

INTRODUCCIÓN

Manuel Fernández Esquinas

IESA-CSIC

Este número de la Revista Arbor realiza un recorrido por los principales enfoques que tienen como objeto de estudio los aspectos sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación. Su principal objetivo es contribuir a obtener un mejor conocimiento de este campo de estudio a través del análisis crítico y sistemático de las perspectivas teóricas más relevantes que han surgido desde la sociología, la ciencia política, la economía y algunas ramas de la filosofía de la ciencia

La idea del monográfico responde a una preocupación compartida por los editores de la revista y por algunos de los autores. La diversidad de corrientes de pensamiento refleja la gran complejidad que envuelve la generación y utilización de conocimiento científico. Existen enfoques que cuentan ya con una tradición dilatada, normalmente integrados en alguna disciplina de las ciencias sociales. Al mismo tiempo, en los últimos años han surgido aproximaciones que tratan de entender algunas de las nuevas facetas de la I+D o la innovación de base científica y tecnológica que escapan a la tradicional división disciplinaria. La situación actual es, por tanto, la de una gran efervescencia de ideas y estudios sobre la creciente interrelación del conocimiento con las dinámicas políticas, económicas y sociales del mundo contemporáneo.

Esta diversidad también da lugar a importantes problemas para entender esta parte de la realidad y actuar sobre ella. Desde un punto de vista cognitivo, la fragmentación de los problemas de investigación no facilita que surjan marcos de análisis comprensivos. La disparidad de bases conceptuales y metodológicas dificulta el consenso cognitivo, habida cuenta de que conviven enfoques que adoptan la forma de teorías codificadas, que en algunos casos generan programas de investigación estables, junto con aproximaciones de escasa base empírica o que arrastran una importante carga normativa. Desde un punto de vista práctico, también existen dificultades para conectar los resultados

INTRODUCTION

de las ciencias sociales con la toma de decisiones referidas a la I+D y la innovación. La divergencia de observaciones empíricas y estilos narrativos hace difícil traducir los hallazgos y nociones de las ciencias sociales. En casos extremos se produce una vulgarización que poco tiene que ver con los conceptos originales, existiendo, por ejemplo, casos de universidades que deciden configurarse en esquemas de "triple hélice" sin tener en cuenta la estructura económica e institucional que las rodea, o gobiernos que crean por decreto un "sistema nacional de innovación".

Este trabajo pretende contribuir a un mejor conocimiento de este amplio campo de estudio. Constituye una aproximación al "estado del arte" debido a que permite contrastar en una misma obra y con una exposición similar aquellos trabajos que han tenido más repercusión en las distintas ciencias sociales, y que por tanto engloban una buena parte del conocimiento acumulado por la investigación social. Vaya por delante que esta obra no puede resolver los problemas fundamentales que afectan a esta faceta de estudio. Las nociones de ciencia, tecnología e innovación abarcan una realidad demasiado extensa para abordarse en un grupo de artículos que por fuerza deben ser sintéticos. Se trata más bien de una herramienta adicional a las existentes, que facilita una visión de conjunto y permite obtener cierta fertilización cruzada de las diversas aproximaciones. No obstante, este monográfico cubre una laguna debido a que los análisis teóricos comparados, sobre todo en lengua castellana, no suelen abarcar las diversas aproximaciones existentes en las ciencias sociales. La mayor parte de compilaciones son deudoras de alguna perspectiva teórica (por ejemplo, constructivismo vs realismo), o bien se centran en una faceta concreta del conocimiento (ciencia vs innovación). Difícilmente se encuentran obras que aborden un tratamiento sistemático de los distintos espacios del conocimiento, tratando de contemplar a la vez varias tradiciones disciplinarias.

Los doce artículos que se incluyen a continuación recogen gran parte del razonamiento teórico sobre los diversos pero interrelacionados espacios que conforman la I+D y la innovación. La estrategia seguida para confeccionar el contenido combina dos tipos de criterio. En primer lugar, se parte de la división disciplinaria habitual, principalmente sociología, economía y ciencia política, junto a algunas facetas de la filosofía de la ciencia y sus fructíferas vinculaciones con estas ciencias sociales. Los artículos se ocupan de aquellas perspectivas más destacadas en cada grupo disciplinario debido a la trascendencia que han tenido en la manera de entender la I+D y la innovación. Adicionalmente, también se han incluido algunos enfoques típicamente híbridos. En segundo lugar, para cada uno de los artículos se ha seguido un procedimiento que trata de dar cierta homogeneidad a la secuencia argumental. El punto de partida de todos ellos consiste en identificar las nociones, autores y hallazgos distintivos de cada teoría o enfoque. No obstante, dado que otro de los objetivos es obtener reflexiones críticas y aportaciones originales, cada autor ha utilizado una estrategia propia en función de las particularidades y el nivel de detalle exigido en cada caso.

Los artículos se estructuran en tres grandes grupos. El primer grupo incluye cinco escritos. Los tres primeros corresponden a perspectivas que tienen su principal origen en la sociología de la ciencia. Los dos siguientes son enfoques de carácter más ecléctico, pero que en cierta manera están influenciados por las principales corrientes de pensamiento provenientes de dicha disciplina.

–El artículo de apertura, realizado por Manuel Fernández Esquinas y Cristóbal Torres Albero, se ocupa de una de las grandes corrientes en esta especialidad: las perspectivas que entienden a la ciencia como institución social. Comenzar con este artículo responde a un motivo de carácter cronológico. Es lugar común situar el origen de la sociología de la ciencia entre los años treinta y cuarenta del siglo XX, en los estudios sobre la configuración social de las organizaciones y sociedades científicas, así como en las interpretaciones que vinculan a la ciencia con el desarrollo social y político de las sociedades occidentales. También es lugar común considerar a Robert Merton como uno de los fundadores, a la vez que como un clásico que influye notablemente en los desarrollos de la especialidad. El artículo comienza así con la vertiente clásica que se ocupa de los rasgos institucionales que

distinguen a la actividad científica (valores, normas y pautas de comportamiento). Seguidamente, realiza un recorrido por aquellas líneas de investigación que reformulan dichos rasgos, hasta llegar a los estudios más actuales sobre los aspectos organizativos de la actividad científica en el mundo contemporáneo.

–El artículo de Ana Fernández Zubieta se dedica a la otra gran corriente, la que se acerca a la ciencia y la tecnología desde perspectivas constructivistas. Fruto de la confluencia de diversas aportaciones de filósofos de la ciencia y sociólogos del conocimiento durante los años 1970 y 1980, su característica distintiva es la atención que presta a los procesos de configuración del conocimiento científico, y no tanto a los aspectos institucionales y organizativos que preocupaban a las corrientes anteriores. Este enfoque supone un cambio radical en la manera de entender el mundo del conocimiento al penetrar en la "cámara sagrada de la ciencia y la tecnología" y mostrar sus conexiones con ámbitos políticos y culturales. El artículo, además de hacer una descripción de las diversas ramificaciones que se engloban en esta corriente, incide en los desarrollos y en las implicaciones actuales. Para ello tiene en cuenta las "consecuencias no previstas" que resultan de considerar al conocimiento científico como socialmente construido.

–El artículo de Javier Echeverría y Marta González se ocupa de dos enfoques que tienen algunos puntos de conexión con las corrientes constructivistas, pero que destacan por la trascendencia que han tenido y siguen teniendo en los estudios llamados Ciencia, Tecnología y Sociedad. Se trata de la Teoría del Actor Red, protagonizada principalmente por Bruno Latour, y el enfoque de la Tecnociencia, cuyo autor más destacado es el propio Javier Echeverría. El ejercicio realizado pone en contraste estos dos enfoques y resalta algunas de sus divergencias pero, sobre todo, apunta a sus complementariedades y a la idoneidad de una fertilización cruzada que resulta apropiada como marco interpretativo de la ciencia y la tecnología en las actuales sociedades del conocimiento. La aportación realizada en este trabajo propone una mayor combinación de los niveles de estudio micro y macro que la existente en los dos enfoques tratados, lo que da pie a confluencias con los desarrollos provenientes de otras tradiciones teóricas.

Los dos artículos que cierran este bloque se podrían denominar de carácter "híbrido" debido a que se ocupan de perspectivas que tienen orígenes disciplinarios algo más

diversos, aunque todos ellos se caracterizan por haber alcanzado cierto protagonismo como marcos de análisis que pretenden arrojar luz sobre el estado de la I+D y la innovación, en algunos casos como herramientas normativas para actuar sobre ellos.

- El artículo de María Jiménez e Irene Ramos se ocupa de tres perspectivas que han tenido cierta repercusión en las discusiones sobre los rasgos que definen a la ciencia contemporánea. Sus principales representantes son un físico (John Ziman), que utiliza el término "ciencia posacadémica", dos filósofos de la ciencia (Silvio Funtowitz y Jerome Ravetz), que emplean el concepto de "ciencia posnormal", y varios investigadores en ciencias sociales, principalmente sociólogos y politólogos (el primer firmante suele ser Michael Gibbons), que han acuñado la noción conocida como "modo 2". Se trata de autores que parten de bases metodológicas distintas y que emplean estrategias de análisis diversas, pero que tienen un importante elemento en común: sostienen que la ciencia actual se encuentra en estadio que es esencialmente distinto al que se consideraba habitual durante la mayor parte del siglo XX. El artículo interpreta estos enfoques como narrativas que pretenden entender la situación distintiva de la ciencia del mundo contemporáneo, especifica los elementos de la actividad científica a los que prestan mayor atención y resaltan sus aportaciones y debilidades.
- El artículo de Teresa González de la Fe se ocupa de la llamada "triple hélice" impulsada por Harry Etzkowitz y Loet Leydersdorff. Se trata igualmente de un enfoque con gran repercusión en el mundo de la política de I+D, que funciona al mismo tiempo por esquema heurístico y como marco normativo. Se refiere a la combinación de las esferas sociales representadas por la universidad, la empresa y el estado, sosteniendo que su interrelación bajo ciertas condiciones ha sido uno de los impulsores de las sociedades del conocimiento. El artículo rastrea el surgimiento de la triple hélice en la sociología funcionalista de la ciencia, da cuenta de su base teórica y conceptual y especifica las claves de su evolución, especialmente la estrategia de visibilidad empleada por sus autores. Apunta que tiene visos de convertirse en un programa de investigación debido a la acumulación de estudios empíricos, sobre todo estudios de caso, aunque también da cuenta de las dificultades y contradicciones que surgen a la hora de llevarlo a la práctica. El segundo grupo de artículos engloba las perspectivas que provienen de la economía, aunque se trata de en-

foques que también tienen notables influencias de otras ciencias sociales.

- El artículo de Andrés Barge y Aurelia Modrego realiza un recorrido crítico por los principales conceptos económicos relacionados con la I+D, sobre todo la interpretación de la ciencia como bien público. También se ocupa de las controversias que tienen lugar en la economía neoclásica cuando se estudia el papel del conocimiento y la innovación en el desarrollo, así como del resurgimiento de la economía evolucionista, que se convierte en dominante en este campo. Los autores presentan evidencias de numerosos estudios de carácter econométrico, deteniéndose especialmente en investigaciones de carácter micro debido a la riqueza y variedad de hallazgos empíricos que surgen en este nivel. El artículo termina prestando atención al debate sobre ciencia abierta y derechos de propiedad intelectual. Resalta la compleja relación entre ciencia y economía, así como la necesidad de adaptar planteamientos sobre la gestión y evaluación de la I+D a las evidencias de la investigación empírica.
- Mikel Olazarán y Beatriz Otero se ocupan del llamado "sistema de innovación" en sus principales versiones, nacional y regional. Se trata de un enfoque que, si bien originalmente es practicado sobre todo por economistas, es un reflejo de la apertura a conceptos y problemas privilegiados por otras disciplinas, como la ciencia política y la sociología. En cierta medida es una aproximación ecléctica que considera los elementos culturales, relacionales y políticos como parte constitutiva de los sistemas de innovación. En consecuencia, su estrategia de investigación presta atención a las diversas facetas de la realidad que configuran los entornos innovadores, especialmente a los actores y las instituciones. Los autores utilizan un procedimiento muy útil para hacer un diagnóstico del desarrollo de esta perspectiva: estudian su recepción en el caso español a través de un análisis de las principales obras y de una encuesta a aquellos autores españoles que han empleado el enfoque. Los resultados de la encuesta detallan sus fortalezas y debilidades, ofreciendo una panorámica que permite evaluarlo como marco de análisis para la investigación empírica y como esquema de actuación en las políticas públicas.
- El artículo de Jaider Vega, Antonio Gutiérrez e Ignacio Fernández de Lucio se dedica a otra gran vertiente proveniente de la economía: la que se ocupa de las estrategias que utilizan las empresas para adquirir conocimiento, así como de los factores que influyen en las decisiones

empresariales referidas a sus actividades innovadoras. Se trata de una perspectiva destacada en los llamados "modelos interactivos" que surgen como alternativa a la visión que entendía las relaciones de la I+D con la innovación de una forma unidireccional o lineal. El artículo se sitúa en este debate y emplea como esquema de análisis tres facetas de las actividades de las empresas para adquirir conocimiento: "hacer" I+D interna, "comprar" tecnología y "cooperar" con otras empresas e instituciones. Estos tres elementos son analizados en dos grandes grupos de estudios: la Teoría de los Costes de Transacción de corte neoclásico y la literatura sobre las capacidades empresariales procedentes de la economía evolucionista. La evaluación de los estudios empíricos da pie a explorar las nuevas líneas de trabajo a partir de las complementariedades que surgen en las diversas estrategias de innovación en la empresa.

El tercer grupo de artículos se ocupa de perspectivas que, o bien se encuadran en la ciencia política, o bien están orientadas a la formulación de políticas públicas relacionadas con I+D e innovación.

- El artículo de Pilar Rico y Rafael Morera trata los abordajes que, desde el ámbito de la política, se han empleado para intervenir en la I+D. Utiliza como estrategia la división analítica entre enfoques normativos y positivos. De un lado, en las políticas de I+D existen fuentes de literatura que emanan de la práctica. Aunque suelen estar cargados de un importante componente normativo, estos estudios constituyen una parte fundamental del acervo de conocimiento. El artículo hace una revisión histórica de las políticas científicas desde este punto de vista, desde los estudios pioneros de Vannevar Bush y John Bernal hasta nuestros días. De otro lado, la disciplina de la ciencia política se ha ocupado de hacer elaboraciones teóricas e investigaciones empíricas que tratan de explicar científicamente los fundamentos de la intervención pública en la I+D. Los autores abordan esta parte señalando la continua interrelación de las facetas normativas y positivas a la hora de formular políticas y, más aún, el giro desde lo primero a lo segundo, habida cuenta de la creciente influencia que algunas las ciencias sociales están teniendo en las políticas públicas.
- El artículo de Remo Fernández Carro es un análisis sistemático de la perspectiva de Principal-Agente, una de las que posiblemente han tenido más éxito a la hora de adaptar la forma de teoría explicativa. Aunque originariamente procede de algunos ámbitos de la economía, ha

calado sobre todo en la ciencia política, estando presente en numerosas áreas de problemas, incluidos los referidos a la ciencia y la tecnología. Los principios de la teoría Principal-Agente se adaptan especialmente bien a las realidades de la I+D debido a que en este ámbito es frecuente encontrar situaciones en las que los actores desempeñan típicamente los papeles de ejecutor (el investigador) y de principal (el estado). El autor hace el que quizás sea uno de los tratamientos más completos de este enfoque en lengua castellana, en el que da cuenta de los principales conceptos y autores, de sus limitaciones y posibles desarrollos como teoría, así como de las posibilidades que ofrece su uso como herramienta de investigación habitual en las ciencias sociales.

- El artículo de Antonio López Peláez se ocupa de los estudios orientados a dilucidar los cursos de acción posibles en función de las previsiones racionales que se tienen sobre el futuro. La prospectiva está tomando especial relevancia en la definición y ejecución de políticas de I+D debido al gran impacto social y económico que pueden tener las decisiones para potenciar áreas de investigación. La actividad científica, y especialmente los desarrollos de las nuevas tecnologías, es uno de los campos privilegiados para el uso de las herramientas de las ciencias sociales que permiten discernir acontecimientos futuros que ayuden a los políticos y a los propios científicos y tecnólogos a decidir sus alternativas. El artículo hace un análisis de los orígenes de la prospectiva, de su metodología y sus principales usos, para luego ubicarlos en el contexto de la I+D a través de las experiencias existentes en España.
- Finalmente, el artículo de Emilio Muñoz ofrece un cierre especialmente oportuno debido a las circunstancias profesionales del autor. Se trata de una de las pocas personas que en nuestro país reúne una experiencia extensa en varias facetas relacionadas con la I+D. Además de un científico natural experimentado, ha sido gestor y político de la ciencia en etapas cruciales de nuestra historia reciente, y posteriormente investigador social en temas relacionados con este ámbito. Es, por tanto, un autor que aporta un punto de vista en cierta forma privilegiado para discutir la orientación de las políticas científicas y su vinculación con las ciencias sociales. El artículo adopta una perspectiva de carácter personal que se basa en su dilatada trayectoria. Emplea un símil procedente de la biomedicina, acudiendo a las "patologías degenerativas" y las "terapias regenerativas" de las

políticas científicas a la luz de las experiencias existentes en las últimas décadas. Las conclusiones ofrecen un material relevante para reflexionar sobre la manera de actuar en la I+D y la innovación desde el sector público, donde las ciencias sociales pueden ser tanto la solución como parte del problema.

Realizar un balance crítico de los aspectos cognitivos de este conjunto de enfoques no es una tarea fácil. En algunos casos es posible hablar de teorías, aunque unas adoptan la forma de teorías explicativas y otras de teorías descriptivas. En otros casos se trata de marcos conceptuales que responden a intentos de integrar la complejidad y que progresivamente toman forma de marcos de análisis y añaden proposiciones teóricas. Finalmente, otros casos son más bien grupos de conceptos asociados, que en algunas ocasiones se convierten en programas de investigación gracias a la acumulación de estudios empíricos que progresivamente van refinando su capacidad de observación y sus aseveraciones sobre la realidad. Otros en cambio, posiblemente por la falta de contrastación empírica, se mantienen como interpretaciones que, si bien son sugerentes y aportan ideas novedosas, tienen escaso recorrido dentro de las ciencias sociales.

Sí es posible en cambio realizar un diagnóstico del estado en que se encuentra este cuerpo de conocimiento observando algunos de sus rasgos desde una perspectiva panorámica. La evidencia más inmediata es que está sujeto a la división del trabajo que aún existe en las ciencias sociales. Parte de esta división se corresponde con la tríada habitual de ciencia-tecnología-innovación. Existen enfoques que se centran sobre todo en la ciencia, otros que tratan principalmente del desarrollo tecnológico, mientras que otros se ocupan de las actividades relacionadas con la innovación. Otra división habitual de las ciencias sociales se muestra en aquellas aproximaciones a la realidad que privilegian las distintas disciplinas. A saber, la sociología se ocupa de ciertos fenómenos agregados que configuran las formas de la vida social. La ciencia política se basa en un tipo de relación de poder, mientras que la economía parte de un tipo de comportamiento de los actores involucrados en la producción y el consumo de bienes.

Cualquier observador estará de acuerdo con que dichos aspectos siempre están interrelacionados, y con que la

división que realizan las ciencias sociales supone una abstracción de la realidad. No obstante, no parece que sea posible fusionar las aproximaciones disciplinarias, al menos a corto plazo. La división posiblemente siga siendo la base de la organización de la ciencia social –y quizá de la ciencia en general–, ya sea en la forma de las disciplinas actuales o de otras nuevas. En primer lugar, porque la extrema complejidad que muestra el mundo social requiere una división del trabajo y unas pautas de comportamiento e identidad profesional que permitan la socialización y el aprendizaje de las nuevas generaciones de científicos sociales. En segundo lugar, porque los nuevos enfoques de carácter interdisciplinar parece que acaban irremediablemente convirtiéndose en algo que, al igual que los fractales, al cabo del tiempo termina teniendo características similares a las disciplinas originarias, tales como un objeto de observación privilegiado, una metodología común, así como medios de comunicación, asociaciones científicas y formas de discriminación jerárquica de los conocimientos producidos.

A pesar de todo, se observa en este conjunto de artículos una tendencia a la convergencia, pudiendo distinguirse algunas pautas en este sentido. Existe cierta apertura de perspectivas, que progresivamente integran aportaciones y conceptos procedentes de otras tradiciones. Crecientemente se admite que la complejidad requiere la combinación de las herramientas que resulten más adecuadas para observar la realidad, lo que lleva al abordaje ecléctico de algunos de los problemas. En este conjunto de artículos es posible ver cómo la sociología de la ciencia de corte institucional incorpora aportaciones de la sociología del conocimiento científico, cómo la economía presta atención a factores estudiados por la ciencia política, y un largo etcétera. Más aún, parece que se están superando las guerras epistemológicas que han caracterizado a este campo en las últimas décadas del siglo XX, que han sido una de las principales barreras para su crecimiento y para la obtención de legitimidad fuera del mundo de la ciencia académica. Aún no es posible decir si estas características permiten apuntar un desarrollo más fructífero en los próximos años, pero cada vez existen más evidencias sobre las ventajas de la convergencia de las distintas perspectivas teóricas para estudiar y comprender las diversas facetas de la I+D y la innovación.