CUARTA PARTE

La dimensión ético-política de la ciencia

Escaneado con CamScanner

Presentación

La dimensión ético-política de la ciencia

En la tercera parte de este libro, nos concentramos en los aspectos epistemológicos de la ciencia. Vimos cómo el modo clásico de hacer filosofía de la ciencia centraba su atención en las teorías y en los productos de la investigación científica. Presentamos luego nuevos abordajes, tales como el propuesto por Thomas Kuhn y la epistemología feminista, que hacían hincapié en las condiciones de producción de dichas teorías, en su carácter social. Según estas perspectivas, la ciencia es concebida no como una empresa individual, sino en el marco de comunidades científicas que, a su vez, están inmersas en comunidades más amplias, por ejemplo, son parte de la sociedad.

Trasladar la atención desde el análisis y reconstrucción lógica de teorías hacia las condiciones de producción y validación del saber científico en el marco de comunidades puso en evidencia algunas cuestiones centrales. En particular, que el desarrollo científico está atravesado por valores de muy diferente índole y que el cambio teórico es el resultado de un entramado de elementos que exceden por mucho el tribunal de la lógica y experiencia. Reconocer estos elementos en el desarrollo científico y, como contraparte, reconocer que ese desarrollo tiene un amplio impacto sobre la sociedad, abre nuevas cuestiones de índole filosófica, pero de diferente tenor: se trata de cuestiones éticas y políticas. En esta última parte del libro nos abocaremos a ilustrar algunas de ellas.

Escaneado con CamScanner

La ciencia y la tecnología inciden en nuestra vida cotidiana y son parte crucial del modo en que concebimos el mundo que nos rodea. Desde sus inicios, la ciencia no se ha reducido a la acumulación de saberes teóricos, sino que esos saberes decantan en aplicaciones tecnológicas y el objetivo es que todo ello contribuya a que tengamos vidas más extensas, saludables, plenas. Más aún, la esperanza radica en lograr organizarnos social y políticamente de modos más equitativos y justos. Sin embargo, la historia de los últimos siglos no siempre confirma estos objetivos. Así como la ciencia nos ofrece curas para enfermedades, modos de comunicación y transporte impensados tan solo años atrás, así también ha estado al servicio de enfrentamientos bélicos o de la producción de sustancias letales. En este sentido resulta significativo el discurso que dio Pierre Couri al recibir el Premio Nobel de Física de 1903 junto con Marie Curie y Henri Becquerel. Luego de exponer sus descubrimientos a propósito de la radiación, los experimentos realizados y el alcance que tenían estos para el desarrollo de la física, la química, la biología, concluye:

> (E)l radio podría llegar a ser muy peligroso en manos criminales, y aquí se puede plantear la cuestión de si la humanidad se beneficia del conocimiento de los secretos de la Naturaleza, si está dispuesta a sacar provecho de él o si este conocimiento será perjudicial para ella. El ejemplo de los descubrimientos de Nobel es característico, ya que poderosos explosivos han permitido al hombre realizar un trabajo maravilloso, pero también son un terrible medio de destrucción en manos de grandes criminales que están conduciendo a los pueblos hacia la guerra. Soy uno de los que creen con Nobel que la humanidad obtendrá más beneficios que daños de los nuevos descubrimientos.[1]

La cita pone en evidencia la compleja naturaleza del desarrollo científico y tecnológico: puede conducir al beneficio de la humanidad o a su perjuicio. Más aún, puede conducir al beneficio de algunos y al perjuicio de otros. A modo de ejemplo, basta considerar el creciente desempleo fruto de la automatización o el impacto ambiental que tiene la producción industrial o los desechos tecnológicos. En el capítulo 14, abordaremos algunas de estas cuestiones, pondremos de relieve la dimensión ética de la ciencia. La pregunta ineludible que surge es qué responsabilidad tienen las científicas y los científicos sobre las aplicaciones de sus investigaciones. Veremos que hay dos líneas de respuesta asociadas a una particular concepción y valoración del progreso científico: el cientificismo y el anticientificismo.

---

1. Traducción propia. Fuente: https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/pierre-curie-lecture.pdf

Escaneado con CamScanner

La ciencia no es el resultado de esfuerzos individuales de personas geniales que en soledad tienen grandes ideas. Tal vez, alguna vez, haya sido así, tal vez nunca haya revestido esta modalidad. Lo que es claro es que el modo en que hoy se hace ciencia es en grupos de trabajo, en comunidades científicas. Más aún, la investigación científica se desarrolla de modo institucionalizado, en universidades, institutos de investigación, empresas, etc. Si consideramos el grado de especialización que han alcanzado las diferentes disciplinas científicas, su complejidad teórica y tecnológica, resulta difícil imaginarla como una empresa individual. Así, frente a la imagen de libre pensadores que dirigen sus investigaciones de acuerdo con sus intereses y preocupaciones, el modo de proceder de las científicas y los científicos contemporáneos es otro. Aquello que se investiga y el modo en que se lo hace está fuertemente condicionado por la comunidad científica y por el entorno social más amplio.

Como dijimos, la ciencia impacta de modo evidente sobre la sociedad, altera y marca su rumbo. Asimismo, la sociedad determina en gran medida el rumbo de la ciencia. Lo hace a través de las inquietudes que instala (y de las que cancela), de los elementos que valora positiva (o negativamente) y de los objetivos que se plantea (o excluye). Esta influencia tiene un modo directo de efectivizarse: la ciencia requiere de fondos para su desarrollo y la sociedad suele ser la fuente de financiación de la ciencia. Ahora bien, "sociedad" se dice de muchas maneras. Los recursos pueden provenir de fuentes privadas o públicas. Y, dado que usualmente quien invierte dinero desea algo a cambio, la orientación de las investigaciones científicas puede quedar librada a la lógica del mercado o atender a las preocupaciones de la sociedad civil o el poder político.

En el último capítulo, presentaremos las políticas científicas: aquellas medidas que implementa un Estado para fomentar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de modo de promover el crecimiento y desarrollo del país. Nos ocuparemos de problematizar qué rol ha de tener, qué objetivos u objetos de investigación deberían financiarse: si aquellas propias de la ciencia básica o de la ciencia aplicada o la tecnología. Asimismo, abordaremos el problema de la financiación de las ciencias sociales y las humanidades. Discutiremos críticamente distintas propuestas que proponen priorizar una u otra área.

Finalmente, analizaremos el modo en que se organiza la investigación en nuestro país. Veremos cuáles son los organismos que financian dicha investigación y el modo en que lo hacen. Precisaremos también los mecanismos por los cuales se selecciona y valida tanto los proyectos de investigación como las personas que han de llevarlos adelante. Esto resulta de especial interés, pues esperamos que nuestros lectores y lectoras se familiaricen con el modo en que se lleva adelante la actividad científica profesionalizada en nuestro país.

Escaneado con CamScanner



Capítulo 14

La dimensión ética de la ciencia

Santiago Armando - Juan Nesprías

En capítulos anteriores, presentamos algunas discusiones sobre la importancia de los valores. En el capítulo 12, por ejemplo, expusimos acerca del rol que la nueva filosofía de la ciencia les otorga a los valores para explicar los cambios de paradigma. Asimismo, en el capítulo 13, mostramos la importancia de los valores para las epistemologías feministas de la ciencia. El objetivo de este capítulo es profundizar algunas de estas indagaciones y discutir algunos de los problemas valorativos que atraviesan toda la práctica científica.

Este capítulo está dividido en cinco apartados. En el primero, desarrollamos la distinción entre hechos y valores, cuya importancia es crucial para entender las discusiones del resto del capítulo. En el segundo apartado, presentamos los problemas éticos en torno a la llamada "integridad científica": ¿cómo se garantiza que quienes hacen ciencia se comporten de modo honesto? ¿Qué problemas pueden ocasionar los mecanismos institucionales que se implementan con ese objetivo? ¿Cómo afectan los conflictos de interés a la integridad científica? En el tercero, discutimos algunos de los problemas de la ética de la investigación: ¿qué obligaciones existen al momento de llevar adelante una investigación? ¿Es legítimo mentirles a los voluntarios de un experimento para hacer un descubrimiento relevante? ¿Qué problemas plantea el uso de *big data* en la investigación científica? El cuarto apartado aborda el problema de la responsabilidad científica: ¿qué ocurre cuando los resultados de una

Escaneado con CamScanner

investigación son utilizados para fines éticamente discutibles? ¿Qué responsabilidad tienen quienes participan en la investigación? ¿Se puede separar la investigación en ciencia de la aplicación de los conocimientos científicos? Finalmente, el último apartado trata el problema de la relación entre ciencia y democracia: ¿qué implicancias tiene la práctica científica para la vida democrática? ¿Son los problemas éticos que discutimos en este capítulo una cuestión que conviene dejar en manos de personas especializadas en ciencia o filosofía?

La distinción entre hechos y valores

Como anticipamos en el capítulo 9, cuando tratamos con *hechos* nos referimos a estados de cosas, situaciones o eventos. En el lenguaje cotidiano suele decirse, por ejemplo, que "es un hecho que la Tierra gira alrededor del Sol", que "es un hecho que los cuadrados de los catetos de un triángulo rectángulo suman lo mismo que el cuadrado de la hipotenusa de dicho triángulo" o que "es un hecho que los Estados democráticos tienden a iniciar menos guerras entre ellos".

Por otra parte, los valores entran en juego cuando hablamos sobre lo que *es bueno o está bien*, sobre lo que *es valioso*, sobre lo que *debería ser*. Nuestra conversación cotidiana está llena de expresiones como "Martha Argerich es una gran pianista", "la decisión de la Corte fue injusta", "tu hermano es una muy buena persona", "no regular las emisiones de dióxido de carbono es inmoral". Todas esas afirmaciones incluyen juicios de valor.

Así como distinguimos entre hechos y valores, debemos distinguir entre afirmaciones *descriptivas*, que dicen cómo *son* las cosas y afirmaciones *valorativas* (también llamadas *normativas* o *evaluativas*), que expresan una *evaluación* de un fenómeno (por ejemplo, que una conducta es buena, importante, obligatoria, elogiable, repudiable, cruel o injusta). Una afirmación como "los seres humanos comparten más del 90% del ADN con los primates superiores" es distinta de una afirmación como "tenemos la obligación de reducir la crueldad hacia los animales". La primera es una afirmación descriptiva, que expresa lo que llamamos un "juicio de hecho". La segunda, en cambio, es una afirmación valorativa, que expresa un juicio de valor (en este caso, uno sobre cómo deberíamos comportarnos).

La verdad o falsedad de los juicios de valor no puede determinarse mediante los métodos de contrastación empírica que expusimos en el capítulo 10. Si pensamos en el ejemplo del párrafo anterior, está claro que se puede secuenciar el genoma de los monos capuchinos, pero no vamos a poder determinar mediante métodos empíricos si tenemos o no la obligación de tratar bien a los animales. Desde luego,

Escaneado con CamScanner

esto no impide que la conversación racional al respecto sea posible: habitualmente hacemos juicios de valor y discutimos sobre ellos. Cuando escuchamos o leemos una afirmación valorativa, podemos ofrecer argumentos para justificar por qué estamos o no de acuerdo con ella. Es probable, incluso, que si estamos en desacuerdo con un interlocutor sobre una cuestión valorativa intentemos persuadirlo de que su juicio de valor es incorrecto. Por supuesto, no les damos la misma importancia a todos los juicios de valor. Si una amiga nos dice que "la mejor pizza es la pizza con ananá", seguramente no intentemos discutir con ella para que cambie de idea: diremos que es "cuestión de gustos". En cambio, no le responderíamos lo mismo a quien afirmara que la esclavitud es justa.

Los filósofos fundadores del positivismo lógico aspiraban a construir un lenguaje basado en la ciencia que no sufriera las ambigüedades y la falta de claridad del lenguaje cotidiano. Eran conscientes del problema que la diferencia entre hechos y valores presentaba para su proyecto. Estos filósofos discutieron contra quienes creían que la ciencia podía dar respuesta a las cuestiones valorativas. Advirtieron que el intento de buscar la respuesta "científica" para problemas morales o políticos era una búsqueda sin sentido. Esto solo conducía a generar una falsa sensación de seguridad en la mente de quienes lo intentaban, ya que terminaban creyendo que sus posiciones personales estaban "respaldadas por la ciencia". Algunos defensores del positivismo lógico, como Alfred J. Ayer, llegaron a sostener que los juicios de valor no eran más que emociones disfrazadas (Ayer, 1971). Según el argumento Ayer, toda vez que alguien dice que el maltrato animal es cruel o injusto solo está expresando, con palabras rebuscadas, que el maltrato animal le resulta desagradable. Desde este punto de vista, todo intento de darle respaldo científico a esa afirmación no es más que una forma de autoengaño.

Sin embargo, los positivistas lógicos no se abstenían de hacer juicios de valor: consideraban, por ejemplo, que la educación científica era un requisito para una sociedad más libre e igualitaria. Este compromiso con los valores de la libertad y la igualdad llevó a Otto y Marie Neurath (un economista miembro del Círculo de Viena y su esposa) a desarrollar una serie de proyectos para que los trabajadores austríacos aprendieran estadística mediante el uso de ilustraciones. Evidentemente, Otto y Marie Neurath, junto con los demás miembros del Círculo de Viena, entendían que ciertos valores eran importantes y debían ser alentados. A pesar de que consideraban que las cuestiones valorativas no pueden resolverse en un laboratorio, entendían que la discusión racional al respecto era posible y deseable.

Nuestra experiencia cotidiana incluye muchas instancias de discusión racional sobre valores: cuando nos encontramos ante un desacuerdo

Escaneado con CamScanner

sobre valores ofrecemos argumentos, los revisamos a la luz de objecio-
nes y aspiramos a convencer a nuestros interlocutores. Una conversa-
ción sobre valores no se parece (o no debería parecerse) a una sucesión
de intervenciones en la que cada participante dice en voz alta cómo se
siente y nada más.

La distinción entre hechos y valores es una herramienta importante para poder llevar adelante estas conversaciones. A menudo la confusión entre juicios de hecho y juicios de valor conduce a problemas. Supongamos que alguien afirma algo como "la desigualdad no puede ser injusta, porque en todo momento de la historia hubo desigualdad". En esta afirmación hay un salto desde lo que *es* hacia lo que *debe ser*. Quien afirma esto toma como punto de partida un juicio sobre hechos y pretende concluir con un juicio sobre valores. El filósofo británico G. E. Moore le dio un nombre a este razonamiento: lo llamó "falacia naturalista", porque es un argumento que pretende sacar conclusiones normativas a partir de observaciones de los hechos (habitualmente, de los hechos de la naturaleza).

En estos argumentos suele faltar una premisa. Por ejemplo, podría-
mos completar el argumento anterior con una premisa que dijera "una
práctica social que haya existido durante muchos siglos no puede nun-
ca ser injusta". Una vez que tenemos formulada explícitamente la pre-
misa, podemos evaluarla racionalmente y decidir si es o no aceptable.
¿Tiene sentido decir que si *algo dura muchos siglos* (un hecho) enton-
ces *es justo* (un valor)? Es importante notar que esa premisa que estaba
oculta es una premisa *valorativa*, acerca de lo que es *justo o injusto*, no
una premisa descriptiva acerca de cuáles son los *hechos*.

Por supuesto, la discusión sobre la desigualdad involucra también
muchos juicios de hecho. Necesitamos responder a preguntas tales
como ¿es cierto que todas las sociedades de la historia fueron des-
iguales? ¿Qué características tuvieron dichas sociedades? ¿Qué ca-
racterísticas tienen las sociedades más igualitarias? ¿Cuáles son los
efectos económicos de la implementación de instituciones o reglas
más igualitarias? Las ciencias nos ayudan a responder estas pregun-
tas. En este caso, recurriríamos a especialistas en antropología, his-
toria, economía y sociología. Pero incluso si conseguimos las mejores
explicaciones científicas sobre las causas y los efectos de la desigual-
dad, una de las preguntas fundamentales quedaría sin responder:
¿cuándo es justa o injusta la desigualdad? Este tipo de preguntas, que
giran en torno a los juicios de valor, son objeto de la ética como dis-
ciplina filosófica.

La tarea de la ética es la reflexión sobre los valores en distintas esfe-
ras de la experiencia humana. En algunas de ellas, los valores están
formulados de modo explícito. El sistema penal, por ejemplo, esta-
blece los castigos para ciertas conductas que los legisladores valoran

Escaneado con CamScanner

negativamente. En otras esferas, en cambio, los valores están implícitos. Por ejemplo, hay juicios de valor implícitos cuando hacemos una fila para ser atendidos en orden, cuando ayudamos a alguien a cruzar la calle, cuando nos abstenemos de criticar públicamente a un colega, cuando guardamos (o contamos) un secreto, o cuando damos un consejo.

Como vimos en capítulos anteriores, según algunas perspectivas teóricas, como las epistemologías feministas del punto de vista, no es posible hacer una distinción tajante entre hechos y valores. De acuerdo con estas posiciones, los juicios de hecho están siempre cargados de valores: no hay ningún "hecho" que pueda analizarse disociado de los valores que lo constituyen. Pensemos, por ejemplo, en la medición del Producto Bruto Interno (PBI) de un país. Cuando se calcula el PBI para un país, se computa el trabajo que hace una empleada doméstica en una casa ajena, pero no se incluyen las mismas tareas si las hace una persona en su propio hogar. Tampoco se computan las actividades económicas ilegales, como la producción de sustancias prohibidas, a pesar de que desde un punto de vista estrictamente económico generan riqueza. Esto implica que indicador supuestamente "neutral", que en teoría solo agrega cantidades de dinero, en realidad involucra juicios de valor. Cuando comparamos el PBI entre dos países, estamos haciendo uso de un juicio de valor implícito sobre qué actividades deben ser consideradas económicamente valiosas.

Es posible que todas las medidas de bienestar económico contengan algún juicio de valor. Sin embargo, el hecho de que en muchos casos los hechos y los valores aparezcan entremezclados no implica que la distinción entre hechos y valores sea inútil. Es justamente gracias a esta distinción que podemos descubrir los valores implícitos en indicadores que se presentan como valorativamente neutrales. Al cuestionar un indicador económico porque contiene juicios de valor implícitos estamos suponiendo que podemos distinguir *cuál es* ese juicio de valor implícito.

A continuación nos vamos a enfocar en los juicios de valor que están presentes, de modo explícito e implícito, en la práctica científica. Como veremos, ciertos casos son aparentemente más sencillos, porque algunos valores son universalmente tenidos en alta estima por todas las comunidades científicas: por ejemplo, la honestidad. Otros casos presentan mayores desafíos para el análisis: ¿deberían continuar realizándose investigaciones, si se sospecha que serán usadas de un modo dañino para las personas o el ambiente? ¿Los científicos y las científicas deben preocuparse solo por ampliar su conocimiento sobre el mundo o deberían también preocuparse por los efectos de este conocimiento?

Los casos mencionados son solo algunos ejemplos de los problemas éticos que surgen en la práctica científica. Para tratar de esclarecerlos y eventualmente ofrecer respuestas, es necesario discutir racionalmente

Escaneado con CamScanner

sobre las cuestiones valorativas que se plantean en cada uno de ellos. Como dijimos más arriba, la ética es la rama de la filosofía que aborda este tipo de cuestiones. El propósito de lo que sigue es mostrar que la ética es una herramienta fundamental para el desarrollo de la práctica científica.

La integridad científica

Los científicos, como todo grupo de personas, tienen opiniones variadas sobre cuestiones éticas y políticas. Algunos de sus juicios de valor pueden estar directamente vinculados con su práctica científica, pero esto no tiene por qué ser así en todos los casos. Por ejemplo, es fácil imaginarse a dos físicos con opiniones divergentes sobre el aborto, los impuestos o el vegetarianismo colaborando en una misma investigación para esclarecer un problema que a ambos les interesa.

Hay una serie de valores, sin embargo, inherentes a la práctica científica, que recientemente se han agrupado bajo el título de "integridad científica" (Kretser *et al.*, 2019). Estos valores expresan el consenso en torno a la idea de que las comunidades científicas deben mantener altos estándares de honestidad y rigor profesional en sus aportes científicos. Esto presenta algunas dificultades, ya que el conocimiento científico es altamente especializado y sería imposible para observadores externos supervisar todo lo que ocurre al interior de cada laboratorio o grupo de investigación. El buen funcionamiento de la ciencia requiere que los hallazgos que los científicos reportan coincidan con los resultados que obtuvieron. Es necesario confiar en quienes se dedican a la ciencia, pero para que esto ocurra, necesitamos saber que son confiables.

En este apartado abordaremos tres dimensiones relativas a la integridad científica. En primer lugar, presentaremos la revisión por pares como un mecanismo para garantizar la integridad científica. En segundo lugar, discutiremos algunos problemas de incentivos y de acceso a la información que el sistema de revisión por pares produce. Por último, mencionaremos algunos potenciales conflictos de interés que pueden atravesar la práctica de la investigación y comprometer la integridad científica.

La revisión por pares como un mecanismo para garantizar la integridad científica

En el año 2020, Ariella Kristal, una estudiante de doctorado de la Universidad de Harvard, intentó replicar un experimento que Dan

Escaneado con CamScanner

Ariely, psicólogo y economista, había publicado en su libro *La (honesta) verdad sobre la deshonestidad* en 2012 (Kristal *et al.*, 2020). Ariely se ha especializado en estudiar las razones por las que las personas mienten, y en su libro relataba que había llevado a cabo un experimento en el que comparaba la cantidad de millas que una persona decía haber manejado en un auto alquilado con la cantidad de millas que marcaba el GPS. Según el autor, las personas mentían menos si antes de llevarse el auto se las hacía firmar una declaración jurada. Kristal replicó el experimento, pero no obtuvo los mismos resultados: según su investigación, las personas mentían igual, y el hecho de que se comprometieran por escrito a ser honestas no hacía diferencia.

En 2021, un grupo de investigadores subió anónimamente a un blog los datos originales utilizados por Ariely, y demostró que había serios indicios de que los datos habían sido manipulados. Es decir, el estudio en el que se argumentaba que *las personas mienten menos si prometen ser honestas*, publicado en una revista científica, estaba basado en datos falsos. En septiembre del mismo año, Ariely reconoció que había problemas con la base de datos, los atribuyó a la compañía de seguros que la había proporcionado, y solicitó que el estudio fuera retractado.

El desarrollo de la ciencia exige una contribución honesta de sus miembros, pero, como ilustra este caso, no podemos confiar ciegamente en los datos provistos por un científico (ni aunque se trate de un especialista en el estudio de la honestidad). Desde luego, el buen funcionamiento de la comunidad científica no se apoya sobre la confianza ciega. Existen mecanismos institucionales para intentar asegurar el cumplimiento de ciertos estándares, de modo tal que no cualquier cosa pueda ser publicada en una revista especializada. Uno de los más fundamentales es el sistema de revisión por pares. Para publicar los resultados de una investigación, el trabajo debe ser revisado y aprobado por investigadores de la misma especialidad. Las revistas científicas convocan evaluadores externos, que deben juzgar el valor de la contribución que se presenta. La aspiración es preservar el rigor y la honestidad de los científicos que desean publicar, pero estos mecanismos pueden fallar.

Este sistema tiene un rol central, además, para asegurar la calidad de los aportes científicos. Por ejemplo, para avanzar con una campaña de vacunación de escala global durante el año 2020 era muy importante tener certezas sobre la eficacia y seguridad de las vacunas contra el COVID-19. Al mismo tiempo, los laboratorios que buscaban la aprobación legal de sus vacunas podían tener razones económicas para no ser transparentes respecto de sus resultados. Por esta razón, los organismos regulatorios de los distintos países exigieron a los laboratorios que publicaran los resultados de sus estudios en revistas especializadas, de modo que pudiesen ser evaluados por especialistas en las disciplinas pertinentes.

Escaneado con CamScanner

En síntesis, el sistema de revisión por pares aspira a garantizar la honestidad, el rigor y la calidad de las contribuciones científicas, pero, como ilustran el caso de Ariely y muchos otros a lo largo de la historia, no siempre es posible filtrar todas las contribuciones deshonestas o poco rigurosas.

Dos aspectos éticos del sistema de revisión por pares: los "incentivos perversos" y el acceso a la información

El sistema de revisión por pares tiene el objetivo de asegurar que la práctica científica se desarrolle con criterios de rigor y honestidad, pero puede presentar, a su vez, aspectos problemáticos. En este subapartado, presentaremos dos de esos aspectos. Por un lado, es posible que el sistema de revisión por pares tenga efectos no deseados e impulse a quienes investigan a comportarse de modo poco ético. Por otro lado, es posible que el sistema de revisión por pares excluya contribuciones valiosas o dificulte el acceso a una formación científica.

El primer aspecto involucra lo que se suele llamar "incentivos perversos". Si el sistema de revisión por pares funciona bien, la cantidad de publicaciones de una científica es un dato relevante para las universidades y centros de investigación que deben decidir si contratarla o financiar sus investigaciones. Un alto número de publicaciones es un indicio de que esa científica hizo numerosas contribuciones valiosas, y que es probable que las continúe haciendo en el futuro. Por eso, quienes investigan tienen incentivos para tratar de publicar la mayor cantidad de artículos posible. Pero las publicaciones no son un fin en sí mismo. El objetivo del sistema no es que alguien produzca *muchas* publicaciones, sino que produzca publicaciones *relevantes*.

Producir una publicación relevante toma tiempo, y el azar puede jugar un rol: no siempre es posible saber de antemano si la hipótesis que se investiga resultará fructífera, o si se obtendrán resultados publicables. Es habitual que quienes investigan estén muy preocupados por obtener resultados que puedan ser publicados, y esto los puede incentivar a comportarse de modo poco honesto.

Existen numerosos casos que ilustran este fenómeno. En 1984, el virólogo norteamericano Robert Gallo anunció que había aislado el virus que hoy conocemos como HIV, causante del sida. Poco tiempo después se supo que el virus no lo había aislado Gallo. Su laboratorio había recibido una muestra de virus del Instituto Pasteur, en Francia, y Gallo la había presentado como una muestra propia. Un colega francés, Luc Montagnier, le había enviado a Gallo muestras del virus con la intención de colaborar en la investigación. Gallo quiso publicar sus

Escaneado con CamScanner

resultados antes que su colega, e hizo pasar un resultado ajeno como propio. La búsqueda de reconocimiento científico lo había llevado a comportarse de modo deshonesto.

Gallo no era un científico recién llegado: en los años anteriores, él y su equipo habían hecho importantes contribuciones al estudio de retrovirus similares al HIV. Muchos años después, en 2008, Luc Montagnier y su colega Françoise Barré-Sinoussi recibieron el Premio Nobel por el descubrimiento. Gallo fue excluido, y Montagnier expresó públicamente que lamentaba esa decisión tomada por el comité Nobel, dado que los aportes de Gallo habían sido significativos para el avance de la ciencia.

La disputa entre Gallo y Montagnier muestra cómo un sistema que premia al que llega primero a un descubrimiento puede afectar negativamente incluso a los científicos más respetables. La posible tensión entre el avance de la propia carrera profesional y el aporte significativo al campo de investigación constituye una importante fuente de dilemas éticos: supongamos que una investigadora realiza un avance importante en la vacuna contra el HIV, ¿debería publicar sus resultados provisionales lo antes posible, y así permitir que sus colegas sigan la investigación por otras vías, o debería esperar a tener resultados más impactantes, que le faciliten conseguir financiamiento para sus futuras investigaciones? El caso de Dan Ariely presentado más arriba ilustra cómo el acceso a los datos de una investigación es decisivo para que ésta pueda ser revisada por colegas. Agregamos ahora otra dimensión: la información abierta contribuye a un mayor avance en los descubrimientos científicos, pero el sistema de revisión por pares también puede desincentivar a quienes investigan a compartir sus datos.

Esto nos conduce al segundo aspecto ético relevante: la importancia del acceso a la información científica. La tarea científica es una empresa colectiva, en la que cada investigador construye sobre lo elaborado por sus colegas del pasado y el presente. A Isaac Newton le gustaba ilustrar la idea con una frase de Bernard de Chartres, filósofo francés del siglo XII: los científicos hacen sus aportes "parados sobre los hombros de gigantes". El conocimiento puede avanzar más rápido si los científicos y las científicas comparten sus descubrimientos. Sin embargo, como ejemplificamos más arriba, compartir los resultados provisorios de una investigación puede resultar perjudicial para quien investiga. Quien comparte sus resultados provisorios se arriesga a que otra persona logre una publicación relevante antes. Si eso ocurriera, el tiempo y esfuerzo dedicados a la investigación podrían haber resultado en vano.

En este sentido, en los últimos años se ha acentuado la discusión sobre los efectos de la revisión por pares sobre el acceso abierto a la producción científica. En particular, la publicación de *preprints* (trabajos preliminares, todavía no publicados en una revista especializada) ha permitido que los científicos reciban crédito por su trabajo a medida

Escaneado con CamScanner

que lo realizan, sin necesidad de preocuparse por ser los primeros en cruzar la línea de la publicación. Muchas de las investigaciones sobre COVID-19 se publicaron como *preprints*, antes de ser aceptadas en revistas especializadas. De este modo, los resultados podían ser analizados por cualquiera que comprendiera la ciencia relevante, sin necesidad de esperar los procesos de aprobación de las revistas, demasiado lentos para una situación de emergencia.

Ante esto, los filósofos Remco Heesen y Liam Kofi Bright (2021) sostienen que los costos del sistema de revisión por pares son mayores que sus beneficios. Históricamente, la tarea de filtrar contribuciones valiosas ha estado a cargo de las revistas especializadas, que determinan qué trabajos pueden ser publicados o no. En años recientes, quienes investigan han optado cada vez más por compartir sus progresos antes de que sus publicaciones sean aceptadas. Existen portales *online* como *arXiv*, *bioRxiv* o *PhilSci-archive*, en los que especialistas en matemática, biología o filosofía de la ciencia pueden mostrar sus resultados provisorios para que sean leídos por sus colegas. Esto ha permitido la evaluación descentralizada de los aportes científicos. En estos casos, el filtro no lo ofrecen las revistas especializadas, sino la propia comunidad científica. Es posible observar qué trabajos están siendo más citados y discutidos por los especialistas en determinada disciplina. Heesen y Bright se imaginan un futuro en el que las revistas científicas se convierten en compiladoras de trabajos ya discutidos. Actualmente funcionan como "guardianes", que determinan qué trabajos serán discutidos. Esto resulta ser un obstáculo para los avances de la investigación científica, ya que limita la posibilidad de conocer trabajos en progreso.

Finalmente, vale señalar que esta no es la única razón por la que las revistas científicas han sido cuestionadas. Una discusión especialmente relevante es la relativa a los derechos de propiedad intelectual. Las revistas científicas no les pagan a los científicos que publican en ellas. Los científicos están dispuestos a publicar sin recibir dinero a cambio, porque necesitan haber publicado para conseguir trabajo y financiamiento. Ahora bien, las revistas sí cobran por el acceso a esas publicaciones. ¿Es justo que así sea? ¿Puede una revista cobrar por el acceso a ideas científicas que produjo otra persona? Esta discusión es solo una parte de un debate más amplio sobre la propiedad intelectual: el problema ético existe también en el terreno del arte y la cultura, y no se limita al ámbito científico.

Los conflictos de interés como una amenaza para la integridad científica

Hasta aquí mencionamos algunos aspectos que pueden comprometer la integridad científica, pero la lista no es exhaustiva. Mencionaremos,

Escaneado con CamScanner

para concluir este subapartado, un problema adicional, muy discutido en la ética científica: los conflictos de intereses entre quienes investigan y quienes financian las investigaciones. Como veremos en el capítulo siguiente, la financiación puede ser pública o privada. En muchos casos, las grandes empresas disponen de generosos presupuestos dedicados al desarrollo científico, y pueden pagar salarios más altos que las universidades o centros de investigación. Quienes investigan, incluso, pueden preferir trabajar para grandes empresas, porque estiman que de ese modo el impacto de sus investigaciones puede ser mayor. Sin embargo, en algunos casos queda claro que la misión de las empresas no necesariamente coincide con los objetivos de quienes hacen ciencia. A modo de ejemplo, en 2020, Google despidió a Timnit Gebru, una científica de la computación que advirtió sobre los potenciales sesgos raciales presentes en ciertos algoritmos de inteligencia artificial. El aporte de Gebru era científicamente relevante, pero incompatible con los intereses de Google.

Este tipo de problemas son habituales en las ciencias biomédicas. Desde hace varios años, Estados Unidos atraviesa una epidemia de adicción a los opiáceos. En particular, el laboratorio Purdue, fabricante del medicamento OxyContin, ha tenido que enfrentar numerosos juicios por sus decisiones comerciales destinadas a aumentar la venta de esta droga. En estos contextos judiciales, especialistas en medicina, química y biología han dado testimonio defendiendo el carácter inofensivo de los opiáceos. Estos investigadores e investigadoras son empleados de la empresa, y desde allí realizan aportes genuinos a sus respectivos campos de investigación. Sin embargo, es razonable preguntarse si cuando dan su testimonio en un juicio están expresando sus opiniones científicas o están actuando en calidad de representantes de sus empleadores. No siempre es fácil hacer esta distinción. Muchos de los médicos que trabajaban para las tabacaleras en las décadas de 1940 y 1950 creían genuinamente que no existía ningún vínculo entre el consumo de cigarrillos y el cáncer de pulmón, y que sus colegas exageraban al manifestar preocupación ante la creciente evidencia.

Conflictos como estos muestran la importancia de contar con fuentes de financiamiento para la ciencia que no dependan exclusivamente de los intereses privados, tal como veremos en el capítulo siguiente.

La ética de la investigación científica

En este apartado abordaremos otro tipo de problema ético vinculado con la ciencia. En ocasiones, la propia práctica de la investigación puede causar daños. Este es un problema que se ha discutido mucho en las ciencias biomédicas. Al desarrollar un nuevo tratamiento para una enfermedad, es importante investigar su efecto sobre los seres humanos.

Escaneado con CamScanner

Para esto las comunidades científicas han avanzado en el desarrollo de protocolos rigurosos que protegen a las personas que participan como voluntarias de la investigación.

Como veremos, el problema de los potenciales daños generados durante una investigación no se limita al ámbito médico. En los últimos años se ha comenzado a discutir sobre los dilemas éticos que presenta la investigación con datos tomados de internet, dado su potencial efecto negativo sobre la privacidad de las personas (Buchanan y Zimmer, 2021).

La ética de la investigación en las ciencias biomédicas

En 1932, la Universidad de Tuskegee, junto con el Servicio de Salud Pública de los EE. UU., comenzó una investigación sobre los efectos de la sífilis en la población afroamericana. Para el estudio fueron reclutados 600 trabajadores rurales de Macon County, en el Estado de Alabama, de los cuales 399 estaban contagiados con sífilis (los otros 201 eran pacientes sanos y servirían como grupo de control). Los voluntarios, sin embargo, no conocían su propio diagnóstico ni el verdadero objetivo del proyecto: estudiar los efectos de la sífilis en pacientes que no recibían ningún tratamiento. Por este motivo, los participantes del estudio recibieron placebos o tratamientos ineficaces. Ni siquiera en 1947, cuando el uso de la penicilina se había demostrado efectivo para el tratamiento de la sífilis, se les dio a los participantes la posibilidad de recibir tratamiento.

El estudio terminó cuarenta años después de iniciado, en 1972. A lo largo de esos años, 28 pacientes murieron de sífilis y 100 murieron de complicaciones relacionadas con la enfermedad, 40 de las esposas de los pacientes contrajeron la enfermedad, y 19 niños nacieron con sífilis congénita. Las personas responsables del estudio estaban convencidas de estar cumpliendo con una tarea noble: el resultado de la investigación iba a permitir disponer de más información sobre los efectos de la sífilis, y esta era información científicamente valiosa. Está claro, sin embargo, que su comportamiento frente a los voluntarios de la investigación resulta moralmente inaceptable.

Ejemplos como este ponen de manifiesto que la búsqueda de la verdad, la honestidad o el rigor profesional no pueden ser los únicos valores que orienten la práctica científica. La práctica de la investigación está siempre atravesada por valores que los científicos deben tomar en consideración. La ampliación del conocimiento humano es, sin duda, valiosa, pero no puede ser perseguida a cualquier costo. El problema con la investigación de Tuskegee no es del mismo tipo que los que abordamos en el subapartado anterior. En esos casos se trataba de

Escaneado con CamScanner

investigadores que les mentían al público o a sus colegas. Aquí se trata de una investigación que es problemática por el modo en que fueron tratados los sujetos que participaron en ella. El problema ético no aparece en la divulgación de los resultados, sino en el desarrollo mismo de la investigación.

En la actualidad, la enorme mayoría de las comunidades científicas coinciden en que no es moralmente aceptable negarle a un paciente un tratamiento seguro y eficaz. Las instituciones científicas de los países democráticos cuentan con comités de ética y paneles de revisión institucional que deben autorizar las investigaciones. Nadie autorizaría hoy un estudio como el de Tuskegee. Puede parecernos, entonces, que este tipo de problemas ya han sido resueltos por las comunidades científicas. Pero las complicaciones éticas pueden surgir también de modos más sutiles.

En 2020, el economista Robin Hanson sostuvo que era necesario acelerar el desarrollo de los tratamientos contra el COVID-19, y que para eso era una buena idea convocar voluntarios para que se expusieran a dosis bajas del virus a cambio de dinero. Hanson sostenía que el riesgo era pequeño, que nadie sería obligado a someterse a un experimento, y que la compensación económica convencería a más personas de prestarse como voluntarias. Estimaba que los beneficios de implementar ese mecanismo superarían con mucho a los costos: los tratamientos estarían disponibles mucho antes, la inmunidad de rebaño se produciría antes y se podrían salvar centenas de miles de vidas. La comunidad de especialistas en bioética no recibió con buenos ojos la propuesta de Hanson. ¿Es ético que las personas más necesitadas de ayuda económica se conviertan en conejillos de Indias para el resto de la humanidad? ¿Es posible garantizar el consentimiento informado si se introduce un incentivo económico? ¿Es aceptable exponer a alguien a una enfermedad para la que no hay tratamiento, incluso si esa persona da su consentimiento? La propuesta de Hanson no habría implicado el mismo daño que el experimento de Tuskegee, fundamentalmente porque los voluntarios no habrían sido engañados, pero esto no basta para resolver un problema ético difícil.

La ética de la investigación en otras áreas de la ciencia

Los problemas de la investigación con sujetos humanos no son exclusivos de la medicina y la biología. Investigadores en sociología, psicología y antropología pueden encontrarse con problemas similares, y preguntarse cuándo es aceptable mentirles o retacearles información a quienes se ofrecen para participar en un experimento. Veamos un caso para ilustrar el problema.

Escaneado con CamScanner

Stanley Milgram era un psicólogo norteamericano, hijo de judíos europeos que habían escapado a la persecusiones a principios del siglo XX, y cuya familia había sido víctima del Holocausto. En 1961, intentando comprender a los guardias de los campos de concentración nazis, diseñó un experimento. Convocó a voluntarios para un estudio sobre la memoria. Les explicó a los voluntarios que el propósito del experimento era estudiar el efecto de los refuerzos negativos sobre la capacidad de memorizar, y les indicó que unos tendrían el rol de docentes y otros el de estudiantes.

A los "docentes" les tocaba recitar una serie de palabras, que el "estudiante", ubicado en un cuarto aislado, debía repetir. Si el "estudiante" se equivocaba, el "docente" debía aplicarle un shock eléctrico. Si los errores persistían, una persona en el laboratorio le indicaba al "docente" que aumentara el voltaje. A medida que los "docentes" aumentaban el voltaje, los "estudiantes" empezaban a gritar de dolor. Algunos "docentes" dudaban, pero la persona a cargo del laboratorio les decía que el experimento debía continuar. La mayoría de los participantes llegó a aplicar voltajes letales.

Por supuesto, los shocks eléctricos no eran reales y los "estudiantes" eran actores. El verdadero propósito de Milgram era estudiar la psicología de la obediencia: qué tan lejos estaban dispuestos a ir sus voluntarios si una persona en una posición de autoridad les indicaba que continuaran. El experimento de Milgram es uno de los más famosos de la historia de la psicología, pero solo fue posible a partir de un engaño. Los participantes estaban allí voluntariamente y en ningún caso fueron obligados a quedarse. Sin embargo, una vez terminado el experimento y explicado el engaño, a muchos les costó lidiar con el hecho de que habían sido capaces de un comportamiento potencialmente criminal. Milgram defendió su experimento diciendo que el engaño había sido necesario para el desarrollo de su investigación y sin consecuencias graves en el mundo real. Nadie salió físicamente herido. Lo cierto es que, con los estándares actuales, difícilmente un comité de ética de una universidad aprobaría un experimento como el de Milgram. El daño psicológico que un experimento puede causar en los participantes también merece ser tomado en consideración.

Los casos precedentes muestran cómo toda investigación científica está atravesada por problemas éticos. Estos problemas no son exclusivos de las investigaciones con voluntarios. Un problema singular se plantea, por ejemplo, en el desarrollo de las investigaciones hechas con información obtenida de internet. Los usuarios de internet dejan sus marcas al navegar por diversos sitios, ya sea de forma directa, al intervenir en foros o redes sociales, o de forma indirecta, mediante la información que los sitios conservan. En años recientes, se ha planteado de modo insistente la pregunta acerca de la aceptabilidad de usar

Escaneado con CamScanner

esta información para investigaciones. Está claro, por ejemplo, que una persona que interviene en un foro virtual transmite públicamente un mensaje. ¿Implica eso que está consintiendo a que su intervención sea utilizada para una investigación? ¿Es legítimo cruzar las bases de datos que registran distintas intervenciones de una persona en distintos sitios? Una usuaria de internet podría estar utilizando Twitter y Facebook de forma anónima, pero no sería difícil para un investigador cruzar esos datos y advertir que ambas cuentas pertenecen a la misma persona. ¿Es esa información pública?

Los criterios de privacidad aptos para una era previa a la invención de internet resultan insuficientes para resolver el problema. La información que los usuarios consideran privada (por ejemplo, qué productos consumen en un sitio de compras) integra hoy una base de datos que las empresas pueden utilizar para influir sobre el comportamiento de los consumidores. A medida que las grandes bases de datos van ganando valor monetario, y tanto Estados como empresas manifiestan un interés cada vez mayor en disponer de esa información, el problema adquiere importancia creciente.

La ética de los usos de la ciencia y el problema de la responsabilidad científica

Hasta aquí hemos abordado dos problemas: la cuestión de la integridad científica y la ética de la investigación. En este apartado, presentaremos un tercer problema, especialmente importante (y complejo) para la ética científica: ¿qué ocurre cuando los *resultados* de las investigaciones entran en conflicto con otros valores? ¿Qué responsabilidades tienen quienes se dedican a la ciencia ante semejantes dilemas?

En octubre de 1945, Robert Oppenheimer, uno de los físicos más importantes de los EE. UU. (y cuyo rol en la política científica norteamericana discutiremos en el próximo capítulo), se entrevistó con el presidente Harry Truman. En esa entrevista, que según testigos no transcurrió en términos amigables, Oppenheimer expresó su preocupación por el desarrollo de armas nucleares, y manifestó su convicción de que debían ser prohibidas. No se trataba de la opinión de cualquier científico: Robert Oppenheimer había liderado el laboratorio de Los Álamos durante el Proyecto Manhattan, cuyo objetivo principal había sido la elaboración de un arma atómica que le permitiera a EE. UU. ganar la Segunda Guerra Mundial.

El desarrollo de tecnologías nucleares en los años posteriores a la guerra revolucionó la medicina y la producción energética. Algunos especialistas argumentan que la energía nuclear es la mejor alternativa de la que la humanidad dispone si desea disminuir de modo rápido y seguro

Escaneado con CamScanner

las emisiones de dióxido de carbono que generan el calentamiento global. Estos desarrollos habrían sido imposibles sin las investigaciones llevadas a cabo en el contexto del Proyecto Manhattan. Oppenheimer creía, sin embargo, que sus manos estaban manchadas de sangre, por los cerca de 200 000 civiles muertos en los bombardeos sobre Hiroshima y Nagasaki.

Casos como el del Proyecto Manhattan muestran que no es fácil separar la investigación científica de los usos a los que se la destina. Las ecuaciones desarrolladas por Oppenheimer y su equipo siguen siendo descripciones aceptadas del comportamiento de las partículas subatómicas. El gobierno de los EE. UU. empleaba físicos de primer nivel, que hicieron importantes aportes al avance de su campo. Esos aportes habrían sido imposibles sin el considerable financiamiento recibido por razones de interés militar. Las decisiones del gobierno de los EE. UU. no las vuelven falsas. La pregunta, de cualquier modo, sigue abierta: ¿es legítimo hacer una contribución al conocimiento cuando el uso que se hará de ese conocimiento es moralmente inaceptable?

Una posibilidad para responder a esta pregunta es distinguir, como proponía el epistemólogo argentino Mario Bunge, entre la *ciencia pura* y *aplicada*, por un lado, y la *tecnología*, por otro. De acuerdo con esta distinción, la tarea de la *ciencia pura* es ampliar los conocimientos sobre el mundo, guiada por la curiosidad de quienes investigan. El estudio de los agujeros negros, del sistema nervioso de los pulpos o de los recursos armónicos de la música del Renacimiento constituirían instancias de ciencia pura. La *ciencia aplicada* es aquella cuyos objetivos vienen dados "desde afuera". Ejemplos de esto son el desarrollo de una vacuna, de un pesticida o de formas de energía renovable. Aquí los científicos se encuentran haciendo aportes a su campo de investigación, pero no ya guiados por la mera curiosidad, sino orientados a un propósito de interés práctico.

La ética adquiere relevancia, para Bunge, cuando se evalúa la *tecnología*, que es la utilización de la ciencia para la fabricación de artefactos útiles o la modificación de la realidad. El trabajo tecnológico no es uno de descubrimiento, sino uno de producción, llevado adelante, por ejemplo, por empresas u organismos estatales. Las organizaciones abocadas al desarrollo tecnológico utilizan el conocimiento científico disponible para modificar el entorno en el que viven las sociedades humanas.

La distinción de Bunge es problemática: no está claro que sea tan fácil separar los procesos de *descubrimiento*, propios según Bunge de la ciencia pura y aplicada, de los procesos de *producción* propios de la tecnología. En el desarrollo de la "ciencia pura" se desarrollan constantemente nuevas herramientas y las empresas abocadas al desarrollo tecnológico hacen aportes sustantivos a los campos de investigación. Un ejemplo de

Escaneado con CamScanner

lo primero es el Gran Colisionador de Hadrones (GCH), un gigantesco acelerador de partículas construido a lo largo de diez años en la frontera entre Francia y Suiza. En principio, el propósito del GCH es ayudar a los científicos a investigar hipótesis de física pura. Sin embargo, con ese propósito se construyó una obra de infraestructura con un costo y un tamaño equivalente a varias centrales nucleares. Un ejemplo de lo segundo es el enorme aporte de empresas como Google o IBM al campo de la inteligencia artificial. Actualmente, los desarrollos más relevantes en ciencias de la computación los llevan adelante empresas tecnológicas, cuyo principal objetivo es producir bienes y servicios para la venta, pero que albergan en su interior centros de investigación en los que emplean científicos "puros".

Algunos críticos, como el científico y epistemólogo argentino Oscar Varsavsky (1969), cuestionaron la postura de Bunge, a la que denominaron "cientificista". Varsavsky utilizaba el término "cientificismo"[1] para designar a la posición según la cual el conocimiento científico es valorativamente neutral, y los valores entran en juego solo cuando discutimos sobre el *uso* de este conocimiento. En el mismo sentido, el epistemólogo argentino Enrique Marí (1991) acusaba a las posiciones cientificistas de defender lo que él llamaba una "ciencia martillo". Un martillo es una herramienta sin valor moral y lo único que puede ser criticado es cómo lo usa quien lo empuña. Según Marí, esto no es cierto cuando se trata de la ciencia.

La posición cientificista se encuentra bastante extendida, y quizás su exponente más sobresaliente haya sido Wernher von Braun, un científico alemán que trabajó para la Alemania nazi y después del fin de la guerra para los EE. UU. Sus aportes fueron decisivos para lograr que el Apolo XI aterrizara en la Luna. Von Braun inspiró al matemático y pianista Tom Lehrer a componer la siguiente estrofa: "Si los cohetes se elevan / ¿Qué importa dónde caerán? / Ese no es mi trabajo / Dice Wernher von Braun". Von Braun también comparaba la ciencia con una herramienta: solía decir que era como un cuchillo que un cirujano podía usar para salvar vidas, tanto como un asesino podía usar para quitarlas.

Marí reivindicaba una postura "anticientificista", según la cual el desarrollo científico y el uso tecnológico de los descubrimientos son indisociables. La posición anticientificista sostiene que deberíamos hablar de *tecnociencia* como una esfera común que reúne ambas dimensiones. La crítica de Marí tiene sus raíces en los trabajos de filósofos como Theodor Adorno y Max Horkheimer (2018). De acuerdo con estos filósofos,

1. Es importante señalar que este sentido del término "cientificismo" es distinto del que se le da en las discusiones sobre política científica, que se presentarán en el capítulo siguiente.

Escaneado con CamScanner

el Holocausto y la Segunda Guerra Mundial revelaron todo el potencial destructivo del ideal científico. Contra la creencia ingenua de que la ciencia y la razón se habían desarrollado debido al despliegue de la curiosidad natural del ser humano y su deseo de entender mejor el mundo, Adorno y Horkheimer sostenían que la racionalidad siempre había sido una herramienta para satisfacer los deseos de dominación y control característicos de la modernidad capitalista. De acuerdo con la postura anticientificista, no es posible distinguir entre una esfera neutral y otra valorativamente comprometida, sino que toda la tarea tecnocientífica tiene que ser evaluada en su conjunto. El desarrollo de la bomba atómica es parte del mismo proceso que el bombardeo de Hiroshima y Nagasaki.

Es posible, de todos modos, objetar la distinción de Bunge pero reconocer, al mismo tiempo, que la tarea del científico que se dedica a investigar la estructura del átomo no es equivalente a la tarea del líder político o militar que da la orden de soltar una bomba sobre una ciudad. Es posible aceptar que la investigación científica tiene cierto valor intrínseco, y que no es razonable juzgarla con los mismos criterios con los que juzgamos decisiones bélicas, sin por eso perder de vista que los intereses científicos y los intereses prácticos se encuentran entrelazados.

El epistemólogo británico Philip Kitcher admite que hay cierta autonomía de la práctica científica, pero rechaza la idea de que los científicos eligen qué investigar de un modo completamente independiente del contexto social. Kitcher considera que los temas de investigación siempre están vinculados con los intereses humanos. Por ejemplo, nadie podría conseguir financiamiento para contar todos los granos de arena de las playas de la provincia argentina de Chubut. La comunidad científica solo busca respuestas a preguntas *relevantes*. Ahora bien, una vez que hablamos de la relevancia de la investigación, estamos incluyendo consideraciones prácticas. Desde este punto de vista, no existe una "ciencia pura", si por eso entendemos una ciencia motivada exclusivamente por el amor al conocimiento.

Decir que un problema científico es relevante equivale a decir que lo es *para una comunidad determinada en un momento determinado*. El hecho de que los fenómenos astronómicos despierten nuestro interés no es autoevidente, natural, ni neutral. El hecho de que sepamos más sobre cerdos que sobre pulpos se explica, al menos en parte, por los intereses de nuestra especie (y de nuestras comunidades particulares) a lo largo del tiempo. La curiosidad de los científicos está tan guiada por intereses mundanos como nuestra curiosidad cotidiana.

Si adoptamos el punto de vista de Kitcher, vemos que las distinciones propuestas por Bunge pueden ayudarnos a deslindar niveles y matices de responsabilidad, pero no sirven para separar un terreno propio de la reflexión ética de otro que convenga dejar en manos de quienes se

Escaneado con CamScanner

dedican a la ciencia pura. Los valores juegan un rol distinto en cada instancia, pero la reflexión ética atraviesa la práctica científica en su totalidad. Es discutible qué grado de responsabilidad moral le cabe a un programador que diseña el *software* para un dron de uso militar, pero es razonable suponer que no es igual de responsable que quienes hacen uso del arma, ya se trate del piloto o del general que da la orden. La tarea de la ética es también echar luz sobre estos problemas.

La relación entre ciencia y democracia

En algunos casos, las discusiones sobre ética científica trascienden el ámbito de una disciplina particular. En este último apartado, comenzaremos exponiendo un caso que ilustra algunas posibles tensiones entre la investigación científica y los valores democráticos.

En 1975, Edward Osborne Wilson publicó *Sociobiología: la nueva síntesis*, un libro en el que se proponía analizar diversos aspectos del comportamiento animal con las herramientas de la teoría de la evolución. En el último capítulo del libro, titulado "El hombre: de la sociobiología a la sociología", Wilson aplicó las herramientas de la biología evolucionista para el estudio de las sociedades humanas. Las ideas presentadas en este capítulo fueron duramente criticadas. Wilson, señalaron sus críticos, presentaba un análisis superficial del comportamiento humano que tendía a presentar las jerarquías existentes en las sociedades humanas como resultados de la biología, y de ese modo pretendía naturalizar desigualdades cuyas causas son sociales, no biológicas.

Algunos defensores de Wilson señalaron que las críticas eran injustas, y que su libro abría un terreno para la exploración científica que merecía ser explorado. Estas defensas planteaban una serie de preguntas desafiantes: ¿y si fuera cierto que algunas desigualdades proceden de la biología y no hay nada que las instituciones puedan hacer para remediarlas? ¿No deberían acaso los científicos tomarse en serio esta posibilidad, si su objetivo es ampliar nuestro conocimiento del mundo? Los defensores de Wilson apelaban a la libertad para investigar: si queremos ampliar nuestro conocimiento, no deberíamos limitar las posibilidades de los científicos, aun cuando sus hipótesis sean impopulares. ¿Acaso no fueron también impopulares, en su momento, las hipótesis de Galileo?

Los críticos de Wilson no proponían que su investigación fuese prohibida, ni que Wilson fuera castigado. Los críticos de Wilson sostenían que su investigación sobre el comportamiento humano podía poner en riesgo a algunos de los sectores más vulnerables de la población y que, por lo tanto, era irresponsable aventurarse en ese terreno. Por lo

Escaneado con CamScanner

tanto, sostenían que el intento de darles respaldo científico a las desigualdades sociales era inmoral. Desde luego, argumentar que algo es inmoral, o que no debería hacerse, no es lo mismo que argumentar que debería estar prohibido por el Estado.

Podemos reconstruir la discusión en torno al argumento de Wilson como una disputa sobre la existencia de factores genéticos causantes de la desigualdad social. Kitcher (2001) sostiene que, ante investigaciones como la de Wilson, que abordan cuestiones con profundas implicancias sociales, deberíamos estar alerta ante dos asimetrías. En primer lugar, cuando se investigan las posibles causas de la desigualdad social, es necesario advertir lo que Kitcher llama una *asimetría epistémica*: las creencias ya están inclinadas en una dirección. Muchas personas creen *de antemano* que ciertas desigualdades están justificadas. Los científicos y las científicas forman parte de esas mismas sociedades y no están libres de prejuicio. La "balanza" sobre la que vamos apoyando las distintas piezas de evidencia no tiene los platillos equilibrados. Según Kitcher, entonces es posible que quienes investigan se apresuren a aceptar hipótesis que confirmen sus prejuicios, y no analicen la evidencia con el rigor que la seriedad del problema amerita.

Kitcher señala que si la hipótesis de la desigualdad genética fuese rechazada, prácticamente nadie cambiaría de idea. No suele suceder que las personas abandonen sus prejuicios por la publicación de un resultado científico. Es habitual, en cambio, que ante un resultado adverso se mantengan firmes en sus posiciones y sostengan que eventualmente la ciencia les dará la razón. La *asimetría epistémica* radica en que la reacción de la comunidad científica (y del público en general) no es la misma ante la aceptación o el rechazo de la hipótesis. En otros casos, el rechazo de la hipótesis debería conducir a quienes la sostenían a cambiar de opinión. En casos como este, es probable que eso no ocurra.

Además de esta asimetría epistémica, Kitcher señala que existe una *asimetría política*: los resultados de investigaciones sobre temas de relevancia social tienen efectos dispares sobre distintos sectores de la población. Ningún resultado de la investigación puede afectar negativamente a los que se encuentran en una posición privilegiada. Un resultado favorable a la hipótesis de la desigualdad genética (como señalamos más arriba, posiblemente apresurado) perjudicaría al sector menos aventajado de la población, porque reforzaría los prejuicios en su contra. Y un resultado desfavorable no tendría ningún efecto sobre las creencias de la mayoría de las personas. Ambas asimetrías señaladas por Kitcher (relevantes, también, para la discusión de las epistemologías feministas sobre el androcentrismo) nos dan razones para ser especialmente prudentes al momento de explorar hipótesis como las de Wilson.

Escaneado con CamScanner

El caso anterior pone de manifiesto que en una comunidad democrática entran en juego diversos valores que puede ser difícil conciliar. La libertad en la investigación científica implica que los científicos tengan la posibilidad, intelectual y material, de desplegar nuevas vías de investigación. Este es un valor importante, y a cuya realización debemos muchas de las virtudes de la sociedad contemporánea. Este valor, sin embargo, puede entrar en conflicto con otros. Hemos visto que la investigación científica puede incluir violaciones de derechos, que la aplicación de los resultados de una investigación puede generar consecuencias indeseables e, incluso, que la exploración de determinadas vías de investigación puede tener efectos sociales antidemocráticos. Por estas razones, algunos filósofos han defendido que ciertas investigaciones no deberían ser llevadas a cabo, dado que los riesgos son demasiado altos. A modo de ejemplo, Jürgen Habermas (2001) ha sostenido que las investigaciones sobre modificaciones genéticas de los seres humanos pueden poner en riesgo los supuestos básicos de igualdad necesarios para la vida democrática.

La complejidad de estos debates puede sugerir que conviene dejarlos en manos de especialistas. Al fin y al cabo, la ciencia tiene sus mecanismos institucionales de evaluación, que permiten juzgar las contribuciones de los científicos y sus equipos y, como hemos visto, evaluar sus implicancias y sus riesgos. Sin embargo, estos asuntos conciernen a la sociedad en su conjunto. Afortunadamente, la democracia también cuenta con mecanismos institucionales que permiten procesar las discusiones éticas. Las garantías de libertad de expresión, las instancias de deliberación pública, la transparencia de los procesos legislativos, entre otros mecanismos, dan lugar a lo que podemos llamar una *comunidad ampliada de evaluadores*. La tarea de evaluación sobre la ética científica no puede limitarse al aporte de los científicos ni al aporte de especialistas en filosofía o epistemología especializados. La tarea les corresponde a todas las personas que integran una comunidad. Por esta razón, el siguiente (y último) capítulo de este libro es sobre la política científica en una sociedad democrática.

Bibliografía

Adorno, T. W. y Horkheimer, M. (2018). *Dialéctica de la Ilustración*. Trotta.

Ayer, A. (1971). *Lenguaje, verdad y lógica*, Eudeba.

Bright, L. K. y Heesen, R. (2021). Is Peer Review a Good Idea? en *British Journal for the Philosophy of Science* 72 (3):635-663.

Escaneado con CamScanner

Buchanan, E. A. y Zimmer, M., Internet Research Ethics E. N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Edición verano de 2021), https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/ethics-internet-research

Bunge, M. (1984). Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y producción: diferencias y relaciones en *Ciencia y Sociedad*, volumen IX, número 2.

Habermas, J. (2001). *El futuro de la naturaleza humana*. Paidós.

Hanson, R. (2020). Variolation (+ Isolation) May Cut COVID-19 Deaths 3-30X, en https://www.overcomingbias.com/2020/03/variolation-may-cut-covid19-deaths-3-30x.html

Kitcher, P. (2001). *Science, Truth and Democracy*. Oxford University Press.

Kretser, A. *et al.* (2019). Scientific Integrity Principles and Best Practices: Recommendations from a Scientific Integrity Consortium, en *Science and Engineering Ethics* (2019) 25:327-355. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11948-019-00094-3.pdf

Kristal, A. *et al.* (2020) Signing at the beginning versus at the end does not decrease dishonesty en *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (13) pp. 7103-7107.

Marí, E. (1991). Ciencia y ética: el modelo de la ciencia martillo, en *Doxa* N° 10, Universidad de Alicante, pp. 319-327.

Milgram, S. (1963). Behavioral Study of obedience en *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 67(4), 371-378.

Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y cientificismo*. Centro Editor de América Latina.

Escaneado con CamScanner

Capítulo 15

políticas científicas

María Virginia Ketzelman - Diego Tajer

En los capítulos anteriores, hemos abordado diferentes aspectos de la actividad científica: la definimos y diferenciamos de otros tipos de conocimiento, presentamos algunos hitos de la historia de la ciencia, vimos posturas antagónicas de la filosofía de la ciencia y, por último, planteamos ciertas cuestiones ético-políticas que surgen del quehacer científico. 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 ser desigual dependiendo de 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 capítulo desarrollaremos algunas respuestas a estas preguntas. Para ello, nos ocuparemos en primer lugar del hecho histórico que determinó el surgimiento de la política científica actual. Luego, expondremos qué se entiende por política científica. En tercer lugar, reflexionaremos sobre qué tipos de investigación deben financiarse. Por último, veremos cómo funciona el sistema científico argentino.

Escaneado con CamScanner

Qué es la política científica

Los primeros lineamientos de la política científica

A lo largo de la historia de la ciencia, muchos casos de financiamiento científico se realizaban a través de 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, actualmente la investigación científica no depende del mecenazgo. Se suele considerar que la organización institucional de la actividad científica, tal como la conocemos hoy, nace recién hacia finales de la Segunda Guerra Mundial. A partir de ese hecho, 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.

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

Durante 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– acerca de la importancia de financiar las investigaciones para crear la bomba atómica. Hacia finales de ese año, se hicieron visibles los resultados de esta gestión: el 6 de diciembre de 1941, el presidente estadounidense F.D. Roosevelt aprobó la asignación de fondos para esas investigaciones y la creación del Proyecto Manhattan.

Escaneado con CamScanner

Quien lideró el 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.[1]

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



Figura 1. 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 (Fuente: Wikipedia).

Un hecho que sucede un año antes de la finalización de las Segunda Guerra Mundial es decisivo para la elaboración de los primeros lineamientos de la política científica: F. D. Roosevelt solicitó a Vannevar

1. Se dice que al presenciar la prueba, Oppenheimer recitó los versos del *Bhagavad-Gita*: "Me he convertido en la muerte, el destructor de los mundos".

Escaneado con CamScanner

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 (1999, p. 5) 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?

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 se debe organizar la actividad científica, cuáles deben ser sus objetivos, cómo se financia 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. La importancia del informe radica en haber marcado el surgimiento de una política para la ciencia coordinada por el Estado. Y, si nos guiamos tanto por las preguntas que intentó responder Vannevar 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. A continuación definiremos qué es la política científica.

Definición de política científica

Se llama política científica a las medidas públicas que adopta un Estado para fomentar el desarrollo de la investigación científica, tecnológica e impulsar la innovación, con el fin de poder utilizar los resultados de

Escaneado con CamScanner

esa investigación para el crecimiento y desarrollo del país. En este sentido, la política científica es un tipo de política pública, como la política económica o la política educativa. En el caso de la política científica su objeto específico es la ciencia.

David Guston (2000) propone pensar a la política científica como una suerte de contrato social en el que la comunidad política acuerda con la comunidad científica que le proveerán los recursos que necesiten (esto es, financiarán sus investigaciones) dejando que la propia comunidad científica sea la que decida a qué investigadores deberían ir esos fondos. Como es sabido, siempre que hay un contrato se espera algo de aquellos con quienes contratamos. En este caso, la expectativa de las políticas y los políticos que deciden qué investigaciones financiar es obtener beneficios tecnológicos futuros de parte de la comunidad científica.

Según Mario Albornoz (2007), la definición de la política científica como las medidas públicas que adopta un Estado con relación a la ciencia abre dos líneas de reflexión. Una se refiere a cómo se dan las influencias políticas 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. El proyecto Manhattan es un ejemplo de la primera cuestión. En el apartado "Inversión y organización del sistema de investigación científica" 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 depende de decisiones políticas condicionadas por cuestiones contextuales e históricas. Por ejemplo, en tiempos de guerra una política científica puede estar pensada principalmente en función de la seguridad nacional y orientarse a desarrollos relacionados con las guerras, mientras que el agravamiento de los problemas causados por el cambio climático puede hacer que la política científica se enfoque en el desarrollo sostenible y establecer como estrategia priorizar las energías renovables. En todo caso, las políticas científicas no dependen tanto de cómo se conduce una investigación científica, sino de los intereses contextualmente determinados de los gobiernos.

Otro aspecto a tener en cuenta es que 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:

Escaneado con CamScanner

1. La decisión sobre los objetivos de la investigación que se financiarán.
2. El monto total de la inversión en investigación y desarrollo.
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.

En el siguiente apartado nos centraremos específicamente en el punto 1: cuáles son los objetivos prioritarios que deben ser financiados. En la última sección, abordaremos los puntos 2 y 3, y nos centraremos en el caso del sistema de investigación en la Argentina. No nos ocuparemos aquí del punto 4 pues excede los objetivos del capítulo. Se trata de un aspecto crucial de la política científica, que pone en evidencia las tensiones e intereses –muchas veces contrapuestos– entre el ámbito científico y el sector productivo.

Los objetivos de la investigación científica

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 el caso de priorizar una sola, ¿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, veremos dos diferentes posturas posibles: la perspectiva practicista que considera que se debe dar prioridad a la ciencia aplicada y la perspectiva cientificista que prioriza la ciencia básica.

Perspectiva practicista: prioridad de ciencia aplicada

En el capítulo 14, hemos visto diferentes posturas en relación con la responsabilidad que los científicos tienen respecto de las consecuencias de sus prácticas. A continuación, veremos distintas perspectivas

Escaneado con CamScanner

respecto de cómo se debe desarrollar la política científica de un país. Para ello, es importante recordar la distinción propuesta por Bunge entre la ciencia pura o básica y la aplicada. Según el epistemólogo argentino, la ciencia pura o básica es aquella que busca obtener conocimiento de una determinada parcela de la realidad y que no tiene otra finalidad que la búsqueda del conocimiento excluyendo intereses prácticos. 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 libremente sus problemas de investigación, dado que depende de la ciencia básica.

Ahora bien, ¿qué proyectos de investigación deberían financiarse prioritariamente? La perspectiva practicista[2] 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.

---

2. 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 *Voces en el Fénix*, vol. 8., año 2, agosto 2011.

Escaneado con CamScanner

Perspectiva cientificista: prioridad de la ciencia básica

A diferencia de la posición practicista, la perspectiva cientificista sostiene que debe darse prioridad a la financiación de la ciencia básica.[3] Es importante resaltar que si bien esta posición comparte el nombre con la corriente cientificista vista en el capítulo sobre ética, no se refieren a lo mismo y no deben confundirse. El cientificismo, desde el punto de vista ético, se refiere a un modo de valorar el tipo de responsabilidad que tienen los científicos sobre el uso que se haga de sus descubrimientos. Mientras que la perspectiva cientificista en el marco de las políticas científicas, refiere a que se debe priorizar la financiación de la ciencia básica. Como ya se señaló, en el Informe de Vannevar Bush, se demostró la importancia de la investigación básica en la ciencia. Esto parte del supuesto de que las investigaciones en ciencia básica traerán beneficios eventualmente en el futuro. Según Bunge (2011, p. 83):

> [...] 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 la investigación básica en biología y bioquímica.

Ejemplos de investigación en ciencia básica son 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. Si eventualmente se lograra desarrollar un modo de bloquear la GaLectina 1 para evitar el crecimiento de los tumores, estaremos frente a un ejemplo de ciencia aplicada.

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

3. Esta perspectiva es sostenida por Mario Bunge. 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.

Escaneado con CamScanner

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 no tener en cuenta la 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. Se trata de dos dispositivos que encontramos habitualmente en nuestro propio hogar. El descubrimiento de los rayos X por parte del físico Wilhelm Röntgen 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 conocen esta historia y saben de la importancia de la investigación básica y de su autonomía. ¿Cuáles son los argumentos de quienes defienden la financiación de proyectos en 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 cientificista que prioriza la financiación de la ciencia básica

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 poco desarrollados como el de Latinoamérica

Escaneado con CamScanner

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 considerando que ello restará recursos para la solución de esos problemas gravísimos y urgentes? 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 que en la mayoría de los casos es 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, el desconocimiento de la función social de la ciencia, al subordinar la ciencia únicamente al desarrollo económico y la producción, desalienta la independencia intelectual y la libertad de elección de la población. 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.

Hasta aquí, hemos presentado las posiciones de quienes están a favor de 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

Escaneado con CamScanner

hemos reflexionado acerca del segundo interrogante que nos habíamos planteado en el apartado "¿Qué investigar?", a saber: ¿es importante financiar las ciencias sociales y humanas? A esto se dedicará el siguiente apartado.

¿Deben financiarse las ciencias sociales y humanas?

Los argumentos expuestos a favor de la ciencia básica no alcanzan para responder este interrogante. Si bien tanto las ciencias sociales como las humanas son ciencias básicas, hay una diferencia profunda entre ellas. Como ya consideramos, una contundente razón a favor de la investigación básica consiste en que, a largo plazo, resulta de utilidad y ofrece beneficios al conjunto de la ciudadanía (tal como vimos con el ejemplo de sobre la proteína Galectina 1). 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. En su nota, titulada "¿Nos salvarán las humanidades?",[4] se preguntaba justamente por la aplicación de los resultados de las investigaciones en disciplinas humanísticas y ciencias sociales. 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 historia y geografía, sino que también financia estudios que se suelen denominar humanidades.[5] Si bien no es una distinción del todo clara, entenderemos bajo el nombre de "humanidades" a los estudios filosóficos, a los de literatura y a los de crítica de arte. Ejemplo de investigaciones filosóficas pueden ser las que se preguntan por el valor de la democracia para la sociedad, por el concepto de justicia, de identidad personal, o por el concepto de verdad. Ciertamente, los sociólogos pueden responder acerca de los procesos sociales intrínsecos a los

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

5. 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

Escaneado con CamScanner

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 solo porque produce mejores resultados que otros sistemas políticos o si una democracia valiosa implica la búsqueda de un consenso o solo 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. Desde este punto de vista, 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 humanidades. En otras palabras, solo "producen" placer en aquellos que la cultivan.

El provocativo artículo de Fish recibió numerosas respuestas.[6] 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.

Ejemplos como estos pueden encontrarse también en distintas ciencias sociales. Las ciencias sociales 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. El conocimiento de los sociólogos permite diseñar mejores encuestas de hogar y, por lo tanto, tener una perspectiva de la pobreza más completa que la mera falta de ingresos. Las políticas de ayuda a los pueblos originarios serían ineficaces si la antropología no diera cuenta de cómo las comunidades pequeñas reaccionan frente a valores y prácticas "importadas" desde "afuera".

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

Escaneado con CamScanner

Federico Vasen (2012, p. 53) resaltó 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 Nussbaum (2012) 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.

Inversión y organización del sistema de investigación científica

Como vimos en la tercera parte del libro, la ciencia desarrolla teorías con el propósito de explicar el universo que nos rodea y posee también un componente social, porque es realizada por las científicas y los científicos, que son personas.

Para ser llevada a cabo, la ciencia necesita *recursos humanos* y *materiales*. Los *recursos humanos* son las personas que llevarán adelante la investigación científica. Y los *recursos materiales* más importantes son

Escaneado con CamScanner

salarios (para los investigadores) y equipamiento (instrumental, reactivos, laboratorios) para desarrollar esas investigaciones.

En general, la ciencia o la tecnología pueden ser financiadas por empresas, por universidades o por agencias del Estado. Casi todos los países del mundo tienen sistemas mixtos, en los que 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 (más del 80%) proviene de las empresas tecnológicas privadas. Datos similares existen en otros países con industria tecnológica de avanzada como Alemania, Estados Unidos o Corea del Sur. Mientras que en la Argentina, el sector privado no suele aportar más del 25% de la inversión en ciencia y tecnología.[7]

Formas de medir la inversión en ciencia

¿Cómo se determina 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 aproximadamente 31 mil millones de dólares por año[8], mientras que Suecia invierte aproximadamente 19 mil millones.[9] Esta medida aporta información, pero no necesariamente permite evaluar comparativamente la política científica de cada país. Algunos países invertirán menos dinero por el simple hecho de que su economía es más pequeña.

Una forma más informativa de medir el gasto en ciencia es tomar 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 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, relativo al PBI del país. Por ejemplo, como antes dijimos, Suecia invierte mucho menos dinero en términos absolutos que Brasil. Sin embargo, Suecia es un país mucho más pequeño y tiene varias veces menos población que Brasil. De hecho, el

---

7. Datos de 2013. Fuente: Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030: informe regional de América Latina y el Caribe.

8. Datos de 2013, informe UNESCO.

9. Datos de 2019. Informe de la OCDE, Main science and technology indicators, 2020.

Escaneado con CamScanner

PBI de Suecia es aproximadamente 600 mil millones, mientras que el de Brasil es de aproximadamente 1500 mil millones.[10] Entonces, según esta medida relativa, Suecia invierte 19/600=3,1% de su PBI en ciencia, mientras que Brasil invierte 31/1500=2%. Es decir que, según esta medida, 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 0,6% del PBI.[11] De este modo, es alta en relación con otros países de la región[12], salvo en comparación con Brasil. Sin embargo, los países desarrollados invierten considerablemente más: los países de la Unión Europea en promedio invierten 2%, Estados Unidos 3%, y otros países más orientados a la tecnología como Israel invierten más del 4%.[13] De todos modos, como antes señalamos, en países con industria tecnológica más avanzada (como Corea, Israel o Japón) la inversión en ciencia y tecnología proviene mayoritariamente de empresas privadas, mientras que en los países en vías de 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 al conocimiento científico. Esa contribución usualmente adopta la forma

10. Fuente: World Economic Outlook Database, Fondo Monetario Internacional, 2021.

11. Datos de 2017, informe OCDE.

12. Chile invierte 0,35% y Colombia 0,28%, Datos de 2018, informe OCDE.

13. Datos de 2019, informe OCDE.

Escaneado con CamScanner

de artículos (en inglés, *papers*), publicados en revistas especializadas. Un artículo científico es un texto en el que se intenta defender alguna hipótesis y se muestran las evidencias que se hallaron en su favor. Como señalamos y problematizamos en el capítulo anterior, antes de ser publicado, cada artículo debe pasar por distintas revisiones por parte de otras científicas y científicos.

Dada la inmensa cantidad de científicas y 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. Uno de los parámetros para determinar el prestigio es determinar el impacto de los artículos publicados allí. El impacto de un artículo se refiere usualmente a cuántas personas lo citaron como referencia. Por ejemplo, los artículos publicados en revistas importantes *Nature* o *Science* son usualmente citados por miles de científicos. 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 está mayoritariamente compuesta por organismos e instituciones del Estado: universidades nacionales, agencias de investigación, institutos de investigación y empresas de innovación tecnológica.

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 las universidades, se desarrollan actividades de investigación en básicamente todas 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

Escaneado con CamScanner

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 distintas áreas de la ciencia. La agencia más importante de la 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 una Carrera de Investigador Científico, es decir, un puesto académico para realizar investigación científica. Hay más de 11 mil investigadores en la Carrera de Investigador Científico, que trabajan en distintas instituciones (especialmente, en universidades) a lo largo del país.[14]

Tanto las becas como los puestos académicos son otorgados con algunos 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 modo tal que ningún tema de investigación es excluido, pero algunos temas son más estimulados que otros.

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

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, 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 ecosistema científico y tecnológico distinto. Esto dependerá de su sistema educativo y de su estructura productiva. El sistema argentino pretende mantener cierta armonía entre ciencia básica y aplicada, y entre distintas áreas de investigación. Además, se apoya en instituciones públicas, como universidades, institutos y agencias de investigación.

14. Fuente: Conicet, Informe de Gestión 2020.

Escaneado con CamScanner