Polanyi, *The Logic of Liberty*, University of Chicago Press, Chicago, 1951, p. 89

que se derivan de éste. Por lo tanto, es indeseable todo género de intervención, aunque ésta se haga con las mejores intenciones.

Derek Price sostiene un punto de vista que cabe considerar como una variante de la opinión de Polanyi. Mientras éste concibe a la ciencia “como una planta delicada que se marchitará si la sociedad interfiere”, Price la considera como “una hierba vigorosa a la que la sociedad no podría alterar aun si lo desease”. Es cierto que admite la posibilidad de perturbaciones transitorias y aun de “suicidios científicos nacionales” como el de la Alemania nazi, pero en todo caso el avance de la “ciencia mundial” no se detiene por esos accidentes y prosigue según las reglas y las metas inexorables de su desarrollo interno. Además, como el conocimiento científico se caracteriza por su gran difusión, el desenvolvimiento del sistema mundial no resulta afectado de manera importante por las políticas o las intromisiones locales.¹⁸

La tesis de la ciencia como entidad autónoma y de los investigadores como “campeones” de la *Verdad*, no resiste el enfrentamiento con los hechos. Un somero examen de las condiciones en que se realiza la actividad científica hoy día en cualquier país avanzado, una consideración de las relaciones entre el aparato científico y las demás esferas de la sociedad, muestran realidades que contradicen abiertamente las ideas autonomistas.

En efecto, ha desaparecido de la faz de la tierra el viejo sabio de antaño, entregado en su laboratorio casi artesanal a la búsqueda apasionada de explicaciones a ciertos fenómenos, en medio de la indiferencia del medio social circundante. Hoy los científicos trabajan en instituciones dotadas de equipos complicados y costosos, forman grupos de investigación que requieren recursos financieros muy cuantiosos y deben seguir una carrera según un bien establecido sistema de premios y castigos, etapas de aprendizaje e iniciación, ascenso paulatino y consagración definitiva, no desprovisto de características rituales que quizá harán las delicias de los antropólogos del futuro.

En la actualidad, casi toda la ciencia resulta cara. Incluso al más puro de los investigadores, el matemático teórico, ya no le bastan lápiz, papel y goma. Necesita computadoras y extensos acervos bibliográficos. Debe asistir a congresos y reuniones internacionales. Le son precisos los servicios de ayudantes, traductores y alumnos. Utiliza aparatos diversos, como mimeógrafos o impresoras, máquinas para leer microfilmes, etc., y por todo ello requiere un amplio apoyo institucional. Curiosamente, los factores que originaron en otras circunstancias históricas la separación entre el científico y el medio productivo y la difusión de su responsabilidad social, y que, por lo tanto, originaron de modo indirecto la concepción ideológica de la autonomía de la ciencia, son los mismos que la contradicen más abiertamente en la actualidad. La dependencia del investigador respecto al aparato científico y la de éste frente al resto de la sociedad son cada vez más agudas.

El destacado científico argentino Oscar Varsavsky ha escrito sobre este tema lo siguiente: “. . . la libertad de investigación, aun en ciencia básica, es tan ilusoria como la de prensa o de empresa. A través de la necesidad de fondos y de legitimación está sometida la ciencia a presiones informales pero muy eficientes. El científico que rechaza las normas o los temas aceptables para el aparato científico —fundaciones, universidades,

grandes empresas y fuerzas armadas— queda librado a sus propios medios y no llega muy lejos; peor aún, queda aislado de la comunidad, no tiene con quién hablar de sus ideas. . .”¹⁹

Unida a la idea de autonomía de la ciencia va casi siempre la de neutralidad de las actividades de investigación. La ciencia le impone al científico tareas que están determinadas sólo por su desarrollo interno y el que a veces sus resultados se usen para fines perversos por quienes tienen el poder, es una fatalidad que los científicos no pueden impedir. A ellos sólo les interesa la verdad científica. Investigadores, métodos e instrumentos resultan así, en última instancia, ejércitos y armas que pueden servir lo mismo a Dios que al Diablo.

Hay múltiples ejemplos que muestran cómo la actividad de los científicos no puede ser ajena a los intereses económicos y políticos, de suerte que la pretendida neutralidad no pasa de ser un cómodo autoengaño. Un caso reciente es el de la disputa científica entre Inglaterra e Islandia acerca de las existencias de bacalao en el Atlántico del Norte.²⁰ En septiembre de 1972, Islandia amplió de 12 a 50 millas los límites de su mar territorial. Una de las principales razones que planteó para dictar unilateralmente esta medida, fue la necesidad de ejercer dominio completo en dichas aguas para salvaguardar el equilibrio ecológico de sus riquezas marinas, principalmente el bacalao, el cual, probablemente, es la última de las especies comerciales que abunda en aquella isla.

El Instituto de Investigación Marina de Islandia adujo una serie de argumentos científicos en apoyo de las tesis del gobierno de su país, señalando el descenso de las capturas de bacalao y el peligro de la sobrepesca por otras naciones. El Laboratorio de Pesca de Lowestoft, en Inglaterra, se apresuró a rebatir dichos argumentos concluyendo que no existe actualmente el peligro de la sobrepesca y que son las prácticas de los islandeses las que han provocado la tendencia decreciente de la captura total. En el agrio debate científico se han manejado por ambos lados innumerables hipótesis que llevan a resultados y propuestas abiertamente contradictorias. No pueden atribuirse las diferencias a la información usada (ambas partes utilizan la del Consejo Internacional de Exploración del Mar), sino a la manipulación que realizan los científicos de los datos a su alcance.

Esta pequeña contienda científica sólo se extiende en el marco de las tensiones políticas y económicas que han existido desde 1958 entre ambos países a causa de la jurisdicción marítima de Islandia. Para este país, la pesca constituye el principal renglón productivo. En Inglaterra, la industria pesquera es también muy considerable, pues proporciona empleo a muchos ciudadanos y aporta un alimento de bajo precio. Ambos países se enfrentarían a una crisis importante si perdieran “la guerra del bacalao”; por lo tanto, han puesto en juego todos sus recursos —incluido el aparato científico— para salir adelante.

La imagen que tienen los defensores de la autonomía científica de sí mismos y de su actividad es arbitraria, cuando no francamente conservadora. Los conocidísimos ejemplos de la “carrera a la luna” y la investigación nuclear deberían bastar para refutar sus tesis. La casi total dependencia de la investigación espacial y atómica respecto a consideraciones políticas, militares y de prestigio nacionalista en los dos países del mundo

¹⁹ Oscar Varsavsky, *Hacia una política científica nacional*, Ediciones Periferia, S.R.L., Buenos Aires, 1972, pp. 78-79

²⁰ Véase el artículo de Deborah Shapley, “Science in the great Cod War”, en *New Scientist*, diciembre de 1972.

¹⁸ Derek Price, citado por Harvey Brooks, “Can science be planned?”, en *Problems of Science Policy*, op. cit., p. 101

que más gastan en ciencia y tecnología niega por completo la neutralidad aséptica de la ciencia y la bondad intrínseca de la labor científica. La parcelación excesiva del conocimiento, la división del trabajo técnico-científico en la sociedad contemporánea, las presiones políticas y económicas que sufre la investigación y las circunstancias institucionales en las que trabaja el científico, han producido en éste una enajenación o una incapacidad de percibir —salvo honrosas excepciones— los alcances de su quehacer.

En este sentido, la ciencia aprendida por Don Quijote, aun que más lejos de la “verdad objetiva”, planteaba mayores exigencias a la moral y a la conciencia social del hombre:

“—Páreceme que vuesa merced ha cursado las escuelas: ¿qué ciencias ha oído?”

“—La de la Caballería Andante —respondió Don Quijote— . . . que encierra en sí todas o las más ciencias del mundo, a causa que el que la profesa ha de . . . saber las leyes de la justicia distributiva y conmutativa, para dar a cada uno lo que es suyo y lo que le conviene; ha de ser teólogo. . . médico. . . astrólogo, para conocer por las estrellas cuántas horas son pasadas de la noche, y en qué parte y en qué clima del mundo se halla, ha de saber las matemáticas. . . y dejando aparte que ha de estar adornado de todas las virtudes teológicas y cardinales. . . ha de ser. . . finalmente, mantenedor de la verdad, aunque le cueste la vida el defenderla. . .”

Por supuesto, nada de lo anterior niega las altísimas cualidades humanas, las elevadas prendas personales o la devoción por el deber y la verdad que enriquecen a muchos científicos e investigadores. Tampoco ignora las buenas intenciones que distinguen a la mayoría de quienes realizan un trabajo científico o técnico. Sólo ilustra aspectos importantes de la condición social de la ciencia contemporánea. Por otro lado, el alegato contra la autonomía de la ciencia no debe desviarse arteramente hacia la cuestión de la autonomía universitaria, como lo han intentado muchos. Justamente por las presiones económicas y políticas que se ejercen sobre la investigación y la enseñanza, es preciso salvaguardar la posibilidad de que los investigadores y científicos que sí tienen conciencia del carácter social de su quehacer, se dediquen a trabajar para la población en su conjunto y no sólo para las clases dominantes.

Frente a la concepción de la autonomía del quehacer científico, se levanta la de la ciencia como fenómeno social, como algo que cambia de acuerdo con las características de su “ambiente”, es decir, conforme a los rasgos determinantes de esa vasta trama económica, social, cultural y política que es la sociedad. El punto de partida de esta idea de la ciencia se encuentra en el materialismo histórico. El sustrato de toda actividad humana está constituido por una base material de bienes y servicios. De la esfera productiva parten influencias que determinan en última instancia el carácter de otros ámbitos de la sociedad, como, por ejemplo, la política, la educación, la ciencia. . . En páginas muy conocidas Marx lo expresó de esta manera:

“ . . . en la producción social de su vida, los hombres contraen ciertas relaciones independientes de su voluntad, necesarias, determinadas. Estas relaciones de producción corresponden a cierto grado de desarrollo de sus fuerzas productivas materiales. La totalidad de esas relaciones forma la estructura económica de la sociedad, la base real sobre la que se levanta una superestructura jurídica y política, y a la cual responden formas sociales y determinadas de conciencia. . . No es la conciencia del hombre

lo que determina su existencia, sino su existencia social lo que determina su conciencia.”²¹

Por su parte, las actividades humanas comprendidas en esa superestructura actúan unas sobre otras y, lo que es muy importante, influyen también en la producción material. Marx mismo no desarrolló esta concepción en el caso de la ciencia y sus condicionamientos económico-sociales. Sin embargo, luego de sus aportaciones, que revolucionaron el estudio de la sociedad, numerosos autores han explorado las relaciones mutuas entre el quehacer científico, la producción económica y las concepciones ideológicas, bien siguiendo los lineamientos metodológicos y doctrinarios marxistas, bien desde otros puntos de vista, hasta producir una documentación abundantísima. Pueden mencionarse —sin ánimo de hacer una relación exhaustiva— los trabajos de Max Weber acerca de la ciencia como producto de culturas definidas; los estudios de Merton en torno a la influencia de la religión puritana en el desarrollo científico y sobre el influjo de las necesidades económicas y comerciales en los descubrimientos de Newton, Boyle, Halley y muchos otros científicos ingleses del siglo XVII. De este tipo son también los ensayos que explican, desde el punto de vista social, la indiferencia estadounidense hacia la ciencia básica durante el siglo XIX o los efectos de la Revolución francesa en el desarrollo de la ciencia. La lista podría continuar hasta hacerse fatigosa. Baste remitir al lector a publicaciones tales como *The Sociology of Science*,²² y a la bibliografía escogida que en ella se menciona, para que tenga idea del amplio apoyo documental del que puede echarse mano en defensa de la concepción de la ciencia como fenómeno determinado socialmente.

Mención aparte merecen, por la amplitud de su visión y su riqueza informativa, los trabajos de J. D. Bernal, tantas veces citados en este artículo. En el caso de América Latina, Helio Jaguaribe ha rastreado en la historia los orígenes de la situación actual de la región en materia de ciencia y tecnología. El Dr. Eli de Gortari da cuenta en su vasta obra de las interrelaciones entre ciencia y sociedad en México y explora detalladamente sus mutuos condicionamientos en épocas decisivas de la evolución científica del país, tales como la Reforma.²³

Por lo que toca al análisis de la ciencia como actividad, o sea, lo que ahora se llama la “ciencia de la ciencia”, debe mencionarse el célebre artículo de María Ossowska y Stanislaw Ossowski, “The science of science”, que ha inspirado un nuevo campo de la investigación y ha señalado caminos para el estudio de la política científica. En ese trabajo pionero²⁴ se planteaban de manera esquemática los problemas a los que debería dedicarse el examen de la ciencia desde el punto de vista antropológico, esto es, desde la perspectiva del hombre y su cultura, con el fin de desentrañar la interacción entre sociedad, ciencia y tecnología y estar en aptitud de adoptar decisiones científicas al respecto.²⁵ En 1939 apareció la obra clásica de J. D. Bernal,

21 Karl Marx, *Crítica de la economía política*, Prefacio, Editorial Futuro, Buenos Aires, 1945, pp. 9-10.

22 Ed. por Bernard Barber y Walter Hirsch, The Free Press of Glencoe, Macmillan Co., Nueva York y Londres, 1962.

23 Véanse Helio Jaguaribe, “Ciencia y tecnología en el cuadro sociopolítico de la América Latina”, en el *Trimestre Económico*, vol. XXXVIII, núm. 150, México, abril-junio de 1971, y los trabajos de Eli de Gortari citados en la nota 8.

24 Publicado inicialmente en inglés, en la revista polaca *Organon*, vol. I, núm. 1, 1936, y reproducido en la revista inglesa *Minerva*, vol. III, núm. 1, otoño de 1964, pp. 72-82.

25 Véase Stevan Dedijer, “La política de la investigación científica y tecnológica: fantasía y realidad”, en *Problemas científicos y filosóficos*, suplemento III/9, UNAM, México, 1968, p. 24.

The Social Function of Science, en la que se llevaron adelante los planteamientos programáticos de los doctores Ossowski, presentando por primera vez, de manera más elaborada, las relaciones multívocas de la ciencia y la sociedad.

A cada tipo de sociedad corresponden ciertos propósitos y determinadas formas organizativas, así como diversas modalidades de funcionamiento en todos los órdenes. Es posible, por lo tanto, hablar de “estilos sociales” diferentes, lo cual —por ser tan obvio desde el punto de vista histórico— no suscita oposición de casi nadie. En cambio, cuando se habla de ciencia, a menudo no se razona en términos relativos, sino absolutos. Se piensa en “progreso”, “avance” o “desarrollo”, es decir, en un proceso más o menos lineal de crecimiento, en “una acumulación continua de conocimientos que se revisan, corrigen o perfeccionan, pero no se olvidan. . .”²⁶

Las nociones de paradigma y revolución científicas contradicen la idea de ciencia acumulativa e ininterrumpida.²⁷ Como señala Varsavsky, aunque el proceso científico continuo parezca caracterizar a la civilización occidental, de todas formas “se han producido en ella bien conocidas etapas” con rasgos distintivos no sólo desde la perspectiva social y política, sino también desde el ángulo científico. A cada una de esas etapas corresponde un paradigma diferente. El estudio de la historia de la ciencia y de sus vinculaciones con la sociedad muestra cómo diversas organizaciones sociales tuvieron formas específicas de buscar el conocimiento, de establecer los propósitos por cumplir gracias a esa búsqueda, así como de jerarquizar la importancia concedida a los fines aceptados por todos. En suma, puede hablarse también de “estilos científicos” que corresponden a diferentes propósitos y organizaciones sociales. Así lo demuestra la existencia histórica concreta de la ciencia maya, la egipcia, la china tradicional, la griega, la hindú, por no mencionar sino las más conocidas entre las antiguas.

A los ejemplos del pasado se opone un argumento que tiene la fuerza de lo que parece irrefutable porque ocurre a nuestro alrededor y en nuestro tiempo: la universalidad de la ciencia, su aplicación general y su enorme difusión. Este fenómeno innegable pertenece plenamente a este siglo y comenzó a manifestarse con gran fuerza apenas unos 30 o 40 años atrás. No se repara casi en un hecho oculto por la maraña publicitaria que presenta como natural, eterno e inmutable lo que es transitorio, variable y condicionado. La ciencia dominante actual está engranada a un tipo específico de sociedad, con ciertos valores, fines y modos de funcionamiento, con características concretas que la distinguen de otras en el pasado y con rasgos que desaparecerán en el futuro. Se trata de la sociedad consumidora, con su interés en el individualismo, la competencia, la cosificación, y el dinero como fin y medida de todo. En el grado en que esa sociedad tiene poder en el mundo y lo domina, en ese grado —y sólo en ése— puede hablarse de la universalidad de una ciencia que sirve al imperativo de convertir al hombre en sujeto y objeto de consumo.²⁸

Todo lo anterior pone de relieve algo sustancial para la política de ciencia y tecnología. No es posible elaborar un cuerpo coherente de objetivos, acciones y medidas en esta materia, que tenga visos de viabilidad, si no se basa en la consideración pre-

via de los nexos entre los distintos ámbitos de la realidad social. Tampoco es posible esa política si no se plantean explícitamente las aspiraciones y propósitos que la sociedad se propone alcanzar en el futuro.

El contenido social de la política científica y tecnológica es objeto de creciente debate en el mundo. Sin duda, cada vez se impone más la idea de que los deslumbrantes progresos de la ciencia y la técnica no se justifican mientras ocurran al lado de situaciones de extrema carencia e injusticia.

En la actualidad, la discusión surge en casi todos los países industrializados. En Japón, por ejemplo, el último *Libro blanco* insiste en que una norma fundamental, en materia de política científica y técnica para el futuro, será “conceder mayor importancia a las consideraciones sociales, en relación con las económicas, al iniciar nuevos proyectos de investigación y desarrollo”.²⁹ En Estados Unidos se han celebrado varios congresos con el fin de promover el uso de la ciencia y la tecnología para resolver los graves problemas del deterioro urbano, la contaminación, la salud, y otros. En Inglaterra hubo un gran debate sobre las prioridades económicas y sociales de la ciencia y la tecnología, con motivo de la publicación del *Libro verde*, en noviembre de 1971, y de las investigaciones parlamentarias posteriores. También se han fundado, en todo el mundo, varias sociedades con el objeto de salvaguardar la responsabilidad social del científico. Por doquier se oyen ataques a los tecnócratas deshumanizados y al peligro de la “gran ciencia”. . . En fin, se tiende en todas partes a llamar la atención pública sobre estas cuestiones de vital importancia.

Paradójicamente, los países explotados, que muchas veces se empeñan apenas en construir las bases de su desarrollo científico y tecnológico, parecen olvidarse a menudo de tan ingentes problemas (aunque también hay algunos ejemplos de gran conciencia en esta materia). En dichos países existen graves desajustes socioeconómicos y agudos problemas de dependencia en diversos órdenes, que podrían solucionarse mejor si se aplicasen coherentemente a esa tarea los esfuerzos de la comunidad científica.

Conviene hacer aquí una pequeña recapitulación. Desde diferentes ángulos se ha intentado demostrar que la ciencia y la tecnología son ante todo factores determinados socialmente. Esto es cierto, tanto con respecto a los objetivos que persiguen las actividades de investigación y aplicación del conocimiento, como a los medios que se requieren para llevar a cabo dichas tareas, no se diga ya en cuanto al agente de la producción científica: el investigador o el técnico. Los resultados de la labor científica influyen a su vez en todos los órdenes de la sociedad y llevan aparejadas consecuencias que afectan a los diferentes grupos sociales, a veces desfavorablemente. Se ha afirmado, además, que la necesidad y posibilidad de una política científica y tecnológica están determinadas históricamente en cada país y en cada época. El siguiente paso consiste en analizar las determinaciones específicas de esta política en el caso de México. Se sabe ya lo que ello implica: llegar a las bases de la estructura económica y social y revisar críticamente los postulados de la política de desarrollo. Sólo esto asegurará que la política de ciencia y tecnología en nuestro país se vea imbuida de un hondo espíritu social y se finque en el conocimiento de nuestra realidad compleja, cambiante y a veces desesperada.

²⁹ Science and Technology Agency, *White Paper on Science and Technology*, Tokio, 1972, p. 4.

²⁶ Varsavsky, *op. cit.*, pp. 15-16.

²⁷ Véase Thomas S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1971.

²⁸ Véase Varsavsky, *op. cit.*, pp. 15-19 y 41-56.