

Apuntes para un análisis de los procesos científicos en la sociedad[♦]

José María Infante*

Hablar de ciencia y sociedad puede provocar confusiones, ya que se daría a entender que la ciencia y la sociedad son dos entidades separadas. Como si una pudiera surgir al margen de la otra, como si los procesos de una cualquiera de ellas fuesen autónomos. Para comenzar, toda sociedad hace ciencia o desarrolla ciencia, desde antes de Imhotep (Asimov, I. 1971).¹ Porque la ciencia no es más que uno de los modos –quizá el principal– por los que una sociedad se adueña de su entorno, modelándolo según sus propias y cambiantes necesidades y consiguiendo efectos, intencionalmente buscados o no.

En el entendido de que la sociedad es la estructura más abarcadora y compleja, sugiero que hablemos de ciencia en la sociedad. Este trabajo es un intento de poner en claro cuáles son los aspectos a los que deberíamos atender para poder explicar cuáles son los movimientos de lo científico en lo social.



[♦] Artículo publicado en la Revista CienciaUANL de enero-marzo 2001 y reproducido con permiso del autor.

CIENCIA INSTITUCIONALIZADA

Lo que cualquier observador ajeno puede ver es que hay una forma de hacer y difundir la ciencia que está disponible o se presenta asiduamente en los medios de comunicación de masas. Los periódicos nos informan sobre diferentes aspectos de orden espectacular, generalmente relacionados con logros o avances que podrán mejorar la calidad de vida o aliviar algún sufrimiento: una nueva terapia para el cáncer, un nuevo artefacto para optimizar las comunicaciones, un nuevo vehículo más eficiente, un nuevo proceso para ciertos alimentos y así por el estilo.

Esta visión suele ser correcta pero es sin duda parcial. Aun cuando haya científicos que busquen la espectacularidad, lo más acertado es que el placer por la innovación no provenga de ella misma sino de las complejas relaciones que se establecen entre el investigador y el objeto de la investigación, aunque algunos periodistas estén buscando siempre una nota de corte amarillista. Javier Sampedro (2000)² ilustra muy claramente esta tendencia de la prensa “popular” a exagerar los hallazgos científicos, presentando titulares de escándalo: “La salud mental de quienes sufren un accidente de avión es mejor que la de los pasajeros que no lo sufren, según un estudio”; o la presentación por parte de agencias noticiosas con interpretaciones inadecuadas de correlaciones estadísticas – generalmente, por lo demás, descontextuadas– lo que puede causar falsas impresiones o mitos.

Puede haber científicos que estén trabajando sólo en la búsqueda de un premio Nobel, pero ello, quizá siguiendo un adecuado principio de realidad, no es el motivador de la mayoría de los científicos que están trabajando en el mundo. Algunos,

* Subdirector de Investigación, Facultad de Filosofía y Letras, UANL.



también más realistas, sólo buscan ganar dinero, mientras otros quieren impresionar a sus alumnos o discípulos, conquistar una dama o siguen alguna otra razón, clara u oscura. Porque los premios Nobel ponen en evidencia un asunto no fácil de explicar, el de las relaciones entre las orientaciones individuales y los procesos sociales, ejemplificado por las dificultades para entender por qué esos procesos individuales se acompañan con procesos sociales. Si analizamos la lista de premios Nobel, vemos que surgen de un número limitado de países: Estados Unidos de América, Gran Bretaña, Alemania, Francia, Suecia, Suiza, Austria, Holanda, (ex) URSS, Dinamarca, Italia, Japón, Argentina, Canadá, Australia, Finlandia (en orden decreciente por el número de premios Nobel recibidos en física, medicina y química). Si contamos entre 1901 y 1989, de los 400 premios otorgados, 153 fueron para científicos de Estados Unidos; pero esta desproporción se acentúa de 1974 en adelante, donde, de 106 premios, 62 se otorgaron a científicos estadounidenses y donde hay 15 científicos de otros países que recibieron un Nobel, pero que toda su actividad científica la realizaron en los Estados Unidos (Williams, T. 1993).³ Una manifestación de esto también la encontramos en México: científicos como Mario Molina o Ricardo Miledi, al no

encontrar condiciones favorables, se dirigieron a los Estados Unidos a desarrollar su trabajo, desde donde han obtenido reconocimiento internacional (Ruiz Camacho, 2000).⁴

La aparición de Argentina en la lista anterior es excepcional, como lo es su aparato científico: como bien lo ha explicado Marcelino Cerejido (1999)⁵ la ciencia en ese país no existe, sólo se trata de científicos que desarrollan su trabajo pese a las trabas y enemistades del aparato burocrático. Éste es, en general, el drama de la ciencia en los países de desarrollo intermedio –incluido México–: hay actividad científica pero es insuficiente en cantidad, aunque pueda mostrar calidad por la labor de sus investigadores; además, el aparato científico está desacoplado del sistema productivo.

Entre los premios Nobel, hay quienes surgen de instituciones como las universidades, pero también quienes han desarrollado sus trabajos de investigación en empresas u otros medios no vinculados a lo académico o a la transmisión del conocimiento, lo que muestra esa articulación de la que hablo: mientras en los países latinoamericanos la ciencia se produce casi exclusivamente en las universidades públicas, en los países de la lista *ut supra* la producción científica también surge de esas múltiples fuentes.



Mario Molina

Otra modalidad de actividad pública de la ciencia, menos presentada por los medios de comunicación de masas, son los congresos o reuniones científicas. Los congresos científicos internacionales comienzan a desarrollarse de manera sistemática a partir de mediados del siglo XIX en Europa, lo cual es un indicador de algunos cambios importantes en la actividad científica: por un lado, se produjo un aumento cuantitativo considerable de las personas dedicadas a ello –como causa y consecuencia del aumento de la riqueza– y, por otro lado, el incremento de la importancia relativa que el sector dedicado a la ciencia estaba teniendo en la sociedad como conjunto. Es posible que la explosión de los nuevos medios de comunicación (me refiero concretamente a la red Internet) cambie un poco o mucho esta forma de relación, la de los congresos, pero hasta ahora éstos no parecen haber asimilado esos cambios.

El que aparezcan menos en la prensa se debe, probablemente, a que los congresos no son espectaculares salvo para los propios científicos involucrados. Con ello quiero decir difícilmente en los congresos se presentarán grandes descubrimientos o innovaciones, ya que sirven para extender los conocimientos y hacer más precisos los hallazgos, pero no para el espectáculo de carácter extracientífico. Son una muestra de los avances y del significado que se le otorga a la actividad científica en la sociedad.

Pero también en los congresos hay agrupación por países, según niveles de desarrollo: en los congresos internacionales, la presencia de los países de punta –en especial los Estados Unidos– suele ser de alrededor de las cuatro quintas partes, o sea que por cada científico proveniente de un país periférico hay aproximadamente cuatro de una zona de alto nivel de desarrollo económico social. Y ello no es accidental ni extraño: Los Estados Unidos producen

el 22.2 por ciento del PIB mundial e invierten en ciencia y tecnología el 37.9 por ciento del total mundial. América Latina, por su lado, produce el 8.4 por ciento del PIB mundial e invierte el 1.9 por ciento de los fondos dedicados a ciencia y tecnología. Tampoco es extraño, por lo tanto, que la mayoría de los congresos científicos en la actualidad se realicen en los Estados Unidos.

Adicionalmente, uno de los problemas que tenemos es la especificidad de los términos que designan los conceptos que usamos para explicar o calificar las actividades científicas; una definición de los diferentes aspectos de la política científica debe ser precisa en este punto: también una definición clara permitirá una más clara compilación de datos estadísticos que nos permitan evaluar los resultados de las políticas científicas y tener una distinción de las actividades y sus aportes.

Lo que generalmente conocemos como I + D (en inglés, R&D) se refiere a las actividades de investigación científica y desarrollo experimental que abarcan el trabajo creativo que se lleva a cabo en una sociedad con el propósito de incrementar los conocimientos sobre la naturaleza, el ser humano, la cultura y la sociedad y el uso que se hace de esos conocimientos para nuevas aplicaciones que a su vez transformarán todos esos ámbitos. Las actividades de I + D comprenden investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Por investigación básica deben entenderse “trabajos experimentales o teóricos, que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada” (OCDE, 1996:89).⁶ y puede hablarse de desarrollo experimental cuando la actividad se manifiesta a través de “trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados



de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o

dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes” (OCDE, 1996:90).⁶

También en este aspecto a la OCDE reconoce que la categoría de desarrollo experimental tiene muy poco o inexistente significado para las humanidades, y que en el caso de las ciencias sociales podría hablarse de esta actividad cuando tratamos de convertir los conocimientos adquiridos, por medio de la investigación, en programas operativos destinados o modificar en parte las relaciones sociales preexistentes.

Me parece que hasta que no adoptemos un lenguaje uniforme –y estas propuestas de la OCDE bien pueden ser un punto de partida– las discusiones sobre ciencia, sociedad y política seguirán sumidas en territorios oscuros.

En la actualidad, la ciencia y sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo, como nunca antes en la historia humana. Ya en 1971, Amílcar Herrera⁷ sostenía que la llamada revolución científica y tecnológica había sido una consecuencia de otras transformaciones sociales y políticas, pero que una vez puesta en marcha la actividad científica podrían activarse procesos, que a su vez aceleraran

el desarrollo económico y social. Así lo reconoció la conferencia mundial que se desarrolló en Budapest en 1999 (Unesco/ICSU, 1999).⁸

La investigación científica debe tener en cuenta como objetivo principal el bienestar de la humanidad y para ello es necesario establecer sistemas de intercambio y cooperación entre todos los agentes sociales: las instituciones o centros de investigación, las universidades, la industria y todos los demás agentes privados.

Algunas cifras para América Latina muestran que los procesos de I + D son desiguales: para 1998, la Argentina gastaba 42.7 dólares estadounidenses por habitante en este rubro mientras Canadá insumía 410, los Estados Unidos 850.8 y en México apenas llegábamos a un poco más 15 (RICYT, 2000).⁹ En cuanto al gasto en I + D como proporción del PIB, Argentina ostentaba un 0.42 por ciento, Brasil 0.76, Canadá 1.61, Chile 0.62, Estados Unidos 2.67 y México 0.47. Por lo que hace al número de investigadores en I + D por cada mil integrantes de la población económicamente activa, en 1995 (último año para el que se dispone de cifras completas) la proporción era de 1.9 en Argentina, 0.67 en Brasil, 5.51 en Canadá, 6.31 en España, 7.24 en los Estados Unidos y 0.55 en México.

Todas estas cifras muestran que el problema no es sólo de recursos, sino también de voluntad política: con equiparar el esfuerzo económico de manera proporcional en términos relativos al realizado por Canadá, por ejemplo, nuestra ciencia se multiplicaría por cuatro o cinco aproximadamente.

De la tabla I podemos también analizar la distribución proporcional de los recursos entre algunos países.

Tabla I. Gasto en I + D por tipo de actividad en 1997

País	Porcentaje dedicado a la investigación básica	Porcentaje dedicado a la investigación aplicada	Porcentaje dedicado a desarrollo experimental
Argentina	25.8	49.8	24.4
Chile	54.0	43.0	3.0
España	22.8	38.8	38.4
Estados Unidos	16.8	22.4	60.8
México	23.3	47.7	29.1
Portugal	27.8	42.7	29.5

Fuente: RICYT (2000)

Puede verse que, a mayor desarrollo, disminuye la proporción de la investigación básica y aumenta considerablemente la proporción del desarrollo experimental. También hay que decir que no se incluyen más países en esta lista debido a la carencia de datos, lo cual es una muestra más de las dificultades que tienen los países con menos desarrollo económico: carecen de datos estadísticos elementales para poder orientar sus políticas.

La ciencia política ha ignorado la política de la ciencia (Oteiza, E. 1996),¹⁰ y por ello la política concreta no incluye normalmente a la ciencia en sus debates. Una posible excepción lo ha sido la última campaña electoral por la presidencia de los Estados Unidos, donde el candidato Gore se empeñó en introducir el tema en la agenda electoral, con una permanente rehuída por parte de su oponente.

Itzeza se pregunta por qué las políticas que se formularon en América Latina, y que estaban destinadas a sostener la producción de ciencia y tecnología, no se llevaron a la práctica. Entre una de sus respuestas está la ausencia de una cultura

general sobre ciencia y tecnología entre las élites de poder; mientras que en los países europeos (Estados Unidos incluido) esa cultura forma parte del largo proceso constitutivo de sus complejas estructuras sociales –en especial a partir del Renacimiento– y eso no se ha dado en América Latina. Es posible que el trasfondo religioso tenga algo que ver con ello: no podemos olvidar la tradicional enemistad que la iglesia católica ha presentado contra la actividad científica. Por otro lado, las sociedades autoritarias –con o sin elecciones– han sido una constante en Latinoamérica, y ello tampoco es ajeno a las consecuencias mencionadas: al articular formas de denominación y control de tipo corporativo, han impedido el proceso de formación de una sociedad de conocimiento que, basándose en la ciencia, impulse formas abiertas de uso y distribución del poder.

Las diferencias son manifiestas también en las políticas: la Unión Europea ha estado impulsando políticas de investigación científica y desarrollo desde hace ya varios años. El último programa fue aprobado el año pasado para el período 1999-2002. Denominado V Programa Macro se estructura en relación con cuatro áreas: calidad de vida y gestión de recursos vivos; sociedad de la información; crecimiento sostenible y competitivo y, por último, medio ambiente y desarrollo. Con respecto a cada una de ellas se decidió impulsar de manera Preferente un conjunto de líneas de investigación que se consideraron importantes para el conjunto de la sociedad europea: alimentación y salud, enfermedades infecciosas, producción celular, medio ambiente, desarrollo integral de las áreas rurales, envejecimiento de la población, sociedad de la información para los ciudadanos comunes, nuevas técnicas en el trabajo, multimedia, tecnologías básicas, procesos innovadores en las organizaciones, tecnología de transporte marítimo, agua potable, clima y biodiversidad, la ciudad

futura, energía renovable y “limpia”, mejoría de los conocimientos socioeconómicos y otros más. Puede objetarse que la lista es demasiado extensa y que podría hacerse una concentración, puede decirse que hay otras prioridades que no están contempladas, puede proponerse otro programa político, pero lo cierto es que hay una política, cosa de la que carecemos casi todos los países latinoamericanos.

Hay que recordar que las políticas también involucran reformas impositivas y un tratamiento fiscal adecuado: los países que han tenido estímulos fiscales a la inversión de la iniciativa privada en investigación científica y tecnológica son los que han tenido un crecimiento más vigoroso en este aspecto (Pérez Tamayo, R., 1998).¹¹

LA CIENCIA NO INSTITUCIONALIZADA

Las posibilidades de un desarrollo científico “individual” están asociadas, indudablemente, a la educación. La Conferencia Mundial sobre ciencia a la que nos referíamos estableció una declaración en la que se insiste en la educación científica como un prerrequisito para el desarrollo democrático y sustentable. El punto es que, en general, la mayoría de los países latinoamericanos están absolutamente atrasados en todos los niveles con relación a la educación científica básica.

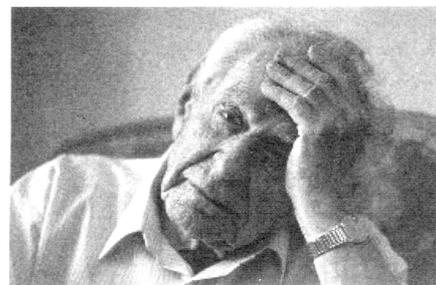
El mal no es sólo nuestro: en España, los temarios de enseñanza primaria en matemáticas y geología presentan un atraso de casi veinte años, en temas que han sufrido una gran transformación en este período (Arroyo, J. 2000).¹² Si no disponemos de una enseñanza con bases científicas apropiadas, el interés por la dedicación a las actividades de I + D no aparecerá en los niños y de allí la consecuencia inevitable del escaso número de científicos en nuestros países.

Otro aspecto de la ciencia no institucionalizada al que debemos prestar especial atención desde la perspectiva social es el de las consecuencias que muchas de las aplicaciones científicas y tecnológicas han traído al resto de los procesos sociales, sea en forma de daños a la ecología o directamente a los seres humanos. Incidentes como el de las “vacas locas” ponen de manifiesto la necesidad de cuidar de manera extrema las implicaciones que la actividad científica puede traer al resto de la actividad social, con sus costos económicos, sociales y políticos.

¿Progresará la ciencia atada al progreso social? Hemos tenido hasta ahora dos grandes explicaciones del progreso científico: la propuesta por Karl Popper, uno de los teóricos del crecimiento y desarrollo científico más escuchados en el siglo XX, quien insistió que el progreso científico debía verse como inherente a la actividad individual de



Thomas Kuhn



Karl Popper

los científicos (Popper, K. 1971).¹³ Thomas Kuhn, por su parte, puso énfasis en los elementos de orden social presentes en la actividad científica, pero sin tomar mucho en cuenta el resto de las actividades sociales relacionadas (Kuhn, T. 1971).¹⁴ Si tenemos en cuenta que, tal como las hemos definido, las actividades de I + D colocan a la ciencia en el seno mismo de la sociedad, hace falta una síntesis que continúe los trabajos iniciados hace ya muchos años por W. Dampier (1986)¹⁵ tratando de explicar las múltiples relaciones entre la ciencia y el resto de los componentes del sistema social.

¿Puede haber alguna conclusión de todo esto? No en un sentido estricto, sino una invitación a reflexionar, intercambiar opiniones e impulsar todas aquellas actividades que nos permitan alcanzar una sociedad más científica, que a su vez será sin duda una sociedad más democrática y con un mejor nivel de vida para todos los mexicanos.

REFERENCIAS

1. Asimov, I. 1973. Enciclopedia biográfica de Ciencia y Tecnología. Alianza, Madrid.
2. Sampedro, J. 2000. El cartílago de tiburón no cura el cáncer. *El País*, año XXV, n° 8362, 11 jun 2000.
3. Williams, T. 1993. El estallido científico. Aguilar, Madrid, España.
4. Ruiz Camacho, A. 2000. La utopía tiene su esperanza en la ciencia: Miledi. *El Financiero*, año XIX, n° 5377, 27 ene 2000.
5. Cerejido, M. 2000. La nuca de Houssay. La ciencia argentina entre Billiken y el exilio. Fondo de Cultura Económica, México.
6. OCDE 1996. Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Manual de Frascati. OCDE, París.
7. Herrera, A. 1971. Ciencia y política en América Latina. Siglo XXI. México, D. F.
8. UNESCO/ICSU 1999 World Conference on Science. Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge. 4 jun 99. <http://nenx.nature.com/wcs/02-fg.html>.
9. RICYT 2000. Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología. Indicadores. <http://www.ricyt.edu.ar>, 20 nov 2000.
10. Oteiza, E. 1996. Dimensiones políticas de la "política científica y tecnológica". En Albornoz, M., Kreimer, P. y Glavich, E. Ciencia y sociedad en América Latina. Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires, Argentina, 75-86.
11. Pérez Tamayo, R. 1998. La inversión en ciencia y tecnología. *El Financiero*, año XVII, n° 4890, 14 sep 1998.
12. Arroyo, J. 2000. Los profesores españoles temen por las ciencias. *El país*. Año XXV, n° 8585, 21 nov 2000.
13. Popper, K. 1971. La lógica de la investigación científica. Tecnos, Madrid.
14. Kuhn, T. 1971. la estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica. México.
15. Dampier, W. 1986. Historia de la ciencia y sus relaciones con la filosofía y la religión. Tecnos, Madrid.