



Políticas científicas

Material de lectura

En el transcurso esta asignatura hemos abordado diferentes aspectos de la actividad científica: la definimos y diferenciamos de otros tipos de conocimiento; presentamos algunos hitos de su historia; vimos posturas antagónicas de la Filosofía de la ciencia; nos preguntamos acerca de qué y cómo debería ser una explicación científica; por último, planteamos ciertas cuestiones ético-políticas que surgen del quehacer científico.

Sin embargo, hasta ahora no nos hemos preguntado quién o quiénes financian la actividad científica ni cómo lo hacen. ¿Quiénes deben ser los encargados de tomar estas decisiones? ¿El mercado, la sociedad civil o una comunidad de expertos designados por autoridades políticas? Tampoco nos preguntamos qué objetivos u objetos de investigación deberían financiarse: ¿solo aquellas investigaciones en ciencia básica, en ciencia aplicada o en tecnología? ¿La financiación debería ser igual para cualquier objeto de investigación o debería variar según si la investigación pertenece a las ciencias naturales o a las ciencias sociales? En suma, hasta ahora no nos hemos preguntado por la política científica. En este material de lectura, nos dedicaremos a ofrecer algunas respuestas a estas preguntas.

Se llama *política científica* a las medidas públicas que adopta un Estado para fomentar el desarrollo de la actividad científica y tecnológica e impulsar la innovación, con el fin de poder utilizar los resultados de la investigación para el crecimiento y desarrollo del país. En este sentido, la política científica es un tipo de política pública, como la económica o la educativa, cuyo objeto específico es la ciencia.

David Guston define a la política científica como una suerte de contrato social en el que los políticos acuerdan con la comunidad científica que le proveerán los recursos que necesiten (esto es, financiarán sus investigaciones) dejando que la propia comunidad científica sea quien decida a qué investigadores deberían ir esos fondos. Como es sabido, siempre que hay un contrato se espera algo de la otra parte: en este caso, la expectativa de los políticos que financian las investigaciones es obtener beneficios tecnológicos futuros no especificados de parte de la comunidad científica. Veremos más adelante que esta manera contractual de entender las relaciones entre la comunidad política y la científica no siempre es útil para despejar las siguientes dificultades: por un lado, contar con recursos para financiar la investigación y la promoción de la actividad científica y, por el otro lado, determinar qué investigaciones promoverán un mayor beneficio a la sociedad.

Esta definición de política científica abre dos líneas de reflexión que han sido diferenciadas por Albornoz¹. Una se refiere a cómo se dan las influencias de la política en la ciencia, esto es, cómo el poder fáctico y político interviene en la investigación científica. La otra se orienta a evaluar cuáles son las instituciones e instrumentos que utilizan los gobiernos para operar en la política científica. A continuación, nos dedicaremos a la primera reflexión mientras que, en el apartado "Comunidades científicas: estructura y financiación" abordaremos la segunda. Allí nos concentraremos en los modos en que en la actualidad se financia la actividad científica y, en especial, en los organismos e instituciones del Estado a través de los cuales se distribuyen los presupuestos.

¿A qué nos referimos cuando decimos que la política científica está atravesada por una cuestión de poder? Básicamente, a que la implementación de una política científica determinada depende de decisiones políticas condicionadas por cuestiones contextuales e históricas. Por ejemplo, una política científica puede estar pensada principalmente en función de la seguridad nacional y orientarse a desarrollos relacionados con las guerras, puede estar dirigida por intereses propios del mercado, como mejorar la competitividad de un país o enfocarse en el desarrollo sostenible y establecer como estrategia priorizar las energías renovables. En todo caso, las políticas científicas no dependen tanto del propio método científico, sino de los intereses contextualmente determinados de los gobiernos.

A lo largo de la historia de la ciencia, los primeros casos claros de este tipo de condicionamientos histórico-contextuales se ven ejemplificados en los mecenas, aquellas familias poderosas que financiaban y protegían a científicos y artistas; por ejemplo, los Medici dispusieron recursos para los trabajos de Galileo Galilei, y Federico II de Dinamarca para la construcción del observatorio que sería utilizado por Tycho Brahe. Sin embargo, se suele considerar que la política científica, tal como la conocemos hoy, nace recién hacia finales de la Segunda Guerra Mundial. A partir de la guerra, los gobiernos de los países industrializados comprendieron la importancia de movilizar sus recursos científicos para sus objetivos políticos, como lo ilustra el caso del proyecto Manhattan, que culminó con la creación de la bomba atómica. Como veremos, en este caso se dio una conjugación particular de intereses y proyectos de distintos sectores, tales como el gobierno, los militares, la industria y la comunidad científica. A continuación, presentaremos la historia de ese proyecto bélico.

Proyecto Manhattan

Una de las grandes preocupaciones de los países aliados durante la Segunda Guerra Mundial era si la Alemania nazi había comenzado o no a desarrollar la bomba atómica. Al finalizar la guerra, se descubrió que tal temor era infundado; los físicos alemanes habían cometido un error en el cálculo sobre la masa crítica que se necesitaba para construir la bomba atómica y habían informado a los militares que su confección era imposible. Sin embargo, antes de conocer esto, tal temor dio impulso a Gran Bretaña, Estados Unidos y Canadá para dedicar esfuerzos al financiamiento del proyecto Manhattan.

Los primeros pasos para la creación de la bomba fueron dados en 1940 por dos científicos alemanes, quienes habían huido del régimen nazi y trabajaban en la Universidad de Liverpool. Sin embargo, debido al riesgo inminente de una invasión alemana a Inglaterra, varios de los físicos involucrados en este proyecto (entre ellos,

¹ Albornoz, M. "Los problemas de la ciencia y el poder", en Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, nº 8, vol. 3, Buenos Aires, 2007.

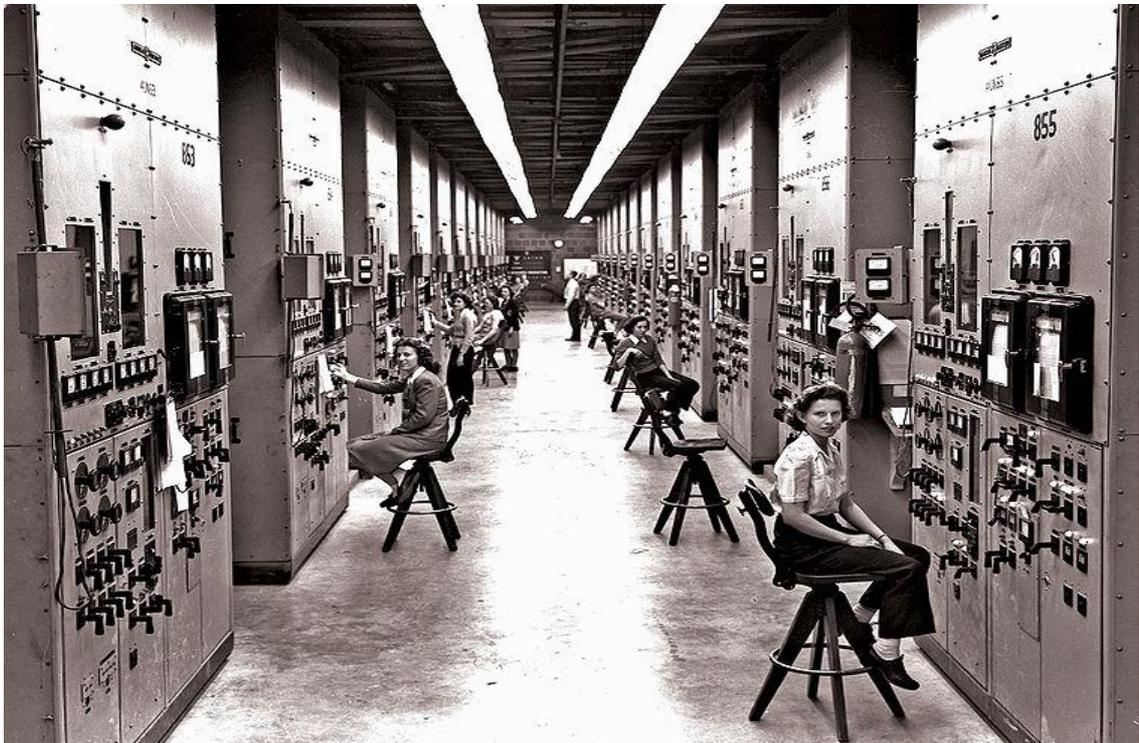
Mark Oliphant y P. M. S. Blackett) consideraron que lo mejor era emigrar y continuar con las investigaciones en Estados Unidos.

En agosto de 1941, Oliphant viajó a Estados Unidos para dar un informe sobre el proyecto de construcción de la bomba. Allí, convenció a Vannevar Bush –asesor científico de la administración de Roosevelt y una figura especialmente importante en la posterior política científica de ese país– acerca de la importancia de financiar las investigaciones para crear la bomba atómica. Sobre finales de ese año, se hicieron visibles los resultados de esta gestión: el 6 de diciembre de 1941, el presidente estadounidense Franklin Delano Roosevelt aprobó la asignación de fondos para esas investigaciones y la creación del proyecto Manhattan.

El responsable del proyecto fue Leslie Groves, un general de brigada, quien a pesar de no ser científico, tenía una larga trayectoria dirigiendo grandes proyectos. El diseño de la bomba estuvo a cargo de un renombrado físico teórico estadounidense: Julius Robert Oppenheimer. El proyecto tuvo enormes proporciones y se desarrolló en varios centros de investigación.

La culminación del trabajo cooperativo de varios años entre físicos teóricos e ingenieros fue la prueba realizada en el desierto de Alamogordo, Nuevo México. Allí, el 16 de julio de 1945, se probó la eficacia de la bomba de plutonio que provocó una explosión equivalente a 20 000 toneladas de TNT.

El 6 de agosto de 1945 se lanzó la primera bomba de uranio sobre Hiroshima. Tres días más tarde se lanzó una bomba de uranio sobre Nagasaki. Las bombas provocaron la rendición de Japón y eso tuvo como consecuencia el fin de la Segunda Guerra Mundial.



Paneles de control y operadores del sistema de cálculo principal del Proyecto Manhattan situado en Oak Ridge, Tennessee. Durante el proyecto Manhattan los operadores eran mujeres que trabajaban en turnos de 24 horas sin conocer el propósito o consecuencias de su trabajo.

Los primeros lineamientos de la política científica

Un año antes de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, Roosevelt solicitó a Bush, quien era entonces director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de los Estados Unidos, la elaboración de un informe sobre cómo transformar el conocimiento científico desarrollado en tiempos de guerra para ser aplicado en tiempos de paz. En la carta que envía a Bush formula las siguientes preguntas:

Primero: ¿Qué puede hacerse, de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?

Segundo: Con especial referencia a la guerra de la ciencia contra la enfermedad, ¿qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?

Tercero: ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas?

Cuarto: ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de modo que sea posible asegurar la continuidad futura de la investigación científica en este país, en un nivel comparable al alcanzado durante la guerra?²

El informe elaborado por Bush como respuesta a esos interrogantes lleva por título *Ciencia, la frontera sin fin* y constituye un documento fundacional acerca de cómo deber ser la política científica: cuáles deben ser sus objetivos, cómo se financia la actividad científica, y cuál es el papel de los científicos, por un lado y del Estado, por el otro, en el establecimiento de los objetos de investigación.

El modelo de política científica que presentó el informe es conocido como un *modelo lineal de innovación y desarrollo*. Se denomina *lineal* porque parte del supuesto de que hay un camino natural de progreso desde la ciencia básica hacia la ciencia aplicada y el desarrollo tecnológico, que resultaría en mejoras sociales y económicas. Según esta propuesta, la política científica debe estar orientada a financiar prioritariamente las investigaciones en ciencia básica. Bush sostenía firmemente que la ciencia básica, destinada a explorar nuevos campos teóricos, crea la mayoría de los nuevos conocimientos y proporciona las bases para el progreso tecnológico.

Bush consideraba que el Estado, junto con el apoyo privado, debía financiar la ciencia básica a través de institutos de investigación y Universidades. Tal propuesta se basaba en la idea de que los gobiernos tienen la obligación de financiar la actividad científica con el objetivo de obtener mejoras sociales y económicas (por ejemplo, un objetivo específico planteado por el informe era el pleno empleo). El informe señalaba que las instituciones de investigación debían permanecer autónomas y sin ningún control gubernamental respecto de la libertad de elección sobre los temas de investigación. Sin duda, la experiencia del proyecto Manhattan, y su final

² Bush, V., "Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945" en *Redes*, Revista de estudios sociales de la ciencia, n°14, Buenos Aires, Noviembre de 1999.

en el lanzamiento de las bombas en Hiroshima y Nagasaki, habían dejado una enseñanza: era preciso limitar la intervención del poder político y militar sobre la actividad científica.

La importancia del informe radica en haber marcado el surgimiento de una política para la ciencia coordinada por Estado. Y si nos guiamos, tanto por las preguntas que intentó responder Bush, como por sus respuestas, podemos reflexionar no solo sobre los problemas que debió responder EE. UU. después de la guerra, sino acerca de las problemáticas que cualquier política científica debe encarar.

Las políticas científicas deben ser planificadas, esto es, deben ser sostenidas durante un largo plazo para poder alcanzar los objetivos propuestos. Tal planificación debe tener en cuenta varios factores. Algunos de ellos son los siguientes:

1. El monto total de la inversión en investigación y desarrollo.
2. La decisión sobre los objetivos de la investigación.
3. La organización interna del sistema de investigación.
4. La aplicación de los resultados de la investigación, es decir, la transferencia de ellos hacia los sectores productivos.
5. La promoción y organización de relaciones científicas internacionales.

Algunas de estas cuestiones serán analizadas en el apartado “Comunidades científicas: estructura y financiación”, donde presentaremos cuáles son, en la actualidad, las decisiones de política científica que ha tomado el sistema de investigación en la Argentina. En el siguiente apartado, nos centraremos específicamente en cuáles son los objetivos prioritarios que deben ser financiados.

¿Qué investigar?

Son muchas las preguntas que surgen al pensar qué proyectos debe financiar un Estado: ¿la investigación básica, que no está orientada a resolver ningún problema específico, o la ciencia aplicada que puede resolver problemas específicos y favorecer explícitamente al desarrollo económico o al mejoramiento de la salud de los habitantes? ¿Deben financiarse ambas pero darle prioridad únicamente a una? En este caso, ¿por qué deberían financiarse los proyectos, por ejemplo, en ciencias sociales? ¿Qué beneficios conlleva la investigación en ciencias sociales para la población? Así como la cantidad de recursos que un país destina a la investigación científica –en lugar de a otros proyectos públicos– es una decisión política, dado que el presupuesto es siempre finito, también lo es la elección de cómo deben distribuirse esos recursos entre sus investigadores.

Con respecto al primer conjunto de interrogantes, esto es, si deben financiarse proyectos de ciencia aplicada o básica, veamos diferentes posturas posibles: prioridad de ciencia aplicada y prioridad de ciencia básica.

Perspectiva practicista: prioridad de ciencia aplicada

En el material de estudio “Dimensión ética de la ciencia”, hemos visto diferentes posturas en relación a la responsabilidad que los científicos tienen respecto de las consecuencias de sus prácticas. A continuación, veremos distintas perspectivas respecto de cómo se debe desarrollar

la política científica de un país. Para ello, es importante recordar la distinción propuesta por Bunge (ya retomada en el material de estudio mencionado) entre la ciencia pura o básica y la aplicada. Según el epistemólogo argentino, la ciencia pura o básica es aquella que busca el conocimiento para enriquecer el saber humano por el mero saber humano y que es libre en la elección de sus problemas. La ciencia aplicada, por su parte, aplica el conocimiento obtenido por la ciencia básica para resolver problemas prácticos y específicos. En ese sentido, la ciencia aplicada no elige sus problemas de investigación, dado que depende de la ciencia básica.

Ahora bien ¿qué proyectos de investigación deberían financiarse prioritariamente? La perspectiva practicista³ afirma que se debe priorizar el financiamiento de la ciencia aplicada ya que la ciencia debe estar explícitamente al servicio de la sociedad; por lo tanto, desde ese punto de vista, la investigación científica debe contribuir directamente a resolver problemas prácticos vinculados al desarrollo económico y social del país. Ejemplos de estas contribuciones serían la implementación de energías renovables en los hogares, la creación de semillas más resistentes a las sequías, de alimentos nutritivos y baratos y de vacunas para prevenir enfermedades. En este sentido, nos hallamos frente a una nueva definición de política científica como contrato social: la autonomía de los científicos a la hora de decidir qué investigar o no se ve erosionada, ya que su libertad de elección temática debería estar supeditada a las demandas concretas de la sociedad. Según esta posición, entonces, la política científica de un país debe ser diseñada prioritariamente en función de los intereses y urgencias nacionales, esto es, de sus intereses económicos y sociales.

Perspectiva científicista: prioridad de la ciencia básica

Bunge, representante del científicismo, ha sostenido que, a diferencia de la posición practicista, debe darse prioridad a la financiación de la ciencia básica. Como ya se señaló en el Informe de Bush, existen razones para demostrar la importancia de la investigación básica en la ciencia. Esto parte del supuesto de que las investigaciones en ciencia básica traerán beneficios en un futuro no especificado. Según Bunge,

[...] hay que tener en cuenta que la ciencia básica es valiosa en sí misma, porque nos permite comprender el mundo, y no solo porque nos permite transformarlo. La ciencia aplicada, en cambio, no existe sin la pura [...]. El buen médico está informado sobre las recientes adquisiciones de la investigación biológica aplicada, la que a su vez se funda sobre

³ Entre los autores que se inscriben en esta perspectiva se encuentran varios representantes de la corriente "Pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo" (PLACTED), tales como Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera, Jorge Sábato y Rolando García. Todos ellos fueron científicos argentinos destacados que reflexionaron sobre la política científica que se debía implementar en nuestro país. PLACTED surgió como una respuesta coyuntural opuesta a la visión imperante que asumía que la investigación científica debía estar vinculada a la libertad de investigación y a la "ciencia básica" como objetivo primario. La visión planteada por PLACTED se presentó como una reflexión crítica y se propuso que los debates en torno a la política científica gravitaran sobre la ideología, el sentido económico y social de los laboratorios y las políticas científico-tecnológicas para los países de la región. Por ejemplo, Sábato proponía la "autonomía tecnológica" para el desarrollo nuclear argentino. Si bien los autores mencionados también presentaban algunas diferencias en sus concepciones para la política científica argentina y latinoamericana, todos acordaban en que el modelo lineal no había traído beneficios para el país y que se debía pensar una política que se conectara con las necesidades locales. Para ver la historia y el impacto de este pensamiento recomendamos leer <http://www.youblisher.com/p/174779-Voces-en-el-Fenix-N-8-Dia-de-la-Independencia/>

la investigación básica en biología y bioquímica.⁴

Ejemplos de investigación en ciencia básica pueden ser los estudios de Marie Curie sobre las propiedades atómicas del uranio o el estudio del Dr. Gabriel Rabinovich, investigador principal de CONICET, sobre la proteína Galectina 1. El descubrimiento de que esta proteína favorece los mecanismos del crecimiento tumoral es un ejemplo de ciencia básica, mientras que si se desarrolla un modo de bloquearla para evitar el crecimiento de los tumores estaremos frente un ejemplo de ciencia aplicada.

Otro representante de esta perspectiva fue Bernardo Houssay, premio Nobel de Medicina y primer presidente de CONICET, quien consideraba que no hay ciencia aplicada sin ciencia básica que aplicar.

Veamos ahora las posibles críticas a cada una de las posturas.

Críticas a la postura practicista que prioriza la financiación de la ciencia aplicada

A primera vista, priorizar el financiamiento de proyectos en ciencia aplicada pareciera ser insensible a la propia historia de las múltiples y prolíficas relaciones entre ciencia básica y aplicada, entre ciencias y tecnología. La historia demuestra que muchos de los grandes descubrimientos de la humanidad derivaron de investigaciones que parecían no conducir a nada inmediato. En esta dirección, la investigación en ciencia básica ha traído toda clase de beneficios a largo plazo para la humanidad. Entre los ejemplos más claros de esto podemos hallar las teorías sobre la fuerza electromotriz y la inducción electromagnética diseñadas por Faraday, que son la base de los generadores y los transformadores, dos dispositivos que encontramos habitualmente en nuestro propio hogar; el descubrimiento de los rayos X por parte de físico Wilhelm Röntgen, que derivó en un gran avance de la medicina gracias al desarrollo de la radiología; la predicción del positrón realizada por el físico teórico inglés Paul Dirac, que no tenía ninguna aplicación pensable; hoy mismo, la medicina nuclear utiliza la tomografía por emisión de positrones para el diagnóstico de cáncer.

Sin embargo, quienes defienden esta tesis no desconocen ni esta historia ni la importancia de la investigación básica y de su autonomía. ¿Qué argumento ofrecen, entonces, a favor de la ciencia aplicada en detrimento de la financiación de proyectos de investigación básica?

Quienes priorizan el financiamiento de proyectos en ciencia aplicada suelen considerar que el problema de la financiación en ciencia básica reside en que sus beneficios no parecieran ser inmediatos. Los beneficios a largo plazo no compensarían las pérdidas en el costo de oportunidad de no invertir prioritariamente en ciencia aplicada. De hecho, quienes consideran que se debe dar prioridad a la ciencia aplicada y al desarrollo tecnológico, no pretenden abandonar completamente la investigación básica, sino dejarla en manos de grandes potencias desarrolladas que pueden asumir ese costo, como Estados Unidos, Japón o Alemania. Estas naciones sí deben invertir en la investigación que, a largo plazo, impulsará los avances científicos en algún futuro incierto.

Críticas a la postura científicista que prioriza la financiación de la ciencia básica

⁴ Bunge, Mario (2011), *Filosofía de la investigación científica de los países en desarrollo*, en Sabato, Jorge (comp.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Ediciones Biblioteca Nacional.

Los autores que sostienen que se deben financiar prioritariamente los proyectos de ciencia básica deben enfrentar una serie de objeciones de tipo político en contextos menos desarrollados como el de Latinoamérica y otras regiones en vías de desarrollo. Dado que estas sociedades tienen grandes núcleos de pobreza, hay una escasa y desigual calidad de servicios, sus instituciones son débiles, ¿hay alguna razón para financiar la ciencia básica dado que ello restará recursos para la solución de esos problemas gravísimos y urgentísimos? A continuación, ensayaremos diferentes respuestas a este interrogante.

En primer lugar, podemos pensar en la libertad de investigación de los científicos. Por un lado, la elección temática de los propios científicos pareciera reducirse con esta postura ya que ellos no podrán desarrollar la creatividad necesaria para una rica investigación científica. De hecho, es conocido que, dado el carácter internacional de la investigación científica, muchos investigadores terminan emigrando hacia países más ricos donde suelen disponer de más recursos económicos y, por lo tanto, más financiamiento para investigaciones científicas. Esto trae como consecuencia que los Estados de países en desarrollo utilicen ineficientemente sus recursos; por un lado, invierten en la formación de científicos pero, por el otro lado, no ofrecen incentivos para que esa formación sea volcada en nuevas generaciones o proyectos de investigación.

En segundo lugar, si se habla de eficiencia y motivos económicos, parecería mucho más económico financiar la investigación básica que la aplicada, ya que la primera exige mucho menos inversión que la que se necesita para el desarrollo de innovaciones tecnológicas.

En tercer lugar, una división laboral de la investigación científica generada por una frontera entre países desarrollados y en desarrollo, genera una profunda dependencia de los segundos con respecto a los primeros. Puesto en otros términos, los países en desarrollo están condenados a trabajar sobre temas y agendas marcadas por los países centrales, las cuales no siempre responden a un bien común generalizable.

Por último, cuando se considera a la ciencia únicamente desde una perspectiva utilitaria, se olvida que esta no es únicamente un instrumento para fines ulteriores (en este caso, para el desarrollo económico y social de un país), sino que también es un elemento de la cultura. El desconocimiento de su función social, al subordinar la ciencia únicamente al desarrollo económico y la producción, desalienta la independencia intelectual y la libertad de elección de la población.

Hasta aquí hemos presentado las posiciones de quienes están a favor del priorizar el financiamiento de proyectos en ciencia aplicada (practicismo) y quienes están a favor de hacerlo en ciencia básica (cientificismo), hemos considerado las críticas a ambas posturas y hemos ensayado algunas respuestas a esas críticas. Pero todavía no hemos reflexionado acerca del segundo interrogante que nos habíamos planteado: ¿es importante financiar las ciencias sociales y humanas? A esto se dedicará el siguiente apartado.

¿Deben financiarse las ciencias sociales y humanas?

Los argumentos a favor de la ciencia básica no alcanzan para responder esta cuestión. Si bien en algún sentido, tanto las ciencias sociales como las humanas también son ciencias básicas, hay una diferencia profunda con ellas. Como ya consideramos, una contundente razón a favor de la investigación básica consiste en que, al largo plazo, resultará de utilidad y ofrecerá beneficios al conjunto de la ciudadanía. Como podrá reconocerse fácilmente, los ejemplos presentados allí se circunscriben a las ciencias naturales y, por lo tanto, enfocan el problema como la búsqueda de un balance adecuado entre la promoción de la investigación básica y la

de la ciencia aplicada. ¿Qué ocurre, entonces, con las ciencias sociales y humanas?

En 2008, el crítico literario Stanley Fish publicó una nota muy provocativa en su blog del *New York Times*, e inmediatamente recibió varias respuestas de la comunidad académica estadounidense. Su nota, titulada “¿Nos salvarán las humanidades?”⁵, se preguntaba justamente por la aplicación de los resultados de las investigaciones en disciplinas humanísticas y ciencias. Aquí debemos tener en cuenta que los sistemas científicos, entre ellos el argentino (del que el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICET- forma parte), no solo financia investigaciones de ciencias sociales como Economía, Sociología o Historia y Geografía, sino que también financia estudios que se suelen denominar “Humanidades”.⁶ Si bien no es una distinción del todo clara, entenderemos bajo el nombre de “Humanidades” los estudios filosóficos, de literatura y crítica de arte. Ejemplo de investigaciones filosóficas pueden ser los que se preguntan por el valor de la democracia para la sociedad, el concepto de justicia, la identidad personal, o la verdad. Ciertamente podemos pensar que los sociólogos pueden responder acerca de los procesos sociales intrínsecos a los regímenes democráticos o cómo el capital social disminuye en regímenes autoritarios; no obstante, la especificidad de la pregunta filosófica, aunque pueda valerse de esas ciencias, reside en que sus preguntas son normativas o conceptuales. Por ejemplo, puede preguntarse si una democracia es valiosa sólo porque produce mejores resultados que otros sistemas políticos o si una democracia valiosa implica la búsqueda de un consenso o sólo la estabilidad de un conflicto pacífico. De hecho, contamos con múltiples ejemplos de reflexión filosófica a lo largo del material de estudio, tales como las condiciones que debe cumplir un argumento para ser un buen argumento (y en ese caso estamos frente a una rama específica de la filosofía que denominamos “lógica”) o qué responsabilidad tienen los científicos sobre sus descubrimientos (y en ese caso estamos frente a un ejemplo de otra rama que se denomina “ética”).

Fish sostiene que las Humanidades “no hacen nada” si por “hacer” entendemos que produzcan efectos en el mundo. Dado esto, no producen ningún tipo de transferencia de los resultados de su investigación en la ciudadanía en general. Su valor, entonces, pareciera ser puramente intrínseco ya que solo pueden considerar (y reconocer) su valor los propios investigadores en ciencias sociales y humanísticas. Puesto de otra forma, sólo “producen” placer en aquellos que la cultivan.

El provocativo artículo de Fish recibió numerosas respuestas⁷. Entre ellas, Harry Elam señaló la influencia de diferentes producciones artísticas para motorizar y producir cambios sociales. Entre los numerosos ejemplos de esta influencia, Elam menciona cómo la población afroamericana de Estados Unidos pudo utilizar formas artísticas –el género musical “Negro Spirituals” o el “Renacimiento de Harlem”, un movimiento intelectual, social y artístico de 1920–, como formas de resistencia ante la opresión y como herramientas para la lucha por la liberación.

Estos ejemplos pueden encontrarse también en distintas ciencias sociales. Ellas presentan grandes instancias de transferencia de sus resultados en las vidas cotidianas de los individuos y las sociedades. Los conocimientos en geografía no solo producen mejores soluciones a los problemas de las economías regionales, sino que, también, ayudan a ilustrar las grandes desigualdades en una misma sociedad. Los sociólogos permiten realizar mejores encuestas de hogar y, por lo tanto, tener una perspectiva de la pobreza más completa que la mera falta de

⁵ <https://opinionator.blogs.nytimes.com//2008/01/06/will-the-humanities-save-us/>

⁶ Una discusión similar se dio entre Lino Barañao, Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina y Carlos Astarita, Profesor de Historia Medieval en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA e investigador del CONICET. La respuesta de Astarita está publicada en <https://www.pagina12.com.ar/22812-el-ministro-baranao-y-la-historia-medieval>

⁷ <https://news.stanford.edu/news/2009/february11/future-arts-humanities-fish-021109.html>

ingresos. Las políticas de ayuda o de represión a los pueblos originarios seguirían siendo tan crueles o tan ineficaces si la Antropología no diera cuenta de cómo las comunidades pequeñas reaccionan frente a valores y prácticas "importadas" desde "afuera".

Estos ejemplos se enmarcan en lo que Federico Vasen⁸ resaltó sobre el rol que juegan las Humanidades en la formulación de las políticas públicas:

Las Humanidades pueden aportar importantes puntos de vista a cuestiones relacionadas con los aspectos éticos, sociales, y legales de la investigación científica y la innovación tecnológica. La ética aplicada, por caso, ha contribuido en forma decisiva a debates sobre investigación clínica, seguridad interior, nano y biotecnología.

Por último, resta considerar la importancia de las ciencias sociales y humanidades en la educación. Al respecto, la filósofa Martha Nussbaum⁹ sostiene una posición humanista. Esta perspectiva considera que son justamente las artes, las humanidades (tales como la filosofía y la literatura) y las ciencias sociales las que conforman los cimientos de una buena ciudadanía, puesto que son imprescindibles para desarrollar la inteligencia y la capacidad crítica, la empatía, el pensamiento autónomo, y los medios para poner en cuestión las tradiciones irracionales o la presión de los pares. Es más, considera que sin el cultivo de esas disciplinas la democracia se ve fuertemente debilitada. A través de ellas, la ciudadanía puede reflexionar críticamente sobre su orden de valores, sus prácticas y, eventualmente, modificarlas si las considera injustas. Sin ellas, las prácticas que consideramos injustas o desiguales - como la brecha salarial entre hombres y mujeres, la responsabilización individual de los pobres por su propia condición o la idea de que solo el trabajo asalariado produce dignidad en los hombres - serían asimiladas como naturales, estabilizando un *status quo* desigual y bloqueando las posibilidades de reforma. En este sentido, una política científica que no atribuya un lugar importante a la financiación de las ciencias sociales está condenada a asumir sus prácticas y sus valores como inmutables.

Comunidades científicas: estructura y financiación

Recursos y financiación

En muchas partes de esta asignatura, hemos visto a la ciencia como una empresa relativamente abstracta. La ciencia, desde un punto de vista abstracto, es un conjunto de teorías con el propósito de explicar el universo que nos rodea. Sin embargo, la ciencia también tiene un componente más concreto y social, porque es realizada por los científicos, que son personas.

Es importante entender que, para ser llevada a cabo, la ciencia necesita recursos humanos y materiales. Los recursos humanos son las personas que llevan a cabo la investigación científica. Y los recursos materiales más importantes son salarios (para los investigadores) y equipamiento (instrumental, reactivos, laboratorios) para llevar a cabo las investigaciones.

Los recursos para la ciencia pueden provenir de distintas fuentes. En general, la ciencia o la tecnología pueden ser financiadas por empresas, por universidades o por agencias del Estado.

⁸ Vasen, Federico (2012), *¿Qué política científica para las humanidades?*, en Revista *Espacios de crítica y producción*.

⁹ Nussbaum, M., (2012), *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades*, Buenos Aires, Katz.

Casi todos los países del mundo tienen sistemas mixtos, donde distintos sectores aportan su cuota de recursos para la investigación. Por ejemplo, en Japón, uno de los países con mayor investigación en ciencia y tecnología, la mayor parte de la inversión (77%) proviene de las empresas tecnológicas privadas. Mientras que en la Argentina, el sector privado no suele aportar más del 30% de la inversión en ciencia y tecnología. (Fuente: Unesco)

Formas de medir la inversión en ciencia

¿Cómo podemos saber qué países invierten más o menos en ciencia? En general, se utilizan dos medidas. La medida *absoluta* indica cuánto invierte un determinado país en desarrollo científico y tecnológico. Por ejemplo, Brasil invierte 35 mil millones de dólares por año, mientras que Suecia invierte 14 mil millones. Esta medida es útil pero no necesariamente sirve para evaluar comparativamente la política de cada país. Algunos países invertirán menos dinero por el simple hecho de que su economía es más pequeña.

Una medida más realista toma en cuenta el Producto Bruto Interno (PBI) del país. El PBI mide la producción que se realiza dentro de un país a lo largo de un año. En términos generales, un país con actividad económica más pujante (agraria, industrial, comercial, etc.) tendrá un mayor PBI, aunque esto también se relaciona con la cantidad de habitantes: por ejemplo, India es un país mucho más pobre y menos desarrollado que Suecia, pero su PBI es varias veces mayor porque tiene muchísimos más habitantes.

La medida *relativa* de inversión en ciencia y tecnología toma en cuenta la cantidad de dinero invertido, en relación con el PBI del país. Por ejemplo, como antes dijimos, Suecia invierte mucho menos dinero en términos absolutos que Brasil. Sin embargo, Suecia es mucho más pequeño y tiene veinte veces menos población que Brasil. De hecho, el PBI de Suecia es 600 mil millones, mientras que el de Brasil es 2500 mil millones. Entonces, según esta medida relativa, Suecia invierte $14/600=2,3\%$ de su PBI en ciencia, mientras que Brasil invierte $35/2500=1,4\%$. Es decir, según esta medida relativa, Suecia es un país más interesado en invertir en ciencia que Brasil, aunque en términos absolutos invierte mucho menos dinero.

En las discusiones sobre inversión científica, suele tomarse en cuenta esta medida relativa de inversión en ciencia y tecnología. La inversión de la Argentina suele estar en el rango de 0,7% del PBI (especialmente, se elevó luego de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en 2007). De este modo, es alta en relación a otros países de la región (Chile invierte 0,3%, Uruguay 0,2%), salvo en comparación con Brasil (que invierte más del 1%). Sin embargo, los países desarrollados invierten considerablemente más: los países de la Unión Europea en promedio invierten 2%, Estados Unidos 2,7%, y otros países más orientados a la tecnología como Corea del Sur o Israel invierten más del 4%. De todos modos, como antes señalamos, en algunos países más desarrollados (como Corea, Israel o Japón) la inversión en ciencia y tecnología proviene mayoritariamente de empresas privadas, mientras que en los países en desarrollo (como la Argentina o Brasil) la inversión suele provenir mayoritariamente del Estado.

Modos de legitimación de la ciencia

¿Cómo se determina quién es un buen científico y quién no lo es? En términos generales, esto puede determinarse de dos formas.

Los *criterios tecnológicos* se refieren a la contribución de la persona en cuestión a la innovación técnica. Por ejemplo, un investigador en biotecnología puede desarrollar un

método para hacer crecer una variante del trigo que sea más resistente a las lluvias fuertes. Una ingeniera en energía puede desarrollar una nueva técnica de organización de plantas de energía nuclear.

Usualmente los criterios tecnológicos pueden medirse en la importancia y la cantidad de *patentes* del investigador en cuestión. Una patente es un registro con nombre y apellido de una idea o un método, de modo tal que el sujeto se registra como “inventor” de ese producto. Esto garantiza que nadie puede vender ese producto sin la autorización de la persona que registró la idea.

Los *criterios académicos* se refieren a la contribución de la persona en cuestión al conocimiento científico. Esto tiene usualmente la forma de artículos cortos (en inglés, *papers*), publicados en revistas especializadas. Un artículo científico es un texto donde se intenta defender alguna hipótesis y se muestran las evidencias que se hallaron en su favor. Publicar artículos en estas revistas no es fácil porque cada artículo debe pasar por distintas revisiones por parte de otros científicos.

Dada la inmensa cantidad de científicos, las comunidades tienen algunos criterios objetivos para determinar la calidad de estas publicaciones. Por eso existen rankings de revistas, desarrollados por las distintas comunidades científicas, que determinan cuáles revistas son más prestigiosas que otras. Usualmente, publicar en revistas prestigiosas es muy difícil. Por ejemplo, las importantes revistas *Nature* o *Science* tienen un índice de aceptación menor al 10%.

Las agencias del Estado o las universidades con perfil de investigación suelen basarse en estos criterios para determinar quién consigue un cargo y quién no. Las universidades más prestigiosas buscan investigadores que hayan desarrollado patentes o que hayan publicado artículos en las mejores revistas del mundo; o al menos, personas que tengan el potencial para destacarse en estas áreas.

Comunidad científica argentina

En la Argentina, la actividad científica y tecnológica argentina está mayoritariamente compuesta por organismos e instituciones del Estado: universidades nacionales, agencias de investigación, institutos de investigación y empresas de innovación tecnológica.

En la Argentina hay decenas de Universidades Nacionales, que en general son las más prestigiosas del país. La Universidad de Buenos Aires, por ejemplo, ha obtenido dos premios Nobel en ciencia: Luis Federico Leloir (Nobel de Química) y Bernardo Houssay (Nobel de Medicina). Dentro de una universidad, se desarrollan actividades de investigación en la mayoría de las áreas científicas existentes.

A diferencia de las universidades nacionales, los institutos de investigación se dedican a un tema específico, y algunos de los más conocidos son los siguientes:

- INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
- INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- CONEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
- IBYME: Instituto de Biología y Medicina Experimental

Entre las empresas de innovación tecnológica, la más destacable es el INVAP, que desarrolla tecnología nuclear, espacial, industrial y médica. Una empresa dependiente de INVAP es ARSAT, la primera empresa argentina en desarrollar satélites y ponerlos en órbita.

Las agencias de investigación, a diferencia de los institutos, tienen un carácter más universal y pretenden abarcar a todas las áreas de la ciencia. La agencia más importante de Argentina es el CONICET (Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas). El CONICET es un importante empleador de científicos, en dos sentidos. En primer lugar, otorga becas a graduados para desarrollar estudios de posgrado. En segundo lugar, incluye la carrera de investigador científico, es decir, un puesto académico para realizar investigación científica. Hay más de nueve mil investigadores en esta carrera, que trabajan en distintas instituciones (especialmente, en universidades) en todo el país.

Tanto las becas, como los puestos académicos, son otorgados con criterios específicos. En primer lugar, se establece cierta división entre temas estratégicos para el país (prevención de enfermedades, desarrollo de energías renovables, etc.) y temas abiertos. Dentro de los temas abiertos, hay una división general entre áreas (biológicas, ingenierías, exactas y sociales). De este modo, ningún tema de investigación es excluido, pero algunos son estimulados más que otros.

En segundo lugar, se tiene en cuenta la prioridad geográfica. En general, 30% de los puestos son otorgados para trabajar en zonas con baja densidad de investigadores. Esto sirve para evitar una concentración excesiva en las grandes ciudades del país, como Buenos Aires o Córdoba.

Obtener una beca del CONICET no es fácil: las aplicaciones exceden ampliamente a los cupos disponibles. Usualmente, las becas se otorgan tomando en cuenta el promedio que cada alumno haya tenido en su carrera de grado. En el caso de la carrera de investigador, que es un cargo mucho más ambicioso, la dificultad para obtenerlo es mucho más marcada, porque los cupos son muy pocos. En general, para admitir a un investigador dentro de la carrera, se toma en cuenta su calidad como investigador, tanto en los criterios tecnológicos como en los criterios académicos.

En resumen, si bien los métodos de legitimación de un científico son hasta cierto punto universales (porque las revistas especializadas permiten publicaciones de cualquier lugar del mundo), cada país tiene un sistema científico y tecnológico distinto. Esto dependerá de su sistema educativo y de su estructura productiva. El sistema argentino no se basa en una inversión particularmente fuerte (otros países invierten muchísimo más), pero se apoya en instituciones públicas, como universidades, institutos y agencias de investigación.