RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Salomon, Jean-Jacques

Comentarios

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Salomon, J.-J., Hart, D., Dagnino, R. (1999). Comentarios. Redes 6(14), 138-156. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes
http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/716

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Comentarios

*Jean-Jacques Salomon**

Luego de la Segunda Guerra Mundial, y con más razón a partir del desafío lanzado al mundo occidental por el éxito del primer Sputnik (cuyo bip-bip-bip daba a los Estados Unidos la impresión de que ellos estaban tecnológica e incluso estratégicamente alejados de la Unión Soviética), todos los países industrializados impulsaron el desarrollo de sus recursos científicos y técnicos, incrementaron la cantidad y la calidad de sus investigadores, sus laboratorios y sus instituciones de enseñanza. Implementaron múltiples nuevos programas de investigación inspirándose, en mayor o menor medida, en las conclusiones del informe *Ciencia, la frontera sin fin*, publicado en 1945 por Vanevar Bush, consejero del presidente de los Estados Unidos. Allí encontramos la idea de que la investigación básica es esencial en todo estado moderno para el logro de sus objetivos nacionales. Pero también encontramos la idea de que el saber engendrado por la investigación básica sigue una suerte de trayectoria lineal que va de la investigación al desarrollo y luego a la innovación. Este saber parece alimentar una reserva de conocimiento dentro de la cual será suficiente buscar para obtener, de un modo bastante mecánico, ventajas en todos los dominios que afectan al rango de una Nación, su crecimiento y su porvenir: defensa, industria, agricultura, sanidad, cultura, etc. Un cuerno de la abundancia con maravillas técnicas y promesas de prosperidad que ni siquiera la mitología hubiera podido soñar.

En ese modelo, la comunidad científica preserva en teoría su autonomía con respecto a los poderes económicos, políticos o militares que subvencionan sus trabajos. Y la reserva de conocimientos se llena tanto más y mejor cuando la investigación fundamental se encuentra resguardada de las presiones sociales. En suma, aislada de la sociedad en beneficio de sus ocupaciones, la institución científica se encuentra desligada de toda responsabilidad respecto de las aplicaciones a que sus trabajos pudieran dar lugar. Y eso fue así hasta el punto de haber sido acusada de "aislacionismo" en el seno de la famosa "torre de marfil".

No está establecido, como lo han subrayado numerosos observadores, que ese modelo haya descrito exactamente la manera en la que la ciencia permite atender a los "objetivos nacionales". Sin

* Observatoire des Arts et Métiers, Francia.

embargo, está claro que ha funcionado muy bien en el contexto de la guerra fría, contribuyendo a la aparición de políticas de ciencia y tecnología. Como ese modelo sugería que los beneficios sociales obtenidos de la ciencia son proporcionales al sostén que se le ofrece a la investigación básica, el estímulo –y la coartada– de la confrontación entre los dos bloques y las amenazas de una guerra atómica, contribuyeron ampliamente a difundir la idea de que todo aquello que es bueno para la ciencia es bueno para la sociedad.

La lógica del contrato entre la ciencia y la sociedad así establecido implica que la práctica de la investigación científica, sin consideración alguna de sus beneficios prácticos, está sin embargo justificada por los beneficios sociales últimos que resultarán en un plazo más o menos largo. Se trata de una lógica paradojal, puesto que es reivindicar por todos los medios la persecución de un saber por sí mismo pero que se justifica por los beneficios prácticos, sus repercusiones más o menos lejanas. Es verdad que todo conocimiento novedoso surgido de la comunidad científica contribuye al patrimonio intelectual de la humanidad y puede llegar a ser útil en algún momento, pero no está establecido que los conocimientos que la sociedad necesita en un momento determinado están disponibles precisamente en ese momento. Ni tampoco que aquellos que se encuentran disponibles responden a las necesidades más importantes. Tampoco está establecido de antemano que los descubrimientos fundamentales permiten realizar aplicaciones de los mismos antes del transcurso de muchas generaciones: ha sido necesario, por ejemplo, más de una generación para que el descubrimiento del bombeo óptico (que data de antes de la Segunda Guerra Mundial), condujera a la industria de los láseres. Y nadie hubiera podido prever entonces su repercusión industrial en el campo de las impresoras o en los medios de comunicación. De hecho los mismos científicos muy raramente anticipan las posibilidades abiertas por un descubrimiento fundamental. Menos aún pueden decir cuándo, cómo o en qué campos aparecerán resultados prácticos a los mismos.

Además, el modelo lineal que establece la existencia de un proceso que iría inevitablemente de la investigación fundamental a los beneficios prácticos no resiste el análisis de los historiadores, los sociólogos y los economistas (Braudel, Freeman, Kransberg, Rosenberg, Nelson, etc.). Y sus trabajos han explicado mucho mejor, desde hace un cuarto de siglo, los procesos de investigación y de innovación. Ese proceso es más bien complejo y sinuoso, y supone, en efecto, la intervención de otros actores, empresarios, banqueros, comerciantes, etc., además de la de los propios investigadores. De tal modo no se puede exagerar la importancia de la investigación básica en el éxito de las innovaciones sobre el mercado.

Éste se ocupa con más frecuencia de las investigaciones aplicadas, de los trabajos de gestión, de marketing o de diseño, que de la investigación propiamente dicha. Es inexacto que los procesos vayan infaliblemente de la investigación fundamental a la tecnología: por el contrario, es la tecnología la que a menudo conduce las investigaciones básicas (como lo ilustra el apoyo inapreciable brindado a todos los campos de la investigación científica por los progresos alcanzados en el campo de las computadoras o de la lógica, o aun por el desarrollo de las tecnologías espaciales –origen de las investigaciones en astronomía y en astrofísica de altas energías–).

En el contexto de los Estados Unidos, después de la guerra mundial, el informe Bush militó con éxito en pro del objetivo de dar legitimidad política a la investigación básica. Pero no es posible exagerar el alcance real del informe: fue necesario que pasaran cinco años después de su publicación para que el Congreso de los Estados Unidos se decidiese a crear la *National Science Foundation*, agencia encargada precisamente de sostener la investigación básica y cuya creación había recomendado Vanevar Bush. De la misma forma hubo que esperar el desafío del Sputnik para que el Congreso aceptase en 1957 la creación del puesto de *Special Assistant to the President for Science and Technology* y el de la *Office of Science and Technology* en el seno de la Casa Blanca. Todos los observadores concuerdan en decir que la política americana de la ciencia y la tecnología fue institucionalizada en el seno de la maquinaria del gobierno norteamericano después de la Segunda Guerra Mundial gracias a la experiencia de los programas llevados a cabo en el campo atómico y sobre la base del informe de Vanevar Bush. Pero es solamente a fines de 1950, con el choque de las ideologías de la guerra fría y de la lucha concurrente que se desarrolló entre el mundo capitalista y el mundo comunista, cuando el Congreso norteamericano aceptó perpetuar la intervención del Estado federal en el campo de la investigación y de la educación (hasta entonces circunscripta sólo a los períodos de guerra).

Como lo muestra la tesis doctoral reciente de David Hart, hacer remontar sólo a Vannevar Bush la legitimidad de la intervención del Estado Federal norteamericano en los asuntos de la ciencia y de las universidades puede ser una idea heredada y errónea. La originalidad de esta tesis radica en mostrar cómo, de hecho, el Estado Federal no esperó hasta esta institucionalización en el plano político para intervenir en los asuntos científicos desde el plano económico, tanto en el sector privado como en el sector público (y eso desde la presidencia de Hoover, en la víspera de la crisis de 1930). Lo cual no resulta evidente si tenemos en cuenta que la doctrina liberal, tanto como la Constitución Federal de los Estados Unidos, rechaza la intervención de

Washington en lo que atañe a la educación y al sector privado de los diferentes estados de la unión. Por lo tanto, la asociación entre el sector privado por un lado –medios industriales, bancarios, agrícolas y universitarios–, y los distintos interlocutores de Washington por el otro –miembros de la administración y del Congreso– se desarrolló efectivamente desde antes del New Deal de Roosevelt. Tal asociación cobró la forma de medidas fiscales que estimulaban la inversión de capital de riesgo, principalmente merced a la creación de lugares de encuentro, de intercambio y de asociación entre los representantes de los bancos, de las empresas y los representantes de los laboratorios tanto privados como universitarios. Todos ellos estaban movilizados por la idea de que el porvenir de los Estados Unidos dependía sobre todo de su capacidad de innovación en una época en la que el país carecía de vocación económica mundial y se encontraba más bien replegado en su aislacionismo tradicional.

Fue la experiencia de la Primera Guerra Mundial y el descubrimiento de la posibilidad de una competencia europea sobre el terreno tecnológico lo que incitó a los medios universitarios y a los gestores de la industria a definir conjuntamente modos indirectos de intervención estatal que favorecieran las actividades de investigación y de innovación, y a poner en marcha diversos programas en las universidades (en particular aquellos que permitieran la multiplicación de nuevas competencias). El informe de Vannevar Bush no puede entonces ser considerado como responsable de haber introducido la idea de que una política de la ciencia y la tecnología era indispensable (menos aun cuando el mismo Bush, hostil al desarrollo de proyectos tecnológicos que no respondieran directamente a las necesidades de la defensa, no aceptaba la idea de un compromiso federal más que para el sostén exclusivo de la investigación básica). Siguiendo a David Hart, la experiencia de la Segunda Guerra Mundial y el informe de Bush no hicieron más que consagrar una evolución de las ideas y de las prácticas, ya fuertemente anclada en el medio político desde la década del veinte. La evolución fue deliberadamente favorecida por Henry Wallace (secretario de Estado de la agricultura primero, vicepresidente bajo el gobierno de Roosevelt luego y secretario de Estado de comercio bajo el de gobierno de Truman). Incluso antes de la Segunda Guerra Mundial, la expansión de las medidas tomadas por Washington para estimular la investigación y la enseñanza superior era una constante de las preocupaciones económicas. Y aun con más razón desde la presidencia de Roosevelt. A partir de la aceleración de la guerra después de Pearl Harbour, y sobre todo el desarrollo de la guerra fría bajo el gobierno de Truman, las dimensiones estratégicas de la política de la ciencia de los Estados Unidos tuvieron siempre en vista la

explotación de los recursos científicos y técnicos dentro del marco del desarrollo económico del conjunto del país.

En suma, la presión de las consideraciones de orden militar no ha hecho más que ocultar la obsesión constante por la innovación orientada a favorecer el crecimiento económico. Se trataba de un terreno totalmente preparado, a pesar del contexto liberal y hasta conservador imperante, para las medidas de orden keynesiano en favor de las actividades de investigación.

El libro de David Hart se detiene en la guerra de Corea, es decir, en un momento donde la guerra fría entra en la escalada del armamento nuclear, la competencia sin piedad con el sistema comunista y la concentración de los esfuerzos de investigación y desarrollo en los programas de defensa. Pero desde hace mucho tiempo se produjo un giro que pretende que la investigación consagrada a la defensa debe tener importantes consecuencias en el sector civil y que es necesario para ese fin asegurar la mayor movilidad posible de hombres, de ideas y de resultados de un sector al otro. La gloria atribuida al consejero científico de Roosevelt y de Truman oculta de alguna forma una orientación deliberada del sistema económico -que se pretende el menos intervencionista del mundo- en favor de un intervencionismo indirecto para la investigación y el desarrollo. Fue necesaria la guerra fría, el temor a la creación de un "*strategic gap*" (totalmente infundado, pero sabiamente sostenido por una parte de la comunidad científica) y el despliegue irresistible del complejo militar-industrial para que la legitimidad dada desde hacía mucho tiempo atrás al sostén indirecto de esas actividades fuera extendida sin reservas (y que Vannevar Bush hubiera de hecho rechazado en tiempos de paz).

Referencias

-David M. Hart, *Forged Consensus: Science, Technology and Economic Policy in the United States, 1921-1953*, New Jersey, Princeton University Press, 1998.

David Hart *

En *Ciencia, la frontera sin fin*, Vannevar Bush esgrimió una visión para la política científica de los Estados Unidos en la posguerra. La ciencia, en el esquema de Bush, debía recibir un apoyo financiero sustancial por parte del gobierno federal, pero la distribución de esos fondos debía estar controlada por expertos no gubernamentales. Protegidos de la política, esos expertos debían ser libres de financiar no sólo proyectos cuya relevancia para las misiones del gobierno (tales como la defensa nacional y la salud pública) requerían una buena cuota de imaginación, sino también proyectos cuyos objetivos radicaran simplemente en el avance del conocimiento, lo cual no estaba abiertamente aceptado en 1945 como una misión federal.

Los amigos de Bush consideraron el informe como un éxito, y fue saludado mediante editoriales adulatorios a través de toda la nación. Sin embargo, ni el Congreso ni el nuevo presidente, Harry S. Truman, aceptaron totalmente las recomendaciones de Bush. De hecho, pasaron cerca de cinco años entre la entrega del reporte y el establecimiento de la *National Science Foundation* (NSF) en la primavera de 1950. Mientras que la mayoría de la gente tomó con mucho agrado la visión de Bush, muchos otros encontraron aspectos que no les gustaban, y, en la dividida atmósfera política de finales de los cuarenta, las objeciones que en retrospectiva parecen modestas hicieron inútiles los esfuerzos por construir una coalición exitosa alrededor de asuntos que en otro momento hubieran sido ampliamente acordados.

La objeción más conocida es asociada estrechamente al Senador Harley Kilgore, pero fue articulada por el mismo presidente en un mensaje que vetaba una resolución sobre la NSF apoyada por Bush en 1947: "[Esta resolución] implicaría la determinación de políticas nacionales vitales, el gasto de muchos fondos públicos y la administración de importantes funciones gubernamentales por un grupo de individuos que serían esencialmente ciudadanos privados". Aunque Truman no estaba preocupado por la potencial corrupción que podía derivarse de ello, sí temía la insinuación de valores que no respondieran a los principios representativos en el marco de los proyectos de investigación científica y de distribución de fondos para apoyarlos. Los intereses esotéricos de los científicos de Harvard, MIT, y otras universidades de élite (que Bush esperaba que dominaran la NSF), así como los intereses corporativos que tenían a menudo estos académicos, no parecían una demanda legítima para utilizar los dólares duramente ganados por los

* Harvard University, Estados Unidos.

que pagaban los impuestos. Truman, como Bush, quería que el gobierno federal fuera un patrón para la actividad científica, pero, a diferencia de Bush, esperaba que la ciencia respondiera a este nuevo patrón expresado a través de oficiales elegidos democráticamente. Elementos del gobierno que Bush y sus aliados veían como un simple gasto y que incluso consideraban peligrosos (incluyendo la distribución del financiamiento a las investigaciones en función de criterios geográficos y con propósitos sociales específicos), eran perfectamente adecuados para que los hacedores de la política los consideraran como propios en la visión de Truman.

Una segunda objeción fue hecha por los conservadores, sobre todo en el Congreso. Esas críticas al informe de Bush estaban, como dijo el sociólogo Talcott Parsons (que no figuraba entre ellos), "sospechosos de la idea misma" de que el gobierno federal debía financiar la investigación académica. La guerra, y previamente el New Deal, había ampliado dramáticamente la esfera de actividades del gobierno. Conservadores como Frank Jewett, presidente del *Laboratorio Bell* y de la *National Academy of Sciences*, esperaban frenar esta expansión, tanto en la ciencia como en otras áreas de la vida social. Temían que los oficiales federales dictaran las prioridades intelectuales de los ciudadanos e instituciones privadas, gastaran dinero y llevaran a la Nación un paso más cerca del socialismo. Aun cuando fuera cierto que la guerra y la emergente guerra fría hubieran demostrado la necesidad de una I+D militar que fuera financiada de manera federal (como muchos conservadores creían), deseaban que ese esfuerzo fuera estrictamente separado y restringido, sin convertirse en un cheque en blanco para investigaciones cuyos fines fueran expresamente no militares.

A esas objeciones ideológicas al Reporte de Bush (tanto las liberales como las conservadoras), debemos agregar una que creía que la visión de Bush interferiría con los mecanismos ya establecidos en el control de los fondos federales destinados a la I+D. En otras palabras, la trama burocrática ya poseía intereses creados. Los servicios militares, por ejemplo, no veían la necesidad de una agencia civil como suplemento en sus esfuerzos para crear nuevos instrumentos de guerra y el alto mando encontró ofensiva la caracterización que Bush hizo de la I+D militar como corta de vista y poco imaginativa. De una forma similar, el *Public Health Service* (padre de los *National Institutes of Health*) quiso controlar los fondos que Bush habría asignado a la división médica de la NSF. Cualquiera fuera la actividad de una agencia general de ciencia, afirmaban estos críticos, sería mejor hecha por las agencias especializadas.

Todas estas críticas fueron acomodadas, de una manera u otra, en el sistema de I+D que emergió

finalmente en los Estados Unidos en los años cincuenta. Rápidamente la esfera de actividad de la NSF fue bastante restringida en respuesta a las críticas de los burócratas y ya en 1946 estaba claro que los servicios militares, la *Atomic Energy Comission* y el NIH, tendrían programas sustanciales para financiar investigación básica. Con la llegada de la guerra de Corea, la I+D militar tuvo un boom, mientras que la INH experimentó un sostenido y rápido crecimiento. Aun así la idea de Bush respecto de que las agencias con misiones orientadas serían demasiado tímidas en su aproximación a la ciencia y la tecnología (especialmente las del Pentágono) resultó cierta. El *Advanced Research Projects Agency* (ARPA, luego DARPA), por ejemplo, fue puesto bajo el control de expertos civiles al final de los años cincuenta para explorar horizontes lejanos en las oportunidades tecnológicas; ése, y no la NSF tal como la conocemos hoy, es el verdadero sucesor de la *Office for Scientific Research and Development* (OSRD) de Bush en la segunda guerra, y la más cercana encarnación de su visión de una división militar de la NSF.

Las críticas conservadoras fueron apaciguadas por la imposición de estrictas cláusulas en el presupuesto de la NSF, que se mantuvieron hasta la crisis precipitada por el Sputnik en 1957. Esas cláusulas aseguraban que, como ha dicho el historiador Daniel Kevles, la NSF no sería más que un "socio diminuto" en el sistema federal de I+D. Irónicamente, las intrusiones federales en la vida privada (que los conservadores tanto temían) emanaron primero de las agencias con las que ellos tenían una actitud más favorable. Las investigaciones de seguridad hechas por el FBI, las fuerzas armadas y el AEC, impulsadas por el temor a la infiltración comunista, significaron que la nación se privara de los servicios de muchos científicos prominentes (incluido J. Robert Oppenheimer).

Los liberales finalmente consiguieron la estructura administrativa que querían, quedando el director de la NSF bajo la responsabilidad del presidente. De esta manera la NSF se liberó, en cierto modo, de la mano represora del *establishment* científico, siendo capaz de innovar a lo largo de los años a través de programas que intentan que la ciencia y la tecnología se ocupen de los principales problemas sociales y del medio ambiente. De tal modo ha podido difundir el financiamiento federal entre los estados y las comunidades que han sido tradicionalmente débiles en I+D, manteniendo también asociaciones con la industria que son económicamente significativas. De esa forma, a pesar de las alteraciones que sufrió el diseño de Bush, los programas principales de la NSF (que fundamentan la investigación básica en las disciplinas académicas tradicionale s), reflejan muchos de los principios de su Reporte. Los científicos ejercen un control sustancial en las

decisiones de financiamiento de los proyectos, muy aislados de las presiones políticas.

¿La política científica de posguerra refleja completamente esos principios? O, para preguntarlo de otra manera: ¿merece el informe de Bush la atención y alabanzas que todavía recibe? Yo creo que la respuesta es sí y no. Tal como Bush esperaba, el gobierno federal se convirtió en un patrón central en la investigación científica, y los científicos se convirtieron en influyentes diseñadores de las políticas, no sólo en lo que hace a la distribución del financiamiento de la investigación básica sino también en todas aquellas áreas relacionadas a la ciencia y la tecnología. Por otro lado, el reporte de Bush dibujó un sistema que debiera haber sido mucho más centralizado e inmune a los vientos de los políticos que hemos llegado a conocer (ya fueran éstos democráticos o burocráticos). El informe debería ser leído como un importante documento en un largo y sinuoso proceso de construcción institucional, no como un anteproyecto sino como una declaración de principios dentro de un juego de regateos. El mismo Bush era bastante consciente de los límites de su influencia. Como dice G. Pascal, biógrafo de Bush, "Aun cuando es abiertamente visto como el padre de la NSF, Bush sentía que había dado nacimiento a un huérfano y tenía poco que hacer con él".

Andrew Jamison *

Vannevar Bush es hasta hoy recordado ante todo como uno de los pioneros de las comunicaciones electrónicas. Unos pocos meses antes de haber completado *Ciencia, la frontera sin fin* publicó un artículo en el *Atlantic Monthly*, titulado "Cómo deberíamos pensar", en el cual presentó una visión del almacenamiento de la información electrónica, que continúa siendo influyente entre los científicos cognitivos y de la computación, como también entre otros habitantes de la realidad virtual. Parece ser que en ambos campos de la ingeniería –como en el de las ciencias políticas– Vannevar Bush fue un visionario utópico, capaz de imaginar realidades aún no existentes a su alrededor.

En las políticas científicas Vannevar Bush fue una de las figuras centrales en imaginar lo que he definido previamente como una *cultura tecnológica* en los Estados Unidos de posguerra (Jamison y Eyerman, 1994). Aun cuando esa cultura llegó a ser críticamente desafiada en los años sesenta y setenta, ha demostrado ser extraordinariamente duradera. La nueva cultura de alta tecnología (*high-tech*) de los *cyborgs*, la realidad virtual y los sistemas de innovación, muestran una notoria semejanza con la cultura tecnológica que se desarrolló como una de las consecuencias

* Aalborg University, Suecia.

inmediatas de la Segunda Guerra Mundial. Ambas se apoyan en el mismo pensamiento tecnocrático, con una fe ilimitada en el progreso basado en la ciencia.

La cultura tecnológica de posguerra comprendió a la vez un discurso, o conjunto de discursos, sobre el rol de la ciencia y la tecnología en la sociedad, y de un conjunto interrelacionado de nuevas prácticas institucionales y científico-técnicas. El discurso, ampliamente desarrollado en *Ciencia, la frontera sin fin* estaba caracterizado por una creencia fundamental en los poderes de la ciencia y, en particular, en la superioridad de la ciencia moderna sobre todas las otras formas de conocimiento (lo que ha llegado a ser denominado cientificismo). En la opinión de Bush, la ciencia era la llave del progreso en todos los aspectos de la vida. Como escribió en su reporte: "Los avances de la ciencia, llevados a usos prácticos, significan más trabajo, mayores salarios, jornadas más cortas, cosechas más abundantes; más tiempo libre para la recreación, el estudio, para aprender a vivir sin la necesidad de un trabajo pesado y sin futuro, que ha sido la carga del hombre común desde eras pasadas".

Bush no se encontraba solo en su pensamiento cientificista y en su creencia en el progreso tecnológico basado en la ciencia. Su importancia, podríamos decir, radicó en la articulación de una doctrina de política científica –en el nombre de este discurso tecnocrático– que se hallaba en concordancia con las tradiciones culturales americanas. Los gastos en la ciencia hechos por el Estado eran hasta entonces pragmáticamente justificados, en los términos de programas y aplicaciones específicas. Bush, con su retórica, elevó los argumentos con los que el Estado apoyaba la ciencia a niveles más altos de generalidad. No sólo las aplicaciones, sino también la propia investigación básica debería ser sostenida por el Estado, según afirma Bush. El financiamiento de la ciencia básica debería llegar a ser una responsabilidad del Estado, y no solamente por los beneficios directos que la investigación científica podría tener para la sociedad en términos de ilustración y sabiduría. En un clásico estilo pragmático norteamericano, Bush argumenta que la ciencia debía ser financiada por su futuro potencial, sus beneficios imaginados, por todas las cosas que podrían lograrse con su desarrollo.

Como tal, la nueva doctrina de política científica de Bush jugó un papel fundamental en la transformación de la ciencia desde el pequeño (y ante todo privado) mundo en el que había habitado antes de la guerra, al lugar público central que llegó a ocupar en los Estados Unidos de posguerra. Gracias al texto de Bush, el sueño tecnocrático, la "nueva Atlántida" con la que había fantaseado Francis Bacon, fue apropiada por el contexto cultural norteamericano hasta llegar a ser políticamente relevante.

Y en este breve documento hizo

más que eso. Bush también jugó un rol importante al darle forma operativa a la nueva cultura tecnológica. Su reporte está lleno de sugerencias prácticas para programas de investigación, para nuevas formas de organizar y financiar la investigación científica, en suma, para la creación de toda una nueva esfera institucional desde la cual hacer política. A la larga, tal vez sea ese "nivel" institucional de la cultura tecnológica el resultado más significativo del texto de Bush. De forma similar a Snow en Gran Bretaña, Bush ayudó a darle una identidad cultural al nuevo cuadro de los hacedores de la política científica y a los *managers* de la investigación, los nuevos administradores profesionales de la tecnociencia. Bush fue el director de la oficina de ciencia y tecnología en tiempos de guerra, y un verdadero resumen de lo que Snow llamó "los nuevos hombres", la gente que llenó el espacio emergente entre la ciencia y la política que se había producido durante la guerra y cuyas dimensiones se han ido ensanchando desde entonces. La cultura tecnológica, en ese entonces y también ahora, no es solamente una realidad discursiva y retórica; es también el modo de vida de los hacedores de política y los *managers* de la investigación, de los burócratas y administradores de la ciencia, y también de todos los científicos e ingenieros asediados administrativamente, todos aquellos "híbridos" que mezclan ciencia y política en sus ocupaciones. La contribución de Bush en darle significado y forma a ese modo de vida fue crucial.

Nada de esto fue original de Bush. En muchos aspectos, él sólo estaba desplegando una ideología o sistema de creencias y, por eso mismo, una doctrina de política científica que había sido formulada por otros, tal vez más ambiciosamente por John Desmond Bernal en su libro de 1939, *La función social de la ciencia*. Pero Bush adaptó las nuevas ideas para el contexto cultural de su tiempo, movilizando los recursos del "*framework* discursivo" norteamericano, con su imagen de la frontera y su profundo encantamiento por los asuntos técnicos (véase Hård y Jamison, 1998). Con todas sus hipérboles y exageradas promesas, y con sus sugestiones altamente pragmáticas para una reforma institucional y organizacional, Bush volvió aceptable para la mentalidad norteamericana el nuevo mundo de la Big Science y de la política científica.

Referencias

• Mikael Hård y Andrew Jamison (eds.), *The intellectual appropriation of technology. Discourses on modernity 1900-1939*, MIT Press, 1998.
• Andrew Jamison y Ron Eyerman, *Seeds of the sixties*, University of California Press, 1994.

Renato Dagnino *

Bush sistematiza viejas *ideas* combinándolas con otras, que irrumpen en una coyuntura particular de la relación ciencia-sociedad-estado, y que van originando el modelo institucional del ofertismo lineal (MIOL). Varios autores, inclusive latinoamericanos, han criticado este modelo, mostrando cómo fue generado y trasplantado a la región. Mi perpectiva al escribir esta nota es la misma. Primeramente -buscando entender por qué luego de 50 años el Reporte de Bush sigue siendo "recitado" por la comunidad científica latinoamericana- indico algunas de esas ideas-fuerza (sugiriendo su obsolescencia o inadecuación), con lo que espero contribuir a una crítica que fundamente un proceso de concepción de un nuevo modelo, para posteriormente, con el mismo objetivo, indicar cómo la adopción del MIOL en nuestro medio ha creado obstáculos institucionales que reforzaron los de naturaleza estructural (inherentes a nuestra condición periférica).

Las ideas

La primera idea –que la ciencia, por ser inherentemente buena, debía ser apoyada por el Estado en nombre de la sociedad– estaba latente en el caldo de cultivo del iluminismo y del positivismo. Por integrar el "sentido común" legitimador del capitalismo, se fortaleció con él. El único cuerpo de conocimientos capaz de ofrecer resistencia a la concepción hegemónica acerca de la neutralidad de la ciencia –el marxismo– no encontró espacio en el adverso ambiente de la guerra fría.

La segunda idea sistematizada por Bush surge de la propia perspectiva del investigador, acerca del proceso de innovación a partir de su experiencia en el laboratorio. Él veía cómo a la investigación básica se sucedía la investigación aplicada y, de ésta, el desarrollo tecnológico que permitía el lanzamiento de un nuevo producto que generaba beneficios para la sociedad. De manera reduccionista, Bush asimiló ese acontecimiento autocontenido y controlado, que ocurría en el nivel micro del interior del laboratorio, a otro exterior que se daba en el nivel macro de los procesos sociales (sujetos a determinantes mucho más complejos o poco controlables). Algo semejante a aquello que en biología se conocía como el proceso por el cual la ontogenia recapitulaba a filogenia parece haber operado como un argumento que legitimaba el modelo descriptivo de la "cadena lineal de innovación". Apoyado en la credibilidad de los científicos, éste se transformó en el modelo normativo de la política de CYT.

La tercera idea, que pasaba a integrar el repertorio de la comunidad

* Universidad Estadual de Campinas, Brasil.

científica con el proyecto Manhattan, la de masa crítica, realimentó las anteriores. La analogía, en este caso, conducía al argumento de que sería la concentración de la investigación básica y los recursos humanos en la sociedad (ofrecidos por la comunidad científica mediante el apoyo del Estado), lo que desencadenaría una reacción autosustentada de la cadena lineal de innovación.

La cuarta idea partía de la convicción de que la investigación básica era un detonante del proceso innovativo y justificaba la concesión por parte del Estado de los medios que necesitaba la comunidad científica para materializar la promesa de la cadena lineal. Y aún iba más allá, al atribuir a esa comunidad un papel central en la elaboración de la política pública con la cual estaba implicada. De acuerdo con esta racionalidad, no sólo debía estar bajo su responsabilidad la fase de implementación –ejecución– de la investigación, sino también la anterior, la de formular la política de CYT, y la posterior, de evaluación de los resultados. Al fin y al cabo lo que había permitido la victoria aliada había sido su capacidad *anticipadora* al convencer a los militares de la importancia de la energía atómica, su capacidad *organizativa* al viabilizar el proyecto Manhattan, y la *calidad* de su trabajo conferida por la evaluación y el aval de los pares.

La quinta es la idea de "modernidad". Basada en la visión eurocéntrica, que consideraba la modernidad como una consecuencia de la capacidad de generar y absorber el progreso técnico por parte de las sociedades, esta idea ganó fuerza en la posguerra. Un corolario de este planteo era que si la sociedad se mostraba incapaz de absorber el conocimiento que la comunidad científica ofrecía, era porque ella se encontraba en un estadio atrasado. Esto implicaba que, al contrario de lo que podrían argumentar otros autores, era necesario aumentar todavía más la oferta de la ciencia (y el apoyo que recibía la comunidad científica) de tal modo que a través del proceso de modernización, la sociedad pasara a valorizar y demandar más ciencia. Este argumento "cuasi tautológico" incorporaba en el MIOL un gatillo que dispararía siempre en favor del apoyo a la ciencia.

El MIOL en América Latina

Un elemento clave que explica la hegemonía que hasta hace poco tiempo poseía el MIOL en la Política Científica y Tecnológica de las sociedades avanzadas es la existencia de un "tejido de relaciones sociales" formado por los actores –empresas, Estado, sociedad en general– para quienes el conocimiento generado por la comunidad de investigadores es funcional. Ese tejido señaliza los campos de conocimientos relevantes, que pueden ser entendidos como la resultante de los proyectos que los actores

dominantes de aquellas sociedades (las élites económicas y políticas) establecen como demanda de conocimiento.

Una "señal" de relevancia, difusamente "emitida" pero sustantiva y *ex ante*, es "captada" por la comunidad de investigación que la "decodifica" y genera una señal cualitativa, adjetiva y *ex post*, generando un mecanismo de retroalimentación al orientar el juicio de los pares que pauta la acción de esta comunidad. Esa señal tiende a reducir el compromiso social de la comunidad a una mera garantía de calidad de la investigación que va a ser hecha con el dinero público, dado que la relevancia estará "garantizada" por el tejido social de los actores.

Nuestro contexto periférico determina dos diferencias que hacen del MIOL un obstáculo que realimenta otras dificultades muy conocidas, de naturaleza estructural. Éstas pueden ser entendidas como "pecados originales": a) que nuestra comunidad de investigación opera a partir de una cultura científica proveniente de los países avanzados y b) que existe una distribución regresiva de la renta, ámbos fenómenos conformados tempranamente durante el período colonial. Sobre el primero, menciono sólo dos comportamientos conocidos: la propensión a legitimarse con sus pares externos y el empleo de un criterio de calidad exógeno pero entendido como, más que universal, neutro, ahistórico, o incluso el único legítimo y posible. El segundo condiciona la escasa densidad de nuestro tejido de relaciones. La débil señal de relevancia que emite, lejos de contrabalancear, refuerza el primer "pecado".

De tal modo, mientras la comunidad de investigación de los países avanzados se legitima ante la sociedad a través de los conocimientos imbuidos en los ex alumnos que van a generar riqueza en los centros de I+D de las empresas, la nuestra aparece en las "dos puntas" de una pretendida cadena de innovación: "ofreciendo perlas de calidad" a un "sistema" de CYT que la propia comunidad generó para financiar su actividad.

De forma análoga y simétrica a los obstáculos estructurales que *obligan* a las empresas a importar tecnología, el MIOL *voluntariamente adoptado* por nuestra comunidad de investigación realimenta un lazo de dependencia similar con los países desarrollados: la legitimación por vía del reconocimiento de sus pares del exterior.

Pero si la investigación realizada en los países desarrollados es "por definición" relevante, aquí apenas alcanza a constituir un criterio de calidad exógeno. Una vez más –exagerando y provocando para dejar claro el argumento– parece posible plantear que aun cuando el resultado de la investigación "original" pudiese ser aplicado, esto, simplemente, sería relevante para otra sociedad, no para la nuestra.

Javier Ordoñez *

Para quienes quieren ver en la historia un mero proceso evolutivo marcado por pequeños pasos, las guerras constituyen un tipo de procesos que son incómodos. Son como arrugas en el lienzo terso de las narraciones donde todo es razonable. Para quien crea que la ética pública camina con el mismo paso que el progreso científico y tecnológico, las guerras deben además ser excepciones, anomalías producidas por quienes todavía no están al tanto de los avances de la cultura, cualquier cosa que esto signifique. En la dialéctica elemental (y aparentemente inevitable), entre civilización y barbarie, la guerra debería estar del lado de la segunda. Pero el siglo XX parece haberse empeñado en difuminar semejantes convicciones. Nunca las guerras han sido tan crueles, nunca se han involucrado en ellas las sociedades de forma tan decidida, jamás ha estado el mundo tan fragmentado. Ni siquiera en las escisiones sociales más radicales producidas por las creencias religiosas se ha vivido una demonización del enemigo como la que ha ejercido la propaganda contemporánea. Las guerras han dejado de ser acontecimientos coyunturales. Por eso ha tenido tanto sentido la expresión *guerra fría*, como aquel conflicto aparentemente no declarado pero que organizó todo un universo de valores durante las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Su final ha tenido la misma marca de fábrica que su existencia. Desapareció como un fantasma, su final no fue predicho por ningún sociólogo ni politólogo, y simultáneamente generó otros tan impredecibles como el que se desvanecía. La guerra ha quedado así como la única amenaza del Apocalipsis que las sociedades más ricas y opulentas, de Occidente y Oriente, no han considerado evitable. Sobre todo porque los protagonistas de los conflictos bélicos que han marcado la cronología de este siglo no han sido las sociedades supuestamente más atrasadas, menos desarrolladas en sus economías, en sus industrias y en su educación. Todo lo contrario. Se han dado precisamente entre las sociedades que aparentemente han detentado el liderazgo político, social y cultural. Donde la Civilización y la Barbarie debían escribirse con mayúscula porque han mostrado formas de amalgamarse tan peligrosas que la única forma de conjurarlas parece ser no olvidarlas nunca.

Aludir a la memoria es una estrategia para contar la historia. Pero la memoria del último medio siglo, la memoria colectiva, la que se encuentra distribuida en la percepción pública de nuestro tiempo inmediatamente pasado, se encuentra instalada en una imagen sencilla pero contundente y tiene la

* Universidad Autónoma de Madrid, España.

forma de hongo atómico. Esa amenaza fue uno de los resultados científicos y tecnológicos de una colectividad que hasta entonces había tenido un papel importante en la sociedad, en la educación, en la investigación de las leyes de la naturaleza y de la estructura de la materia, en la medicina y en la industria. Una colectividad que ya había adquirido visibilidad en la Primera Guerra Mundial pero que sólo en la segunda adquirió un protagonismo y una iniciativa de la que ya nunca sería desalojada. Los científicos eran la forma más refinada de Civilización que aparentemente iniciaban un diálogo con la Barbarie. En realidad fue un diálogo abierto muchas décadas antes pero su presentación en sociedad se realizó de la mano de las conflagraciones de este siglo. Además, en lo que se refiere a su percepción pública, hicieron tan bien su papel que se quedaron haciendo de puente entre los dos extremos del drama.

La sociedad en general tuvo una información pública de su poder cuando el presidente Truman comunicó al mundo el éxito de Hiroshima, pero la labor de los científicos y de los técnicos había comenzado bastante antes. Un proceso que conviene situar en los meses anteriores al estallido del conflicto entre Alemania por un lado y Francia y Gran Bretaña por el otro. Esa labor estuvo guiada por el patriotismo de muchas personas de ambos lados, convenientemente cargado con una cantidad adecuada de odio y paranoia. El resultado más espectacular fue el mencionado más arriba, y Japón se convirtió en el país encargado de servir de escarmiento. Pero otro resultado de aquella actividad, no menos relevante que los objetivos científicos, fue el informe que aquí se traduce y publica, escrito al hilo de la ola de éxito que rodeó a los científicos de los países aliados de la época que habían colaborado con los proyectos vinculados con el esfuerzo bélico, el más representativo de los cuales fue el Manhattan. Es decir, casi todos.

Para entender, así, aspectos fundamentales de su trabajo y acción es conveniente detenerse en el informe redactado por Vannevar Bush en 1945. El texto es a la vez un resumen de su experiencia y un planteamiento del futuro de una comunidad científica. Difícilmente se entiende su actividad durante la guerra fría sin conocer las reflexiones contenidas en aquél y mucho menos la dinámica posterior durante la década de los noventa, de la que sólo sabemos que no es tan lineal como la anterior. Tanto la personalidad de su autor como el texto del informe nos ponen en contacto con aquella comunidad de científicos que cambiaron la forma de relacionar la ciencia y la sociedad.

Vannevar Bush elaboró el informe para un presidente y lo presentó a otro. Franklin D. Roosevelt había muerto en 12 de abril de 1945 cuando finalizaba la Segunda Guerra Mundial y hasta cierto punto el trabajo de Bush adquirió el valor simbólico de un

testamento. Un legado para todos los americanos, del norte, que quisieran vivir en una sociedad libre, es decir occidental. Era una reflexión sobre el valor que debía tener la ciencia en esa sociedad.

El autor era un hombre de prestigio nacido a finales del siglo anterior que ya había colaborado en los programas científicos de la Primera Guerra Mundial, concretamente en la lucha antisubmarina llevada a cabo contra la Alemania imperial. Había desarrollado en 1917 un detector magnético de submarinos muy efectivo pero que nunca se había utilizado. Conoció con su propia experiencia la dificultad de llevar a cabo el desarrollo efectivo de un buen proyecto. Llegó a ver que diversos problemas en la organización política y científica podían impedir que muchos de los trabajos científicos y técnicos de gran valor llegaran a ser aplicados. En ese contexto, parece que Bush aprendió la lección acerca de la importancia que tenía la forma de tomar decisiones en las instituciones que debían servir de puente entre el trabajo de los científicos y el de las instancias políticas que debían autorizar y financiar su producción, sobre todo en tiempos de conflicto. Esto se refería tanto a los períodos de guerra como para esos lapsos en los que se perciben amenazas, tiempos en los cuales el ciudadano y patriota tiene el deber de llamar la atención acerca de los conflictos que se avecinan. Durante la década del treinta, no obstante, dedicó sus esfuerzos a desarrollar el ámbito del análisis mecánico. Convirtió su centro de trabajo, el MIT, en un centro internacional de esa especialidad para el que consiguió financiación de las fundaciones Carnegie y Rockefeller. El analizador diferencial desarrollado por él mismo y su equipo se aplicó a muchos campos de la física con enorme éxito. En ese sentido su interés por la ciencia aplicada le situó en la frontera del conocimiento de su época. Sin embargo, su traslado a Washington para dirigir la *Carnegie Institution* C en 1939 le dio la oportunidad de convertirse en un hombre de estado, en este caso un científico de estado. La política de los hombres de ciencia bullía en torno del presidente Roosevelt ya que nadie creía que la guerra se podría parar en Europa. Bush entró con éxito en el círculo más estrecho de colaboradores del presidente en lo que se autodenominó *Top Policy Group* y finalmente fue nombrado director de la OSRD (*Office of Scientific Research and Development*), cargo que le dejaba una permanente vía abierta con la cúspide de la Casa Blanca. Participó así en la gestación de lo que sería el entramado institucional de la política científica norteamericana. La Segunda Guerra propició un acercamiento entre los científicos y los políticos que se tradujo en una aproximación entre los científicos y la sociedad. Los primeros trabajaron para resolver las necesidades militares de unos países en peligro. Vannevar Bush tuvo un protagonismo indudable en ese escenario. Tal vez sea conveniente

detenerse en algunas características de su contribución que intentaron subsanar los problemas de colaboración que él mismo, como ya se ha dicho, había sufrido durante la gran guerra anterior.

En primer lugar Bush supo que debía contar con el potencial existente en los laboratorios de empresas privadas y en las universidades. Es decir que tuvo muy clara la importancia de los centros de investigación existentes como base para impulsar su colaboración mutua. También entendió que debía existir una disociación entre el trabajo de los científicos (que debía ser autónomo) y la toma de decisiones políticas (que debía estar en el lado de los políticos asesorados por los científicos de otro nivel de responsabilidad en la organización). La alquimia política debía marcar la proporción entre la autonomía de los primeros y la influencia de los segundos para que todo el proceso fuera eficaz. Él mismo en ese contexto se consideraba un político (la política científica era política) y que tenía una relación directa con Roosevelt. De hecho consiguió por ejemplo que el presidente advirtiera la importancia que podían tener las armas nucleares. Así, desde un principio, Roosevelt reservó la política de las armas nucleares para sí mismo.

Desde su puesto de dirección de la OSRD, Bush hizo posible la investigación científica necesaria para todos los programas militares. Con su actuación forjó la amalgama entre ciencia y gobierno que tanto determinó la investigación científica posterior a la Segunda Guerra. Así, el resultado de su trabajo significó una gran innovación en la forma de plantear las estrategias institucionales. La novedad no sólo se produjo en la tecnología y la ciencia necesaria para fabricar artefactos para la guerra, sino también en el ámbito político, fundando una forma de desarrollar política científica apoyada en los beneficios de la colaboración entre instituciones públicas y privadas y en el liderazgo gubernamental. Eso le permitió actuar en campos diferentes de investigación, desde la construcción de detectores antisubmarinos hasta el desarrollo de nuevos fármacos. Se buscaron nuevas medicinas pero también se trabajó en el desarrollo de técnicas para su producción industrial. Las armas atómicas fueron el resultado más espectacular pero no el único.

Así, el informe *Ciencia, la frontera sin fin* es la obra de un estratega de la ciencia, de un estratega social. Bush fue toda su vida un inventor pero a partir de la década de los cuarenta se convirtió además en un hombre de Estado y como tal atisbó los peligros del uso de la energía atómica y de la incipiente carrera armamentística a la que daría lugar la guerra fría. Supo ver además la importancia que tendría la ciencia en las décadas posteriores. No obstante, para leerlo en su contexto, es conveniente reparar en su destinatario. Roosevelt fue el presidente de la renovación. El texto está escrito con la pretensión de asesorar al *renovador*,

también en cuestiones científicas. No está dirigido a un científico sino a un político. Es más, su retórica nos ofrece un ejemplo de presentación de la ciencia a un público imprescindible para su supervivencia en el formato de la *gran ciencia*, donde el conocimiento ha probado ser necesario para la sociedad y ésta a su vez una plataforma, un suelo básico para desarrollar la ciencia y la tecnología. Bush no es Maquivelo asesorando al Príncipe, analogía que muchas veces se ha usado. La analogía oculta más de lo que muestra, es decir el carácter del discurso en el que la ciencia, la sociedad, y el Estado deben, a su juicio, buscar una simbiosis desde la cual desarrollarse aunque sólo sea para poder seguir existiendo. Es cierto que Bush se dirige al Poder y que le indica qué debe hacer para aprovechar el poder de la ciencia, pero también es cierto que las argumentaciones usadas hacen referencia a una exigencia de percepción pública y social más que a la soledad del gabinete de un poderoso. La ciencia es demasiado importante y necesaria para la supervivencia del Estado norteamericano, ya se ha visto lo que se puede esperar de allende los mares; América es Occidente, *el* Occidente, y es necesario que conserve también el liderazgo en la ciencia. Su conocimiento llena todos los niveles y requisitos de la educación y de la producción de saber.

El texto establece el escenario de una alianza entre un Estado, una Sociedad y la Ciencia, describe unos requisitos aprendidos desde antiguo pero renovados en el horror de la Segunda Guerra. Construye un universo de valores que se vieron reforzados en la guerra fría. Su acción se prolonga en tiempos donde solemos alardear de que hemos conjurado la linealidad de esa guerra aunque sepamos explicarla tan poco como casi nada pudimos decir acerca de cuándo terminaría. Pero lo que ahora nos puede atemorizar es lo que a Bush y sus contemporáneos les proporcionaba esperanza: que la ciencia no tenga límites. ❑