

CAPÍTULO 2

CONTEXTUALIZACIÓN SOCIAL EN LA FILOSOFÍA, LA SOCIOLOGÍA Y LA HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Fuente:
Cutcliffe, Stephen H. 2003. *Ideas, máquinas y valores: los estudios de ciencia, tecnología y sociedad*.
Barcelona: Anthropos/UAM-I.

La tecnología no es ni buena, ni mala; pero tampoco neutral.

MELVIN KRANZBERG, *Las leyes de Kranzberg*

La técnica... no forma un sistema independiente, como el del universo: existe como el elemento en la cultura humana que promueve el bien o el mal según los grupos que la explotan programen el bien o el mal.

LEWIS MUMFORD, *Técnica y Civilización*

El surgimiento de Ciencia, Tecnología y Sociedad como disciplina académica de estudio, hace tres décadas, reflejaba, en gran medida, la necesidad percibida de una comprensión más completa del contexto social de la ciencia y la tecnología. Como señalo en el capítulo 1, uno de los resultados de las tensiones producidas en la década de 1960 y principios de la de 1970 fue una crítica de la ciencia y la tecnología, a medida que los analistas empezaron a concentrarse en aquellas externalidades negativas de dichas actividades, que ellos percibían que estaban afectando al mundo moderno. Como consecuencia de esta confusión, surgió un campo de estudio activista, interdisciplinario y orientado a problemas que trataba de entender y responder a las complejidades de la ciencia moderna y la tecnología en la sociedad contemporánea.

Aproximadamente al mismo tiempo que CTS estaba surgiendo, también se produjeron cambios afines en los enfoques de algunos campos de estudio más estrechamente orientados a una sola disciplina. La enorme influencia de *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas Kuhn, publicado por prime-

ra vez en 1962,¹ ilustró y contribuyó a estos cambios. Más o menos de forma independiente, los filósofos, sociólogos e historiadores de la ciencia y la tecnología se alejaron de los estudios internalistas, pasando a realizar interpretaciones más contextuales. El común denominador entre estos seis campos de estudio fue la crítica a las nociones tradicionales de «objetividad» dentro del conocimiento científico y tecnológico y de la acción, una crítica que ponía énfasis en el carácter contingente de la carga valorativa de estas actividades. Esta es la razón por la que Melvin Kranzberg argumentó que la tecnología nunca ha sido «neutral».² Para la mayoría de los especialistas esto no quería decir que se negara por completo la «realidad» de la naturaleza o de los artefactos, sino sólo que debía insistirse en que nuestra comprensión de la naturaleza y la ciencia, así como la creación de la tecnología, eran procesos socialmente mediados. En este capítulo se examinarán brevemente algunos de los desarrollos clave en cada uno de los seis campos de estudio.

Filosofía de la ciencia

El poder explicativo de las ciencias naturales, en especial de la física, se incrementó gradualmente a principios del siglo XX, siendo mucha la gente que las veía como una importante fuerza motriz en la creación de la sociedad moderna. Los filósofos, y también otros, tomaron nota rápidamente y dejaron a un lado sus anteriores preocupaciones metafísicas generales para centrarse en áreas que tratasen problemas más concretos. De este modo, la filosofía de la ciencia se convirtió en una de las primeras «filosofías de...», fundándose oficialmente la Asociación de la Filosofía de la Ciencia en 1934. Durante casi todo el segundo tercio del siglo XX, los filósofos de la ciencia adoptaron un modelo positivista de la ciencia. En este enfoque, los hechos científicos y las teorías sirven para representar, generalmente en términos lógicos o matemáticos, algo del mundo exterior real que, aunque esté mediado por la experiencia humana, no está configurado fundamentalmente por factores sociales. Por tanto, el positivismo se centra sobre todo en la estructura lógica de la explicación científica, partiendo de la experiencia perceptiva, no del mundo en sí mismo. Por ello, los positivistas prestaron poca

atención al confuso proceso de la investigación científica, que se consideró en gran medida irrelevante para el descubrimiento de las leyes que existían con independencia del observador.³

Algunos positivistas como Carl Hempel y Willard V.O. Quine, sin embargo, no tardaron en empezar a cuestionar la capacidad de la ciencia para separar los elementos o términos teóricos de los observacionales en una teoría científica; más bien pensaron que los términos estaban relacionados de forma holística y argumentaron que debían ser aceptados como parte de una red interdependiente. Y a la inversa, empezó a evidenciarse que las afirmaciones sobre los fenómenos observables también dependían de otras creencias y teorías mantenidas por los propios científicos. Esto llevó a N.R. Hanson a argumentar que todas las afirmaciones científicas estaban «cargadas de teoría» y, relacionado con lo anterior, que «son las personas, y no sus ojos, las que ven».⁴ Tales visiones holísticas señalan el contexto cargado de teoría del fenómeno y de los términos científicos y, por tanto, dejan la puerta abierta para cuestionar la supuesta «objetividad» de la ciencia. Quine fue más allá, en lo que se ha llegado a conocer como la Tesis de Quine-Duhem, para argumentar que, de hecho, es imposible llevar a cabo experimentos que demuestren o refuten con absoluta certeza una teoría dada. Incluso la disconformidad de la evidencia observacional puede ser acomodada por el científico. Desde este punto de vista, la teoría está «subdeterminada» por la evidencia observacional. Esto quiere decir que, por ella misma, la evidencia no puede determinar de forma absoluta la verdad o la validez de una teoría dada en detrimento de otra explicación alternativa que encaje igualmente bien con la evidencia. Por tanto, somos nosotros, y no la naturaleza, los que determinamos la legitimidad de una teoría científica.⁵ Y fue a través de esta puerta, que se dejó parcialmente abierta a la interpretación constructivista, por la que Thomas Kuhn se introdujo, mediante la publicación de su trabajo sobre las revoluciones científicas.

Aunque no fue de ningún modo el primer ni el único especialista que sugirió la naturaleza contextual de la ciencia, Kuhn reorientó de forma radical el enfoque de la filosofía de la ciencia con la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas*. Se produjo un giro desde el análisis abstracto de teorías aceptadas, hacia una interpretación histórica del proceso actual de ha-

cer ciencia. Kuhn y otros, observando de cerca la evidencia histórica, descubrieron que la formación de las teorías científicas no era tan racional ni tan progresivamente acumulativa como imaginaron los positivistas; de hecho, la práctica científica era más desordenada y mucho más arbitraria. Aunque esa no fue la intención del propio Kuhn, su trabajo introdujo una interpretación relativista en la filosofía de la ciencia (y en la historia y la sociología), la cual, en manos de otros y en su presentación más extrema, se convirtió en una postura antirrealista.

El análisis de Kuhn sugirió que el conocimiento científico evolucionaba, de forma similar a como lo hace el arte a lo largo de su historia, bastante más discontinuamente de lo que había sugerido el modelo positivista, el cual describía un incremento progresivo de la acumulación del conocimiento que reflejaba cada vez en mayor medida la «realidad» o la verdad referida a la naturaleza. Más que centrarse en el análisis de teorías maduras y explicaciones científicas, como habían hecho los positivistas, Kuhn dirigió su atención a la práctica cotidiana de la ciencia. Argumentó que la ciencia está organizada alrededor de lo que denominó «paradigmas», o patrones de organización de creencias y prácticas. Aunque cualquier nuevo campo científico pasa por un periodo formativo en el que puede haber confusión teórica y diferentes escuelas de pensamiento confrontadas, finalmente siempre surge un paradigma que define la práctica de la «ciencia normal» dentro del campo en cuestión. Una vez que el paradigma surge, la práctica de la denominada ciencia normal opera dentro de las normas y los principios aceptados y solidifica las nuevas teorías al trabajar poco a poco en las soluciones a los detalles y a las cuestiones menores que el marco de trabajo del paradigma, más amplio y necesariamente incompleto, había dejado sin resolver. Kuhn llamó a este trabajo de investigación «operaciones de limpieza y reconstrucción». ⁶ En la ciencia normal se presta poca atención a lo imprevisto, o a lo nuevo; más bien, la atención se dirige a los problemas que se suponen solucionables dentro del marco del paradigma. De esta forma, los paradigmas también constriñen la práctica de la ciencia normal, identificando tales problemas y definiendo lo que son «soluciones admisibles».

Sin embargo, los paradigmas son inherentemente imperfectos y necesariamente incompletos; con lo que las «anomalías»

—fenómenos que la teoría no puede explicar— se producirán inevitablemente. En el transcurso de la realización de la investigación científica normal, la mayoría de tales anomalías no logran poner en duda el paradigma y, por tanto, son ignoradas. Sólo cuando se produce un número suficiente de anomalías fuera del marco explicativo del paradigma surge un periodo de «crisis» que desafía al paradigma reinante. Cuando el desafío es demasiado grande para resistirlo, se produce una «revolución científica», un periodo caracterizado por el conflicto y la controversia, y finalmente por el reemplazo del viejo por un nuevo paradigma, uno que parece explicar las recientes anomalías. Y es así como puede empezar otro periodo de ciencia normal. La ciencia ha avanzado pero de forma discontinua, no gradual como creían los positivistas.

Kuhn argumenta que los paradigmas que compiten son, por definición, incompatibles entre sí, y de ahí que la tradición normal más reciente sea «inconmensurable con la que se ha dado con anterioridad». ⁷ El que un científico elija (o rechace) alinear-se con el nuevo paradigma no depende de un tipo de juicio racionalmente neutral, que no puede existir, sino de lo que Kuhn ha denominado en varias ocasiones como un giro Gestalt en relación a una cierta percepción de lo que constituye «mejores» explicaciones, problemas «más interesantes» o predicciones «novedosas». Semejante cambio de la visión del mundo está influido por factores «sociales» —la educación, el control de la financiación de la investigación, la orientación de los libros de texto y de las publicaciones, la estética. Kuhn también argumenta que los nuevos paradigmas no necesariamente se aproximan más a la representación de la «verdad» sobre la naturaleza. La ciencia se constituye como «un proceso evolutivo desde los principios primitivos —un proceso en el que las sucesivas etapas se caracterizan por una comprensión gradualmente detallada y refinada de la naturaleza» pero no necesariamente «un proceso evolutivo hacia algo (concreto)». ⁸ De nuevo, podríamos comparar esto con los desarrollos producidos en el arte, donde los cambios históricos de una escuela a otra representan cambios en el gusto y en el enfoque pero no necesariamente «mejoras».

Los filósofos relativistas y antirrealistas han seguido esta línea argumental, postulando que lo que pasa por ser la realidad es una función de la teorización humana sobre la estructura de la natura-

leza. Que una teoría científica parezca exitosa empíricamente se debe o bien a la suerte, o bien al hecho de que el éxito se haya definido de tal manera que haga a la teoría adecuada, incluso si no la hace literalmente cierta. Aunque él mismo se sentía incómodo con estas implicaciones relativistas, la interpretación de la ciencia orientada al paradigma realizada por Kuhn puso en entredicho la «realidad» de la naturaleza, y de ese modo abrió aún más la puerta a puntos de vista antirrealistas, que han sido caracterizados generalmente como «constructivismo social».⁹

Sociología de la ciencia

Aunque el planteamiento y la perspectiva constructivista han influido a la mayoría de las disciplinas relacionadas con los estudios de ciencia, su mayor influencia se produjo en el área de la sociología. Antes de la Segunda Guerra Mundial, la sociología de la ciencia estaba muy ligada a las visiones filosóficas positivistas del conocimiento que consideraban la ciencia como algo fuera de las influencias sociales, y por tanto no apropiada para el estudio sociológico. Quizás el más destacado, entre los pocos sociólogos que empezaron a estudiar con más detenimiento la ciencia durante los años cuarenta y cincuenta, fue el funcionalista Robert Merton. Aunque aceptando la ciencia como un método de investigación objetivo y, por tanto, excluyendo el conocimiento científico mismo de la investigación sociológica, Merton y otros colegas con ideas similares intentaron explicar el funcionamiento de la ciencia en su ámbito institucional y organizacional. Merton creía que la ciencia operaba dentro de un conjunto de normas —universalismo, organización en comunidades, escepticismo organizado, imparcialidad—, un *ethos* colectivo a partir del cual los científicos desarrollan un conocimiento objetivo de la naturaleza y su funcionamiento, y son reconocidos por haberlo hecho.¹⁰

La aparición del trabajo de Kuhn sobre los paradigmas científicos a principios de 1960, que en cierto sentido no fue tan diferente de la noción de Merton sobre las normas en términos de necesidad de consenso si es que la ciencia debe «avanzar», sin embargo, hizo surgir la pregunta de por qué los científicos eligen actuar como lo hacen. En el transcurso de los años setenta, los

sociólogos empezaron a considerar que las nociones de «comunidad científica» e incluso la de «paradigma», no poseían poder explicativo completo, argumentando que, en vez de esto, las causas «sociales» no científicas constituían el centro de la cuestión. Entre los primeros sociólogos de orientación más empírica y que fueron más allá de la interpretación mertoniana, estaban Michael Mulkay, David Bloor y Harry Collins. Mulkay asumió el punto de vista que sitúa al conocimiento científico como dependiente del contexto social, dentro del cual los intereses de los científicos, su posición en la jerarquía del *establishment* científico, las cuestiones financieras, el apoyo del gobierno o empresarial y cuestiones similares influirán en lo que se considera como «útil». Por esto, aunque acepta el hecho de que la realidad física «construye» las conclusiones científicas, Mulkay especifica que dicha realidad no es lo único que determina lo que se acepta como ciencia.¹¹ Yendo un poco más lejos en la concepción relativista, aunque sin negar la existencia de un mundo material independiente, se sitúa el trabajo del sociólogo del conocimiento científico, David Bloor, que aboga por lo que él denomina el «programa fuerte». Este planteamiento, al que algunas veces se refiere como Escuela de Edimburgo en reconocimiento de la afiliación institucional de Bloor y sus colegas, argumenta que todas las pretensiones de conocimiento —tanto las «verdaderas» como las «falsas» creencias en la ciencia— deben ser explicadas por las mismas razones sociales y no racionales. Según esta postura, no sólo la conducta de los científicos sino también el contenido de la explicación científica es construido. Esta es la razón por la cual aquello que es descartado debe ser tratado exactamente de la misma forma que el conocimiento que es aceptable. Exponiendo este argumento de forma aún más dramática, para el programa fuerte, la «realidad» científica no es aceptable como explicación de una creencia contrapuesta a ideas «erróneas» e irracionales que, por tanto, son descartadas. Ambos tipos de creencia deben ser tratados de la misma forma en términos sociológicos; ninguno de los dos es necesariamente mejor. Aceptar esto último constituiría una explicación «débil» del desarrollo del conocimiento científico. Por tanto, para Bloor y otros estudiosos de ideas similares, el conocimiento científico está influido por la sociedad; este enfoque relativista también ha sido conocido como el enfoque de los «intereses».¹²

Los sociólogos a menudo se han dado cuenta de que el estudio de las controversias científicas es particularmente revelador de aquellos «intereses» sociales y políticos mantenidos por los científicos y que influyen en el resultado de sus trabajos. A modo de ejemplo, Harry Collins ha examinado debates sobre temas tan diversos como la construcción de los láseres TEA, las ondas gravitacionales y la parapsicología para demostrar que los científicos, lejos de seguir el riguroso «modelo científico» de la «falsación» experimental de Popper, frente a una determinada controversia, usan una amplia gama de creencias negociadas y mediatizadas socialmente para llegar a un consenso. La obra de Trevor Pinch sobre la detección de neutrinos solares tiene una perspectiva relativista similar.¹³ Algunos sociólogos de la ciencia han reconocido, según sus propios criterios, que sus estudios sobre el conocimiento científico son también construcciones o «interpretaciones». Por tanto, sus estudios no son más privilegiados o «reales» que otras explicaciones. Al ser ellas mismas construidas, sus conclusiones sobre el conocimiento científico deben estar igualmente abiertas a una deconstrucción mediante lo que suelen denominar un análisis «autoreflexivo». Esta visión puede contribuir a una visión más relativista del mundo y, por extensión, ha fomentado una más extensa crítica social de la ciencia y sus implicaciones negativas.¹⁴

Inspirándose en esta percepción progresiva de que incluso sus propios estudios estaban mediatizados socialmente, y siguiendo el ejemplo de los antropólogos de campo, algunos sociólogos de la ciencia determinaron que el estudio de los científicos en acción permitiría obtener una comprensión más profunda y reveladora de la ciencia. Creyeron que analizar lo que los científicos hacen y dicen mientras lo están haciendo, es mucho más revelador que esperar hasta que, una vez ya influidos, aunque de manera sutil y sin que ellos lo sepan, por los distintos intereses y el contexto social, hayan cosificado sus conclusiones en relación con las pretensiones de conocimiento admisible. Con este propósito, a mediados de la década de 1970, empezaron a estudiar la actividad de los científicos dentro de los laboratorios, tanto mediante estudios «etnográficos» como a través del «análisis del discurso», que consiste en el estudio de lo que los científicos dicen y publican de hecho.

Este análisis etnográfico y del discurso, algunas veces deno-

minado colectivamente AED, debe ser valorado reflexivamente. A pesar de que no todos los sociólogos han creído que tal enfoque reflexivo fuera provechoso, en parte porque tiende a desviar la atención del objeto de estudio de la propia actividad científica, ha ofrecido, sin embargo, algunos resultados útiles aunque polémicos. Probablemente, el estudio de este tipo más importante, ampliamente citado y, al menos para algunos, el más problemático de todos ellos ha sido el trabajo del filósofo y sociólogo francés Bruno Latour.

A mediados de la década de 1970, Latour pasó un largo periodo de tiempo realizando observaciones etnográficas de científicos en el Salk Institute for Biological Studies de La Jolla, California. Sus conclusiones se publicaron en un volumen escrito conjuntamente con Steve Woolgar titulado *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Constituyó, de hecho, el primer estudio de un caso práctico llevado a cabo con tal minuciosidad. El enfoque de los autores consistió en observar y recoger etnográficamente lo que los científicos hicieron y dijeron, en vez de tomar en sentido literal lo que los científicos dijeron sobre lo que hacían. Lo que Latour y Woolgar concluyeron, y que posteriormente Latour elaborará de forma más completa en un estudio más generalizado denominado *Ciencia en acción*, es que todos los hechos científicos son «construidos socialmente». Es decir, lo que se considera como hecho científico, como naturaleza, no es única y lógicamente el resultado de una realidad objetiva «externa», sino el resultado de un proceso colectivo de persuasión, construcción de herramientas y laboratorios, publicación de artículos y citas —en resumen, el resultado de la construcción de una red. Con el tiempo estos factores se dan conjuntamente, y, así, los científicos pueden alcanzar el «cierre» y «encerrar en la caja negra» lo que son realmente los «hechos». Un acuerdo de este tipo en relación con la naturaleza, las teorías científicas e incluso con la tecnología no se produce porque existan hechos que son «verdaderos» independientemente, sino porque hay suficientes personas que se han convencido, o en palabras de Latour, se han «alistado», en relación a su veracidad. Es decir, la gente llega a aceptar que lo que los científicos dicen que funciona, de hecho, realmente lo hace, y, por tanto, es aceptado como real. De este modo, lo que define la realidad es el contenido de la ciencia, y no al revés. Latour ex-

pone que, para llegar a comprender sociológicamente este proceso, «debemos estudiar la ciencia *en acción* y no la ciencia o la tecnología ya acabadas; para conseguirlo, llegamos antes de que los hechos y las máquinas queden encerradas en cajas negras, o seguimos las controversias que reabren esas cajas». A pesar de que este breve resumen apenas hace justicia a la contribución e influencia real de la obra de Latour, sí que muestra la línea argumental cada vez más relativista dentro de la Sociología del Conocimiento Científico (SCC). Esta es una perspectiva que ha suscitado una gran polémica en algunos sectores, especialmente entre científicos y técnicos, aunque también entre filósofos e historiadores que pretenden defender una concepción más realista de la ciencia y la tecnología, incluso aunque reconocen su dependencia del entorno social.¹⁵

El interés en la sociología de la ciencia no se institucionalizaría hasta mediados de la década de 1970. Antes de esa época, con tan sólo algunas excepciones como Merton, Bernard Barber y Joseph Ben-David, los sociólogos no especializados no consideraron que la ciencia y la tecnología fueran temas que suscitaban demasiado interés. Sin embargo, a finales de la década de 1960 y al principio de la de 1970, había surgido el interés suficiente para que, ante la actitud todavía reticente de la Asociación Sociológica Americana, que exigía un mínimo de 200 miembros para establecer una sección de interés especial, un grupo de estudiosos fundara una nueva e independiente Sociedad para los Estudios Sociales de la Ciencia (SESC) en 1975. Merton fue su primer presidente, lo cual muestra la influencia sociológica que está en la base de la fundación de dicha organización, pero los intereses de las políticas de actuación científica también han desempeñado un papel destacado dentro de la esfera de la SESC, como lo hicieron la historia y, en menor grado, otras disciplinas. Últimamente, los intereses de la SESC se han ampliado para incluir cuestiones tecnológicas además de las científicas.¹⁶

Historia de la ciencia

Los historiadores de la ciencia y de la tecnología también han desempeñado un papel importante en el surgimiento de estudios de ciencia y tecnología. En primer lugar, han resultado

valiosos sus análisis de la ciencia y la tecnología, a las que consideran materias interesantes por sí mismas y además dignas de estudio. En segundo lugar, han proporcionado un trasfondo histórico para muchos estudios sociológicos de casos prácticos y para la reflexión filosófica.

La historia de la ciencia se inició, al menos en el mundo de habla inglesa, con el trabajo de William Whewell, director del Trinity College de la Universidad de Cambridge. Whewell escribió sobre muchos temas, pero se concentró en la investigación de la historia de las ciencias exactas, especialmente en el estudio en tres volúmenes que escribió en 1837, *History of the Inductive Sciences*.¹⁷ De hecho, fue él quien acuñó el término «científico» seis años antes, en el curso de la fundación de la British Association for the Advancement for Science.

Aunque en realidad hubo muchos otros historiadores de la ciencia británicos y europeos durante el siglo XIX, la fundación de la historia de la ciencia como una disciplina académica moderna se atribuye generalmente a George Sarton, un científico y matemático belga que se convirtió en historiador.¹⁸ Antes de dejar Bélgica en 1915 para trasladarse a Estados Unidos, donde ocuparía un puesto en la Universidad de Harvard, Sarton ya había fundado *Isis*, «una revista dedicada a la historia de la ciencia», y publicado en 1913 su primer número. Actualmente, la revista sigue siendo la publicación periódica más importante sobre esta disciplina. Además es la publicación oficial de la History of Science Society que fue creada, en 1924, por Sarton y otros que concibieron la historia de la ciencia como una aportación a lo que él denominó «Nuevo Humanismo». Sarton estuvo muy influido por el positivista francés August Comte y su fe secular en el carácter progresivo de la ciencia. Como editor de *Isis*, bibliógrafo prolífico y autor de numerosos ensayos sobre el campo, Sarton fue capaz de infundir a innumerables colegas y estudiantes su concepción progresiva y acumulativa sobre el crecimiento del cuerpo de conocimientos científicos. Sarton y muchos de sus colegas tendieron a concentrarse en momentos históricos clave y en aquellos individuos «heroicos» que ellos creían que habían contribuido y definido el desarrollo progresivo de la ciencia. Al contrario que sus sucesores, esta primera generación de estudiosos prestó muy poca atención al contexto sociopolítico.

A pesar de que en el periodo entre las dos guerras mundiales se adoptaron algunas influencias e ideas marxistas, como se manifiesta en la obra del científico-historiador de Cambridge J.D. Bernal o, con anterioridad, en el trabajo del sociólogo-historiador alemán Max Weber, la mayoría de los historiadores, después de la Segunda Guerra Mundial, continuaron viendo la ciencia como una búsqueda intelectualmente abstracta y teórica de la verdad.¹⁹ Entre los defensores de esta perspectiva estaba Alexandre Koyré.²⁰ Inspirados por el poder visible y creciente de la ciencia, los historiadores de la ciencia creyeron que su disciplina podría atraer a estudiantes de carreras científicas y, al mismo tiempo, promover el valor de la ciencia entre el público más general. Recurriendo a menudo a personas originalmente formadas en el ámbito científico, la historia de la ciencia, de manera muy similar a la filosofía de la ciencia, tendió a concentrarse en cuestiones «internalistas» relativas a las teorías más importantes y consolidadas, especialmente en las ciencias físicas. Por ejemplo, I.B. Cohen escribió sobre la aparición de una nueva física durante la revolución científica, y Thomas Kuhn sobre la astronomía copernicana, mientras que Henry Guerlac se fijaba en la obra de Lavoisier y Charles Gillispie en la de Carnot.²¹ Una vez convertida en disciplina oficial, la historia de la ciencia se expandió rápidamente durante las décadas de 1950 y 1960 aunque al final de este periodo algunos especialistas empezaron a cuestionar el modelo de crecimiento lineal y progresivo del desarrollo científico.

Quizás estimulados en parte por este gran crecimiento y buscando nuevos desafíos intelectuales, pero ciertamente influidos por un mayor número de temas sociales y políticos relacionados con la ciencia y la tecnología, preocupaciones medioambientales, presiones relativas a la población y la alimentación, armas nucleares, la Guerra de Vietnam, muchos historiadores americanos y europeos comenzaron a estudiar con más detenimiento los valores que impregnan la ciencia y los objetivos que persiguen aquellos que realizan actividades científicas. En cuanto a este cambio de orientación, no puede subestimarse la importancia de *La estructura de las revoluciones científicas*, siendo al menos tan importante como lo fue para la sociología de la ciencia. Siguiendo el camino abierto por Kuhn, durante la década de 1970, una gran cantidad de estudios empezaron a cen-

trarse en las raíces y el contexto sociales de la ciencia. Muestra de este enfoque cada vez más predominante fueron libros como *Scientific Knowledge and Its Social Problems*, de Jerome R. Ravetz, en 1971; *Thematic Origins of Scientific Thought*, de Gerald Holton, en 1973; *The Structure of Scientific Inference*, de Mary B. Hesse, en 1974; *No Other Gods: Science and American Social Thought*, de Charles E. Rosenberg, en 1976; y *The Physicists*, de Daniel J. Kevles, en 1978.²² El matemático y filósofo Ravetz escribió sobre cómo afectaban las cuestiones industriales a la investigación científica, de hecho, «industrializando» el conocimiento científico. Rosenberg trataba sobre los usos sociales de las ideas científicas. Kevles hizo hincapié en las dimensiones políticas que subyacen al desarrollo institucional de la comunidad americana de físicos.

A medida que la historia de la ciencia iba adquiriendo un carácter más social, y la sociología de la ciencia un carácter más histórico, a finales de la década de 1970 y durante la de 1980 bastantes estudios empezaron a hacer uso de las perspectivas y metodologías de ambas disciplinas. Estos trabajos traspasaban algunas veces los límites disciplinarios, algo no del todo malo desde el punto de vista de los estudios de ciencia y tecnología. El estudio de David Edge y Michael Mulkay, sobre el surgimiento de la radioastronomía en Gran Bretaña, y el trabajo más reciente del sociólogo Stephen Shapin y el historiador Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump*, son dos ejemplos de esta tendencia interdisciplinaria.²³ Shapin y Schaffer intentaron demostrar el carácter confuso de la conceptualización científica mediante el examen histórico de la disputa entre Robert Boyle y Thomas Hobbes sobre la bomba de vacío. Estaba en juego el apoyo de Boyle al uso, en ciencia, de la inferencia inductiva basada en la experimentación empírica, frente a la posición de Hobbes, que defendía los sistemas de conocimiento deductivo *a priori*. Cada uno desconfiaba de los motivos y los argumentos del otro en relación a la comprensión del conocimiento. Tradicionalmente, en la historia de la ciencia, el enfoque de Boyle ha sido considerado como el más científico y «correcto», mientras que el de Hobbes fue generalmente rechazado como erróneo. Shapin y Schaffer le dieron la vuelta a esta interpretación, argumentando que la «victoria» de Boyle en esta disputa fue el resultado de una red de relaciones personales de

apoyo partidista formada por sus colegas, así como por otros defensores más tardíos de su posición, sus «alistas», por tomar prestado un término de Latour. Los autores argumentan que con una pequeña redistribución del apoyo, Hobbes podría haber resultado vencedor. En su conclusión, «La organización política de la ciencia», destacan que «somos nosotros y no la realidad los responsables de lo que conocemos. El conocimiento, en la misma medida que el Estado, es el producto de las acciones humanas». Los estudiosos estuvieron lejos de aceptar uniformemente las conclusiones de Shapin y Schaffer; sin embargo, este estudio ampliamente citado ha sido de una gran importancia por la forma en que ha reenfocado el tipo de preguntas que formulan los historiadores de la ciencia.²⁴

Historia de la tecnología

Aunque hoy en día es bastante corriente que los historiadores de la ciencia trabajen desde una perspectiva contextual o constructivista, no siempre fue así. Tampoco era habitual que mostraran demasiado interés por la historia de la tecnología considerada como algo distinto de la ciencia. De hecho, los historiadores profesionales, así como el público en general, a menudo conceptualizaban erróneamente la tecnología y la ingeniería como si fueran meras aplicaciones de un conocimiento más teórico. En parte, esta falta de interés pudo deberse a un cierto desprecio por la ingeniería y la tecnología. Sin embargo, y a pesar de estas concepciones erróneas, existía una larga aunque «minoritaria» tradición de profesionales de la historia que se interesaron por las cuestiones tecnológicas. Muchos de estos primeros historiadores interesados por la tecnología adoptaron una postura progresista e idealizaron las contribuciones de la tecnología al bienestar social. Tal idealización a menudo conllevó que se catalogaran las contribuciones desde una perspectiva «internalista». Así, ya en 1862 el biógrafo británico Samuel Smiles elogiaría los logros tecnológicos de los heroicos inventores, industriales e ingenieros, en su libro *Lives of the Engineers*, del cual se hicieron numerosas ediciones.²⁵ Ya en el siglo XX, justo después de la Primera Guerra Mundial, varios especialistas británicos fundaron la Sociedad Newcomen de Estudios de Historia de la Inge-

nería y la Tecnología y, en 1920, empezaron a publicar la revista *Transactions*. Estos primeros historiadores de la tecnología, que tenían un espíritu de progreso en su trabajo similar al de Sarton en la historia de la ciencia, adoptaron mayoritariamente un modo de presentación «internalista» o no sociológico. Un buen ejemplo de esto es la enciclopedia *History of Technology*. El editor jefe, Charles Singer, fuertemente influido por Sarton, organizó los contenidos según el proceso industrial y el tipo de artefacto, sin tener en cuenta el contexto sociopolítico.²⁶

Por supuesto, hubo algunas excepciones respecto a esta visión de la tecnología como un proceso progresivo y determinista, siendo quizás las más importantes la obra temprana de Lewis Mumford, planificador regional e historiador de la arquitectura, y la de Siegfried Giedion, historiador del arte y de la arquitectura. Tanto Mumford como Giedion concebían la tecnología como una materia que valía la pena estudiar por sí misma. Adoptando un punto de vista más «holístico», intentaron hacer frente a la concepción errónea de que la tecnología se desarrolla bajo sus propios imperativos, en cierto modo separada del gobierno del hombre y del contexto cultural. Fue precisamente esta idea la que llevó a Mumford, en su libro *Técnica y civilización* y con una perspectiva más optimista que la que caracterizaría su trabajo a partir de entonces, a describir la técnica, no como un «sistema independiente», sino como un «elemento de la cultura humana», que «promete el bien o el mal de la misma forma que los grupos sociales que la explotan lo hacen».²⁷

A pesar de las profundizaciones contextuales de autores como Mumford y Giedion, no sería hasta finales de la década de 1950 cuando los historiadores de la tecnología empezarían a desafiar la hegemonía profesional de los historiadores de la ciencia. Inspirados en parte por la Sociedad Americana de Educación Ingenieril, que intentaba fomentar el interés por la historia de la ingeniería entre los jóvenes estudiantes de ingeniería, y al mismo tiempo decepcionados por la aparente falta de interés entre los historiadores de la ciencia en relación a tales consideraciones prácticas, un pequeño grupo de especialistas bajo la dirección de Melvin Kranzberg, entonces profesor del Case Institute of Technology, creó en 1958 la Sociedad para la Historia de la Tecnología (SHT). Al año siguiente, la sociedad empezó a publicar *Technology and Culture* bajo la dirección de Kranzberg,

quien se iba a mantener como director varios años. En este caso, la elección del título es significativa, puesto que podría haberse elegido un título mucho más rutinario, como *Journal for the History of Technology*, si no fuera por el hecho de que desde el principio, los fundadores de la SHT intentaron llevar a cabo una aproximación más cultural o «contextual». De esta manera, tanto la SHT como su *Technology and Culture* se han «ocupado no tan sólo de la historia de los artefactos y procesos tecnológicos, sino también las relaciones de la tecnología con la ciencia, la política, los cambios sociales, las artes y las humanidades y la economía». Los primeros números de la revista tendían a incluir muchos artículos que podían ser considerados como «internalistas»; por ejemplo, un número entero de 1960 se dedicó al análisis de la *History of Technology* de Singer *et al.* y de diversos trabajos nacionales similares, dedicados a otros países. Sin embargo, adoptó muy pronto una perspectiva y una orientación «contextuales».²⁸

Una de las primeras obras de este periodo y representativa del giro contextual fue *Medieval Technology and Social Change*, de Lynn White jr. (1962), que explicaba la relación entre el elemento técnico (por ejemplo, el estribo) y su contexto social (los torneos y el auge del feudalismo y la caballería). El trabajo de Ruth Schwartz Cowan es representativo de estudios contextuales más recientes. Cowan explica en términos contextuales, primero en 1976 en un artículo en *Technology and Culture* y posteriormente en el libro *More Work for Mother* (1983), la aparente paradoja entre la proliferación de nuevas tecnologías para la realización de tareas domésticas —planchas, aspiradoras, lavadoras— y el hecho de que no redujeron en realidad las horas de trabajo realmente dedicadas a la casa. La explicación está en los factores culturales y sociales —un menor número de sirvientes, mucha más ropa sucia que lavar ahora que parte del trabajo más pesado se había eliminado y la aparición de nuevas tareas como, por ejemplo, la de ir a comprar artículos que antes se recibían directamente en casa. Para Cowan, su estudio se centra en «la dinámica social, más que en la dinámica técnica». Centrándose más en la parte técnica, Thomas P. Hughes, en su *Networks of Power* (1983), examinó comparativamente el desarrollo técnico de los «sistemas» eléctricos en Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania entre 1880 y 1930 y se percató de que

estaban tan ligados a las restricciones y los factores políticos y económicos como a cualquier aspecto técnico. Aunque el trabajo de Hughes se coloca más cerca del extremo técnico dentro de la amplia gama de posiciones contextualistas, también refleja y se dirige al contexto social en el que los sistemas técnicos se insertan. La obra de Hughes, a través de sus ideas sobre los sistemas tecnológicos, también ha proporcionado un puente hacia el campo en desarrollo de la sociología de la tecnología y su interés por las redes de factores técnicos y humanos.²⁹

Sociología de la tecnología

La sociología de la tecnología, en cuanto diferenciada de su prima científica, tiene una historia mucho más corta. Aunque Karl Marx escribió ciertamente sobre el papel de la tecnología en la sociedad, especialmente en relación con los sistemas económicos y el lugar de trabajo, no estaba interesado fundamentalmente en la tecnología. El primero en interesarse por ella fue el teórico social William Ogburn, quien en su obra de 1922, *Social Change with Respect to Culture and Original Nature*, intentó entender y medir el cambio cultural. Estaba interesado sobre todo en el proceso de la invención, que entendía en términos de evolución, y sus impactos en la sociedad, impactos a los que más tarde la sociedad se adaptaba. Cuando las innovaciones tecnológicas superaban la capacidad de adaptarse rápidamente de la sociedad, Ogburn concebía dicha situación como evidencia de lo que él denominó «retraso cultural». A pesar de que la visión determinista de Ogburn sobre el impacto tecnológico en la sociedad ha sido ampliamente rechazada, su análisis sociológico representa un primer paso importante en la teorización social sobre la tecnología. Su trabajo fue ampliado por S. Colum Gilfillan, colega y algunas veces coautor con Ogburn. La obra de Gilfillan, *Sociology of Invention* (1935), se centra en la invención como un proceso de cambio lento y creciente. Esta perspectiva evolutiva llevó a Gilfillan y Ogburn a interesarse por el asesoramiento tecnológico y los temas relativos a la previsión. Escribieron juntos varios estudios valorativos, incluyendo *The Social Effects of Aviation*, entre otros. Aunque ambos publicaron más estudios sobre la tecnología, su influencia sobre el

rumbo de los estudios sociológicos académicos posteriores disminuyó, quizás debido a la creciente influencia de la escuela mertoniana de pensamiento y el trabajo posterior de Kuhn sobre las revoluciones científicas. Cualesquiera que fueran las razones, la sociología de la tecnología cayó en un vacío intelectual durante una generación, resurgiendo tan sólo en la década de 1980, en lo que algunos especialistas han denominado «el giro hacia la tecnología».³⁰

En realidad, durante la era de posguerra hubo numerosos estudios sobre tecnología que podrían ser considerados de orientación sociológica; tan sólo hace falta pensar en parte de la obra del sociólogo industrial Georges Friedmann, el teórico social Jacques Elull, ambos franceses, y del historiador y crítico social Ivan Illich.³¹ Sin embargo, no fue hasta la aparición del volumen editado en 1985 por Donald MacKenzie y Judy Wajcman, *The Social Shaping of Technology*, y del aún más influyente *Social Construction of Technological Systems*, editado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch dos años más tarde, cuando los sociólogos empezaron a prestar una renovada atención a la tecnología. Tal «giro» hacia la tecnología no debería haber sorprendido a nadie, excepto quizás a los sociólogos académicos atrapados en su entusiasmo por la sociología del conocimiento científico (SCC); ciertamente, los historiadores y filósofos de la tecnología, así como otros escritores sobre CTS más activistas, habían considerado durante algún tiempo lo tecnológico como algo distinto, aunque igualmente importante, de lo científico. Sin embargo, los sociólogos, siguiendo el ejemplo de SCC trataron ahora de comprender los modos mediante los cuales la sociedad configuraba y «construía» la tecnología. MacKenzie y Wajcman buscaron respuestas a las preguntas: «¿Qué es lo que ha configurado la tecnología que está teniendo «efectos»?», y «¿qué... es lo que está produciendo el cambio tecnológico, cuyo «impacto» estamos experimentando?». De forma similar, Pinch y Bijker quisieron «abrir lo que se conoce como la caja negra que aloja el funcionamiento de la tecnología», un tema comparable al estudio de Latour apuntado más arriba en este capítulo.³²

Como era de esperar, al igual que ocurre con la SCC, hay varias aproximaciones distintas al estudio sociológico de la tecnología. Tres de ellas deberían ser comentadas brevemente. La

primera, la «teoría de sistemas», se desarrolla a partir del trabajo de Thomas Hughes y es de naturaleza al menos tan histórica como sociológica. A partir de su estudio de los sistemas energéticos eléctricos, Hughes defiende que la tecnología, como mínimo en sistemas a gran escala, debería ser concebida en términos de «redes» consistentes no sólo en artefactos técnicos, sino también en el entorno en que se encuentran —la gente, las instituciones y los aparatos funcionan en un tejido «sin costuras». Puesto que tales redes involucran cantidades cada vez mayores de gente y resuelven problemas —tanto técnicos como políticos—, son capaces de tomar un cierto «impulso» por su cuenta, lo que hace que cada vez sean más difíciles de alterar en términos de su dependencia del marco social en el que están imbuidas. Aunque en la concepción de Hughes el impulso no es ni mucho menos autónomo, puesto que contextos culturales diferentes influyen directamente en la construcción del sistema y conducen, por ejemplo, hacia varios «estilos nacionales», el impulso causa efectivamente algunos impactos en la sociedad y ejerce lo que él llama «determinismo suave».³³

Mientras que Hughes se mantiene dentro de un marco histórico tradicional, los «constructivistas sociales» toman una postura explícitamente más sociológica y exponen que lo que conduce a un «cierre» de un diseño tecnológico «exitoso» tiene más relación con los grupos de interés que rodean un artefacto que con los elementos técnicos del aparato en sí mismo. Así, Pinch y Biker argumentan que lo que define el «éxito» de la bicicleta moderna «segura» sobre el monociclo, tiene que ver con el modo en que las partes interesadas, incluyendo las mujeres ciclistas, los competidores varones y los ingenieros que diseñaban las bicicletas, alcanzaron el «cierre» de sus ideas respecto a los temas de seguridad, velocidad y vibración. Así, la Construcción Social de la Tecnología (CST) se centra en las negociaciones entre la red de las partes interesadas, que constituyen lo que Bijker califica en otra parte de «marco tecnológico», o sistema de pensamiento y de práctica en el que un determinado artefacto está incrustado.³⁴

Los «teóricos de la red», representados por el trabajo de Michel Callon, John Law y Bruno Latour, que fue mencionado previamente en el contexto de la sociología del conocimiento científico, llevan la posición constructivista un paso más ade-

lante. En este caso, el concepto clave es el de la «red de actores» —un grupo de entidades que incluye, además de personas, teorías, artefactos técnicos, instituciones y actuaciones políticas, e incluso el entorno natural. En su totalidad, este conjunto organizado de «actores» animados y «actantes» inanimados constituye un «tejido» sin costuras. Estos «elementos heterogéneos» son importantes por igual y deben ser considerados «simétricamente», es decir, como igualmente importantes. Cuando un número suficiente de estos actores se ha «alistado», o se ha reunido para dar apoyo al sistema socio-técnico, se produce el cierre y se crea así la «caja negra». De este modo, John Law sostiene que el «éxito» de los viajes de exploración de los portugueses a lo largo de la costa africana durante el siglo XV no se produjo meramente gracias a los cambios técnicos del tipo de barco, sino también a la disponibilidad de nuevas tablas, cartas e instrumentos de navegación marítima junto con la «invención» o la comprensión de cómo usar la *volta*, un patrón de conducta circular de los vientos y corrientes predominantes. Únicamente de forma conjunta pudieron estos elementos heterogéneos, aunque igualmente importantes, formar una red estable que permitió a los portugueses zarpar desde Lisboa para navegar a lo largo de la costa africana aun sin tener la tierra a la vista y, lo que es más importante, regresar a salvo. Este es el mecanismo por el cual un problema socio-técnico se define y se le halla una solución aceptable.³⁵

A pesar de las diferencias entre estos puntos de vista, existe un importante rasgo común a todos ellos que ha llevado a que se los considere conjuntamente bajo la etiqueta de «constructivismo social». Como debería quedar claro a partir de las breves referencias de casos expuestas, el enfoque constructivista tiende a pensar la tecnología dentro del marco de sistemas o redes en los que los componentes «sociales» modelan o «construyen» el resultado técnico que a su vez, por supuesto, puede influir en los valores culturales e institucionales. Este enfoque destaca la elección humana y la contingencia, en vez de centrarse en el cambio tecnológico linealmente determinista. Al contrario que CSDT, que tiende a privilegiar los elementos sociales o humanos en la construcción de los sistemas técnicos, la teoría sobre la red de actores, como sugiere el ejemplo de la navegación portuguesa, no lo hace así. De hecho, lo que tiende es a desdibujar, sino a

negar, cualquier distinción significativa entre lo «socio-» animado y lo «técnico» inanimado. Fue esta combinación la que, en parte, condujo a una polémica importante sobre el valor y la precisión descriptiva de lo técnico.³⁶ A pesar de todo, aproximadamente entre la mitad y el final de la década de 1980, el estudio sociológico de la tecnología quedó tipificado en su mayor parte por un modo de análisis generalmente constructivista que utiliza estudios de casos empíricos, a menudo de naturaleza histórica.

Filosofía de la tecnología

Con anterioridad al reconocimiento por parte de historiadores y sociólogos de la tecnología como una materia digna de estudio, los filósofos ya habían empezado a examinar las implicaciones de la tecnología para sus propias áreas de estudio. Como ocurre con muchas de las otras disciplinas relacionadas con la tecnología, la filosofía de la tecnología como problemática consciente y definida se origina a finales del siglo XIX, cuando el filósofo alemán, Ernst Kapp, acuñó la frase «filosofía de la tecnología» en su libro de 1877, *Grundlinien einer Philosophie der Technik [Esbozo de una filosofía de la tecnología]*. Kapp pensó la tecnología como herramientas y armas que son «proyecciones de órganos» que, creyó, merecían una reflexión filosófica. Junto a otros filósofos con conocimientos en ingeniería o con intereses por este campo, como el ruso Peter K. Engelmeier, de finales de siglo XIX, y el alemán Friedrich Dessauer, de mitad del siglo XX, Kapp representa una tendencia de investigación filosófica que Carl Mitcham calificó como «filosofía ingenieril de la tecnología». Esta corriente hizo hincapié en la «filosofía de la tecnología más que en la filosofía de la tecnología, es decir, enfatizó una filosofía orientada a lo tecnológico a diferencia de los modos de pensar sobre la tecnología. En general, todos estos autores tenían una visión positiva de la tecnología. Engelmeier, por ejemplo, trató de aplicar la racionalidad de la ingeniería a la sociedad y apoyó al movimiento tecnocrático durante la década de 1920. Dessauer, un ingeniero-empresario que fue pionero en el desarrollo de la tecnología de rayos X, estuvo particularmente interesado en el proceso de la creación tecnológica. Vio la tecnología moderna como una nueva mane-

ra de vivir en el mundo, una manera que tenía connotaciones trascendentes, casi morales y religiosas. Más recientemente, el argentino-canadiense Mario Bunge se ha centrado en lo que él llama «tecnofilosofía», un intento de explicar la realidad desde una perspectiva tecnocientífica. En la concepción de Bunge, la solución de los problemas sociales no consiste en menos sino más bien en más tecnología; de este modo, es muy crítico con las perspectivas constructivistas postmodernas de la tecnología. En conjunto, esta tendencia dentro de la filosofía de la tecnología tiende a favorecer o privilegiar los criterios y los paradigmas técnicos sobre los problemas humanísticos.³⁷

En contraste con la «filosofía ingenieril de la tecnología», durante las últimas décadas, esta disciplina se ha caracterizado por una filosofía de las «humanidades» más contextual que enfatiza la dimensión no técnica. La también llamada filosofía de la tecnología de las humanidades, tiene una larga tradición que incluye escritores que son historiadores y sociólogos, pero también importantes filosóficamente, como Lewis Mumford y Jacques Ellul, y los filósofos de profesión José Ortega y Gasset y Martin Heidegger. Todos ellos intentaron, en un principio, caracterizar la tecnología distinguiendo diversos niveles o tipos, de tal manera que esto les permitiera posteriormente identificar las clases de tecnología que daban la primacía a los seres humanos por encima de las cuestiones técnicas por sí mismas. Así, la autoritaria «megamáquina» de Mumford no está sincronizada con la «biotécnica» más ajustada a escala humana, de igual modo que Ellul concibe el «fenómeno técnico» —la «técnica» omnicompreensiva de la sociedad tecnológica moderna (que lo engloba todo)— de tal manera que va más allá del «funcionamiento técnico» tradicional. Por su parte, Ortega criticó nuestra tendencia a emplear las capacidades técnicas modernas para el cumplimiento de fines que no han sido todavía considerados desde una perspectiva humanística seria, mientras que Heidegger defendió un «cuestionamiento» más profundo de la esencia o naturaleza de la tecnología. Heidegger, como Mumford y Ellul, quiso distinguir las tecnologías más tradicionales, relacionadas directamente con la tierra, por ejemplo los molinos de agua y de viento, de las tecnologías modernas como las centrales eléctricas que queman carbón y transforman la naturaleza en artefactos con el mero propósito del consumo humano, dejando de lado las cuestiones no

materiales. Fueron precisamente estas inquietudes durante las décadas de 1960 y 1970 las que generaron entre los especialistas profesionales una nueva expansión «autoconsciente» del interés filosófico en los temas tecnológicos.³⁸

Esta preocupación autoconsciente se plasmó en una serie de conferencias, publicaciones y revistas nuevas, y finalmente mediante el establecimiento de una sociedad profesional. Ya en 1962, el Centro para el Estudio de las Instituciones Democráticas, que empleaba a John Wilkinson en la traducción de *The Technological Society* de Ellul, obra que posteriormente publicó, organizó una conferencia sobre «El orden tecnológico». A continuación se celebró en 1965 el simposio de filosofía de la tecnología en la reunión anual de la Sociedad para la Historia de la Tecnología, en 1973 un simposio internacional sobre historia y filosofía de la tecnología en la Universidad de Illinois en Chicago, y las conferencias, organizadas en 1975 y 1977, en la Universidad de Delaware, por Paul Durbin quien además fundaría y editaría *Philosophy and Technology Newsletter* y la publicación anual *Research in Philosophy and Technology*. A partir de estas conferencias y publicaciones finalmente se produjo en 1980-1981 la constitución de la Sociedad para la Filosofía y la Tecnología, donde el «y» (como contrario a un «de») reflejaba el deseo de ser tan omnicompreensivo como fuera posible.³⁹

Como ocurrió con la sociología de la ciencia y de la tecnología, muchas de las mejores ideas de la filosofía de la tecnología se han plasmado en los artículos de diferentes publicaciones. Sin embargo, también hay algunos libros destacados que reflejan las preocupaciones humanísticas o sociales sobre la tecnología que surgieron en la década de 1970. Entre ellos debemos citar la obra del filósofo político Langdon Winner, quien en *Tecnología autónoma* (1979) examinaba y profundizaba nuestra comprensión de la idea de un imperativo tecnológico, apuntado en primer lugar por Ellul. Sin caer dentro de un determinismo simplista, Winner examinó además el tema de la naturaleza inherentemente política de la tecnología en una serie de ensayos que se recopilaron como *La ballena y el reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología* (1987). Uno de los temas más destacados que trató Winner fue el de que las tecnologías se convierten en «formas de vida» tan incrustadas en la sociedad que, de hecho, crean nuevos mundos donde la vida sin

estas tecnologías —electricidad, automóviles, teléfonos, ordenadores— sería ya casi impensable. Con relación a este tema, mantiene además que todas las tecnologías o artefactos tienen su «política». Es decir, todos los artefactos, debido a su diseño y naturaleza, expresan relaciones de poder y autoridad de una forma u otra. Por último, Winner reclama a la sociedad que preste mucha más atención a las metas que deberíamos establecer en relación con nuestra tecnología. En breve, necesitamos despertar de nuestro «sonambulismo tecnológico».⁴⁰

Otra figura destacada, aunque en apariencia menos directamente preocupada por las consecuencias sociales de la tecnología, es el fenomenólogo americano Don Ihde, autor de una importante serie de monografías sobre la naturaleza inherentemente tecnológica de los seres humanos y de las formas con que la tecnología, que debido a su naturaleza inherentemente cargada de connotaciones valorativas nunca es neutral, hace posible o mediatiza la experiencia humana en el mundo.⁴¹

Finalmente, por lo que se refiere al periodo entre finales de la década de 1970 y mediados de la de 1980, debe mencionarse el trabajo de Albert Borgmann, especialmente su *Technology and the Character of Contemporary Life* (1984). Borgmann distingue entre lo que él llama «cosas focales» (por ejemplo, una chimenea) y los «artefactos» tecnológicos (por ejemplo, el sistema de calefacción central). Aunque ambos generan calor, en la concepción de Borgmann el primero «es inseparable de su contexto», mientras que el segundo tiende a separar los fines de los medios. En otras palabras, «las relaciones que se establecen en el mundo son sustituidas por... maquinaria», y la tecnología puede dominar la naturaleza. Solamente prestando atención a las cosas focales seremos capaces de resolver los problemas de la sociedad. Encontramos aquí, como en la obra de Winner, una creciente sensibilidad hacia la naturaleza contextual de la tecnología y una llamada a la sociedad para que considere, de modo más completo, los fines hacia los que dirige esa tecnología.⁴²

Además de la variada temática de estos estudios, los filósofos trataron también sobre cuestiones y temas tecnológicos más específicos, y en particular empezaron a investigar los problemas éticos asociados con varios desarrollos tecnocientíficos clave. Por desgracia, esta área no se ha integrado a los estudios de CTS tan ampliamente como podría haberlo hecho.⁴³ Quizás el

análisis más general sobre la responsabilidad ética fuera el de Hans Jonas en su estudio de 1984, *The Imperative of Responsibility*, donde argumentaba que «las nuevas clases y dimensiones de la acción [tecnológica] requieren una ética de la previsión y la responsabilidad acorde con ellas».

También es perspicaz la obra del ético-teólogo Ian Barbour, especialmente en su *Ethics in an Age of Technology* (1992). Otras áreas más específicas de interés en ética aplicada son los campos de la energía nuclear, el medio ambiente, la biomedicina, la informática, la investigación científica y la ingeniería. Ejemplos representativos de este enfoque, que a menudo engloba obras de profesionales técnicos sin estudios en filosofía, son: Kristin Schrader-Frechette, *Nuclear Power and Public Policy* (1980); Avner Cohen y Steven Lee, editores, *Nuclear Weapons and the Future of Humanity* (1986); Eugene Hargrove, *Foundations of Environmental Ethics* (1989); Tristram H. Engelhardt Jr., *The Foundations of Bioethics* (1986); Deborah Johnson, *Computer Ethics*, 1985 [*Ética informática*, Porfirio, 1996]; William Broad y Nicholas Wade, *Betrayers of the Truth* (1982), y Stephen H. Unger, *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer* (1982). Como se desprende de estos ejemplos, hacia mediados o finales de la década de 1980 la filosofía de la tecnología también había centrado su atención en los temas sociales relacionados con la tecnología.⁴⁴

Tomados en conjunto, todos estos avances separados, obtenidos en cada una de las disciplinas reflejaron, un mayor entendimiento de las complejidades de la ciencia y tecnología modernas en la sociedad contemporánea. Cada campo intentó aplicar sus ideas en lo que se refiere a la naturaleza del conocimiento científico y explorar tanto los evidentes beneficios como las consecuencias negativas previamente ignoradas. Aunque no fueron realmente interdisciplinarios, se produjeron interacciones entre distintos campos, dado que los filósofos y, especialmente, los sociólogos hicieron uso de estudios históricos de casos prácticos, mientras que los historiadores adoptaron gradualmente metáforas constructivistas para la explicación del desarrollo contextual de la ciencia y la tecnología. Así fue como, hacia mediados de la década de 1980, el campo de CTS en sentido amplio junto con cada uno de sus componentes más orientados hacia disciplinas concretas, habían alcanzado un cierto nivel de madurez, por decirlo de alguna forma. En el próximo capítulo realizaré una des-

cripción del estado actual de la disciplina, incluyendo un breve paréntesis para discutir la naturaleza de la interdisciplinariedad y lo que significa para la CTS como campo de estudio.

NOTAS

1. Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962, 2.^a ed., 1970) [*La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica de España, 2000]. Es interesante notar el hecho, que a la vez refleja su influencia, de que los filósofos, historiadores y sociólogos de la ciencia constructivistas han admitido ser herederos de la obra de Kuhn. Aunque se formó originalmente como físico, Kuhn hizo su contribución intelectual escribiendo sobre la historia de la ciencia —por ejemplo, hizo estudios sobre la revolución copernicana en astronomía o la Teoría de los Cuerpos Negros— mientras que al mismo tiempo se enfrentaba a cuestiones filosóficas, especialmente en su trabajo sobre el concepto de las revoluciones científicas. Los sociólogos de la ciencia, mientras en su campo de estudio se iban abandonando las discusiones sobre el conocimiento científico orientadas bajo la óptica positivista tradicional, reconocieron pronto en Kuhn, o al menos en las implicaciones sociológicas de su obra, a su alma gemela. Resulta algo irónico, dada su influencia en estos tres campos, que se han unido en un determinado nivel y han generado el interés actual en los estudios sobre ciencia, que el propio Kuhn en apariencia nunca se sintiera particularmente cómodo en ninguna de estas asociaciones profesionales, o al menos esto es lo que cree Ronald Giere en «Kuhn's Legacy for North American Philosophy of Science», necrológica vinculada con una serie de las mismas publicada en *Social Studies of Science* 27 (junio de 1997): 496-498. Otros trabajos de Kuhn son: *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought* (Cambridge: Harvard University Press, 1957) [*La revolución copernicana: la astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, Ariel, 1996]; *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change* (Chicago: University of Chicago Press, 1979) [*La tensión esencial*, Fondo de Cultura Económica de España, 1983]; y *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity 1894-1912* (Chicago: University of Chicago Press, 1987) [*La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica : 1894-1912*, Alianza, 1987].

2. Melvin Kranzberg, «Kranzberg's Laws», *Technology and Culture* 28 (julio 1986): 544-560 [*Tecnología y cultura. Una antología*, Gustavo Gili, 1979], reimpresso en Stephen H. Cutcliffe y Robert C. Post, eds., *In Context: History and the History of Technology-Essays in Honor of Melvin Kranzberg* (Bethlehem, Pa.: Lehigh University Press, 1989), pp. 244-258.

3. Entre los principales positivistas estaba Rudolf Carnap; véase su *Philosophical Foundations of Physics* (Nueva York: Basic Books, 1966) e *Introduction to the Philosophy of Science* (Nueva York: Basic Books, 1966).

4. Norwood Russell Hanson, *Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science* (Cambridge: Cambridge UP, 1968), p. 6 [*Patrones de descubrimiento: observación y explicación*, Alianza, 1985].

5. Robert Klee, *Introduction to the Philosophy of Science: Cutting Nature at Its Seams* (Oxford: Oxford University Press, 1997), aporta un resumen reciente y útil sobre la escuela positivista y los desafíos a que ha sido sometida con posterioridad; véanse especialmente los capítulos 2-4.

6. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, p. 24.

7. *Ibíd.*, p. 103.

8. *Ibíd.*, p. 170.

9. Klee, *Introduction to Philosophy of Science*, especialmente el capítulo 7, ofrece un práctico resumen de Kuhn desde la perspectiva de un filósofo que desea alinearse en una posición realista. Klee también discute sobre la posición antirrealista, sobre todo a través de un análisis del filósofo de la física Bas van Fraassen, pp. 216-218, 226-231. Entre las obras de Van Fraassen están *The Scientific Image* (Oxford: Oxford University Press, 1980); *An Introduction to the Philosophy of Time and Space* (Nueva York: Columbia University Press, 1985) y *Laws and Symmetry* (Oxford: Oxford UP, 1989).

10. Tanto la obra de Andrew Webster, *Science, Technology, and Society* (New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press, 1991) como la de Randall Collins y Sal Restivo, «Development, Diversity, and Conflict in the Sociology of Science», *The Sociological Quarterly* 24 (primavera de 1983), pp. 185-200, tratan sobre la aparición de la sociología de la ciencia como campo de estudio. En cuanto a Merton, véase su *Social Theory and Social Structure* (Nueva York: Free Press, 1949) y su colección de ensayos más tardía, *The Sociology of Science* (Chicago: University of Chicago Press, 1973) [*Sociología de la ciencia*, Alianza, 1977].

11. Son representativos de las primeras obras de Mulkay su artículo, «Norms and Ideology in Science», *Social Science Information* 15 (1976), pp. 637-656, y su estudio en el libro *Science and the Sociology of Knowledge* (Londres: George Allen & Unwin, 1979).

12. David Bloor, *Knowledge and Social Imagery* (Chicago: University of Chicago Press, 2.^a ed., 1991) [*Conocimiento e imaginario social*, Gedisa, 1998]. Véase además el ensayo reciente de Bloor, «Remember the Strong Program?», *Science, Technology, & Human Values* 22 (verano de 1997), pp. 373-385, y el libro coescrito por Barry Barnes, David Bloor y John Henry, *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis* (Chicago: University of Chicago Press, 1996).

13. Véanse, por ejemplo, Harry Collins, *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Knowledge* (Chicago: University of Chicago Press, 1985, 2.^a ed., 1992) [*El gólem*, Crítica, 1996], y Trevor Pinch, *Confronting Nature: The Sociology of Solar-Neutrino Detection* (Dordrecht: Reidel, 1986). Estos dos especialistas escribieron juntos *The Golem: What Everyone Should Know about Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 2.^a ed., 1998), que resume para un público general estos y otros estudios empíricos desde una perspectiva similar. Karl Popper argumentó que sólo después del fracaso de los intentos científicos rigurosos y deliberados de «falsar» una teoría, ésta puede ser aceptada como verdadera. Véase, por ejemplo, *The Logic of*

Scientific Discovery (Nueva York: Basic Books, 1959) [*La lógica de la investigación científica*, Círculo de Lectores, 1995], o su más accesible *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach* (Oxford: Oxford University Press, 1972) [*Conocimiento objetivo*, Tecnos, 2001].

14. Sobre la autorreflexividad, véase Steven Woolgar, ed., *Knowledge and Reflexivity: New Frontiers in the Sociology of Knowledge* (Beverly Hills, Calif.: Sage, 1988) y *Science: The Very Idea* (Londres: Tavistock, 1988) [*Ciencia: abriendo la caja negra*, Anthropos, Editorial del Hombre, 1991]. Respecto a esto, son valiosos también Karin Knorr-Cetina y Michel Mulikay, eds., *Science Observed: New Perspectives on the Social Study of Science* (Beverly Hills, Calif.: Sage, 1983), y G. Nigel Gilbert y Michel Mulikay, *Opening Pandora's Box: A Sociological Analysis of Scientists' Discourse* (Cambridge: Cambridge University Press, 1984).

15. Bruno Latour y Steve Woolgar, *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts* (Princeton: Princeton University Press, 2.^a ed., 1986) [*La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*, Alianza, 1995]; Bruno Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge: Harvard University Press, 1987) [*Ciencia en acción*, Labor, 1992], véase especialmente pp. 13, 15, y la cita 258. En *Ciencia en acción*, Latour incluye el estudio de la tecnología además del de la ciencia por sí sola, en lo que llama «tecnociencia». Con anterioridad, la mayoría de los sociólogos se centraba en la formación del conocimiento científico solamente. Tanto Klee, desde una postura filosófica, en *Introduction to Philosophy of Science*, como Paul Gross y Norman Levitt, desde la perspectiva de la ciencia en *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994), argumentan contra la posición de Latour, que consideran antirrealista. En su libro más reciente, *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies* (Cambridge: Harvard University Press, 1999) [*La esperanza de Pandora: ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*, Gedisa, 2001], Latour se ha distanciado de algunas de las implicaciones antirrealistas de su trabajo más temprano. Latour, además de antropólogo y filósofo, es considerado un sociólogo, aunque hay quien no considera acertado este calificativo, dada su poca disposición en general para privilegiar lo humano sobre lo no-humano en su explicación sobre la tecnociencia.

16. Véase Jerry Gaston, «Sociology of Science and Technology», en Paul T. Durbin, ed., *A Guide to the Culture of Science, Technology, and Medicine* (Nueva York: Free Press, 1980, 1984), 468-470, como ejemplo breve de discusión sobre la fundación de la SESC. Véase también la descripción de Merton sobre la institucionalización de la sociología de la ciencia, «The Sociology of Science: An Episodic Memoir», en Merton y Jerry Gaston, eds., *The Sociology of Science in Europe* (Carbondale: Southern Illinois University Press, 1977), pp. 3-141 [*Sociología de la ciencia*, Alianza, 1977], donde apunta el crecimiento de la preocupación pública sobre la naturaleza socialmente «problemática» de la ciencia (p. 112). Como ejemplos representativos del trabajo de Bernard Barber, véase *Science and the Social Order* (New York: Free Press, 1952), y de Joseph Ben-David, véase *The Scientists' Role in Society: A Comparative Study* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1971).

17. William Whewell, *History of the Inductive Sciences*, 3 vols. reimp. (Londres: Cass, 1967). Whewell publicó, además, la obra de dos volúmenes *Philosophy of the Inductive Sciences*, 1840. Reprint ed. (Londres: Cass, 1967).

18. Véase Arnold Thackray, «History of Science», sobre todo pp. 8-12, en Durbin, ed., *Guide*, como resumen breve de los precursores del siglo XIX de Sarton.

19. Véase Thackray, «History of Science», pp. 14-15, como discusión breve sobre este periodo. Ejemplos específicos del trabajo de J.D. Bernal son: *The Social Function of Science* (Londres: Routledge, 1939), y su obra más tardía *Science in History*, 4 vols. (Londres: Watts, 1954) [*Historia social de la ciencia. T.I. La ciencia en la historia*, Edicions 62, 1989], donde investiga el contexto social de la ciencia. Véase también el estudio anterior de Max Weber del año 1904-1905 sobre las relaciones entre el Protestantismo y la Revolución Industrial, que fue traducido al inglés en 1930 y que posteriormente tuvo una gran influencia, *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*, trad. Talcott Parsons (Cambridge: Harvard University Press, 1930) [*La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, Edicions 62, 1993], y véase su ensayo de 1920 titulado «Science as Vocation», en *From Max Weber: Essays in Sociology*, ed., H.H. Gerth y G.W. Mills, reimp. (Nueva York: Oxford University Press, 1946). Joseph Needham coescribió varios de los volúmenes que forman *Science and Civilization in China* (Cambridge: Cambridge University Press, 1954-) [*Grandeza y miseria de la tradición científica china*, Anagrama, 1977], y que continúan publicándose incluso después de su muerte, cosa que muestra la influencia actual de esta perspectiva.

20. Véase, por ejemplo, *From the Closed World to the Infinite Universe* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1956), donde Koyré estudia el cambio que se produjo en los siglos XVI y al pasar de una visión del mundo geocéntrica y religiosa a una heliocéntrica y científico-cosmológica.

21. Bernard Cohen, *The Birth of a New Physics* (Garden City, N.J.: Doubleday, 1969) [*El nacimiento de una nueva física*, Alianza, 1989]; *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought* (Cambridge: Harvard University Press, 1957), de Thomas S. Kuhn; *Lavoisier: The Crucial Year* (Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1961), de Henry Guerlac; y *Lazare Carnot, Savant* (Princeton: Princeton University Press, 1971), de Charles C. Gillispie.

22. *Scientific Knowledge and Its Social Problems* (Oxford: Clarendon Press, 1971), de Jerome J. Ravetz; *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein* (Cambridge: Harvard University Press, 1973), de Gerald Holton; *The Structure of Scientific Inference* (Londres: Macmillan, 1974), de Mary B. Hesse; *No Other Gods: Science and American Social Thought* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1976), de Charles E. Rosenberg; y *The Physicists: The History of a Scientific Community in Modern America* (Nueva York: Knopf, 1978), de Daniel J. Kevles.

23. David O. Edge y Michael J. Mulikay, *Astronomy Transformed: The Emergence of Radio Astronomy in Britain* (Nueva York: John Wiley, 1976), y Stephen Shapin y Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life* (Princeton: Princeton UP, 1985).

24. Shaffer, *Leviathan and the Air-Pump*, p. 344. Para una crítica realista

al argumento de Shapin y Schaffer, véase *Introduction to Philosophy of Science*, pp. 74-79, de Klee. Shapin desarrolló sus ideas sobre los papeles de la «cortesía» y la «confianza» para justificar el establecimiento de la «verdad» científica entre los caballeros ingleses del siglo XVII, que también eran filósofos-científicos, en *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England* (Chicago: University of Chicago Press, 1994).

25. Samuel Smiles, *Lives of the Engineers, with an Account of their Principal Works: Comprising Also a History of Inland Communication in Britain* (Londres: John Murray, 1862), pero véase además su *Industrial Biography: Iron-workers and Toolmakers* (Londres: John Murray, 1863). Es práctico también *Selections from Lives of the Engineers* (Cambridge: MIT Press, 1966), de Thomas P. Hughes, ed.

26. Charles Singer et al., eds., *A History of Technology*, 8 vols. (Oxford: Oxford University Press, 1955-1984). Los cinco volúmenes originales de este estudio sobre la tecnología desde el mundo antiguo hasta el 1900 se publicaron a mitad de la década de 1950, y posteriormente fueron apareciendo volúmenes sobre el siglo XX. Singer escribió además sobre la historia de la ciencia y la medicina, por ejemplo, *A Short History of Scientific Ideas to 1900* (Oxford: Oxford University Press, 1959), y, conjuntamente con Ashworth E. Underwood, *Short History of Medicine* (Oxford University Press, 1962).

27. Lewis Mumford, *Technics and Civilization* (Nueva York: Harcourt, Brace and Company, 1934), cita de la p. 6 [Técnica y civilización, Alianza, 1998], y Siegfried Giedion, *Mechanization Takes Command: A Contribution to Anonymous History* (Nueva York: Oxford University Press, 1948) [La mecanización toma el mando, Gustavo Gili, 1978]. Arthur P. Molella, «The First Generation: Usher, Mumford, and Giedion», en *In Context*, ed. Cutcliffe y Post (Bethlehem, Pa.: Lehigh University Press, 1989), pp. 244-258, 88-105, ofrece una excelente introducción al trabajo de Mumford y Giedion como primeros historiadores de la tecnología que hicieron sus estudios con una orientación contextual. El artículo de Molella también incluye a Abbott Payson Usher, un historiador de la economía que buscó integrar el elemento humano en la explicación del proceso de la innovación tecnológica, aunque apunta que la obra de Usher, debido a su enfoque básicamente internalista, destaca más por lo provocador de su análisis teórico que por la importancia de lo social en su análisis histórico. Véase, por ejemplo, *A History of Mechanical Inventions* (Nueva York: McGraw-Hill, 1929; rev. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1954).

28. Sobre la fundación de la SHT, véase John Staudenmaier, *Technology's Storytellers: Reweaving the Human Fabric* (Cambridge: MIT Press, 1985), especialmente el capítulo 1. Es útil también «History of Technology», de Carroll W. Pursell Jr., sobre todo pp. 73-74, en *Guide*, ed. Durbin. La declaración de propósitos original de la SHT, contenida en *Tecnología y cultura*, ha sido algo revisada últimamente para incluir «las relaciones de la tecnología con la política, la economía, el trabajo, los negocios, el medio ambiente, las políticas públicas a desarrollar, la ciencia y las artes». Con todo, el propósito contextual sigue siendo claro tras la revisión.

29. Lynn White jr., *Medieval Technology and Social Change* (Oxford: Oxford University Press, 1962) [Tecnología medieval y cambio social, Paidós

Ibérica, 1990]; Ruth Schwartz Cowan, «The "Industrial Revolution" in the Home: Household and Social Change in the 20th Century», *Technology and Culture* 17 (enero 1976), pp. 1-23, y *More Work for Mother: The Ironies of Household Technology from the Open Hearth to the Microwave* (Nueva York: Basic Books, 1983); Thomas P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983); Merritt Roe Smith y Steven C. Reber, «Contextual Contrasts: Recent Trends in the History of Technology», en *In Context*, ed. Cutcliffe, pp. 133-149, contiene un excelente resumen de cuatro trabajos, incluyendo el de Cowan y Hughes, que refleja toda la variedad de orientaciones contextuales dentro de la historia de la tecnología.

30. William F. Ogburn, *Social Change with Respect to Culture and Original Nature* (Nueva York: Viking Press, 1922); Ogburn, Jean L. Adams y S.C. Gilfillan, *The Social Effects of Aviation* (Boston: Houghton Mifflin, 1946); Ogburn y Meyer F. Nimkoff, *Technology and the Changing Family* (Boston: Houghton Mifflin, 1955); Sean Colum Gilfillan, *The Sociology of Invention* (Chicago: Follett, 1935); y Gilfillan, *Invention and the Patent System* (Washington, D.C.: Joint Economic Committee of Congress, 1964). Ron Westrum, *Technologies and Society: The Shaping of People and Things* (Belmont, Calif.: Wadsworth, 1991), capítulo 3, contiene un buen resumen de la generación de sociólogos de la tecnología de Ogburn. Westrum apunta, algo irónicamente, que en parte podría haber sido el creciente interés en la historia de la tecnología el que contribuyera a que se produjera una debilitación en la sociología de la tecnología. De hecho, Ogburn fue elegido el primer presidente de la SHT.

31. Georges Friedman, *Industrial Society: The Emergence of the Human Problems of Automation*, traducido por H.L. Sheppard (Nueva York: Free Press, 1955), y *Anatomy of Work: Labor, Leisure, and the Implications of Automation*, traducido por W. Rawson (Nueva York: Free Press, 1962); Jacques Ellul, *The Technological Society*, traducido por John Wilkinson (Nueva York: Knopf, 1964); Ivan Illich, *Tools for Conviviality* (Nueva York: Harper and Row, 1973) [La convivencialidad, Barral Editores, 1975].

32. Donald MacKenzie y Judy Wajeman, eds., *The Social Shaping of Technology: How the Refrigerator Got Its Hum* (Milton Keynes, U.K.: Open University Press, 1985). 2; Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes y Trevor Pinch, eds., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge: MIT Press, 1987), 14. Como visión general de este giro hacia la tecnología, véase Steve Woolgar, «The Turn to Technology in Social Studies of Science», *Science, Technology, & Human Values* 16 (invierno de 1991), pp. 20-50.

33. Para una introducción a las ideas de Hughes sobre la teoría de sistemas, véase *Networks of Power*; «The Evolution of Large Technological Systems», en *Social Construction of Technological Systems*, ed. Bijker et al., 51-82; y *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm, 1870-1970* (Nueva York: Viking, 1989), donde amplía aún más estas ideas.

34. Trevor I. Pinch y Wiebe E. Bijker, «The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Tech-

nology Might Benefit Each Other» y Wiebe E. Bijker, «The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention», en *Social Construction of Technological Systems*, ed. Bijker et al., pp. 17-50, 159-187. Véase además el estudio más reciente de Bijker, *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change* (Cambridge: MIT Press, 1995), donde amplía estas ideas.

35. John Law, «Technology and Heterogenous Engineering: The Case of Portuguese Expansion», en *Social Construction of Technological Systems*, ed. Bijker et al., pp. 111-134. Véase también el estudio de Michael Callon sobre los vehículos eléctricos en Francia, «Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis», en *Social Construction of Technological Systems*, ed. Bijker et al., pp. 83-103.

36. Entre aquellos que han criticado el constructivismo social está Langdon Winner con su ensayo titulado «Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology», *Science, Technology, & Human Values* 18 (Verano de 1993), pp. 362-378. Winner reconoce algunas contribuciones valiosas del constructivismo, pero ve en él «una absoluta despreocupación de las consecuencias sociales de la elección tecnológica», p. 368, y su fracaso general en «ofrecer [...] un juicio crítico sobre todo lo que ello significa», p. 375. El trabajo de Gross y Levitt, *Higher Superstition*, op. cit., es representativo de aquellos realistas, a menudo científicos en activo que no creían o negaban las implicaciones antirrealistas del constructivismo, especialmente el de la SCC. Véase también *The Flight from Science and Reason* (Nueva York: Nueva York Academy of Sciences, 1996), de Gross, Levitt y Martin W. Lewis, eds.

37. La amplia y variada visión de conjunto de Carl Mitcham sobre la filosofía de la tecnología, *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy* (Chicago: University of Chicago Press, 1994), es una proeza bibliográfica del campo en la cual Mitcham hace una división entre las obras hechas desde la perspectiva de la ingeniería y las hechas desde la perspectiva de las humanidades. Como muestra de una filosofía orientada a la ingeniería que ve la perspectiva tecnológica como una forma paradigmática de vivir en el mundo, Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, reimpr. (Dusseldorf: Stern-Verlag Janssen, 1978); Peter K. Engelmeier, *Filosofía técnica*, 4 vols. (Moscow, 1912); Friedrich Dessauer, *Philosophie der Technik: Der Problem der Realisierung* (Bonn: F. Cohen, 1927), y *Streit um die Technik* (Frankfurt: J. Knecht, 1956); y Mario Bunge, véase, por ejemplo, su «Toward a Philosophy of Technology», en *Philosophy and Technology*, ed., Carl Mitcham y Robert Mackey (Nueva York: Free Press, 1972), pp. 62-76.

38. Véase, por ejemplo, Lewis Mumford, *Myth of the Machine*, 2 vols. (Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich, 1967, 1970) [*El mito de la máquina*, Emecé, 1969]; Ellul, *The Technological Society*, sobre todo pp. 19-22; José Ortega y Gasset, «Thoughts on Technology», en *Philosophy and Technology*, ed., Mitcham and Mackey, pp. 290-313; y Martin Heidegger, «The Question Concerning Technology», (1954), en *The Question Concerning Technology and Other Essays* (Nueva York: Harper and Row, 1977) [*La Pregunta por la Técnica*, Conferencias y Artículos, Odos, 1994]. Mitcham, *Thinking through*

Technology, capítulo 2, contiene una buena discusión de este grupo de filósofos. Conviene resaltar que los límites entre las aproximaciones desde la ingeniería y desde las humanidades a la filosofía de la tecnología no están tan claros como se sugiere aquí o como dice Mitcham, sino que los autores cruzaban frecuentemente los límites entre una y otra. Sin embargo, la distinción es útil a modo de heurística para guiar al lector en la lectura de obras sobre el tema.

39. Véase Mitcham, *Thinking through Technology*, pp. 9-11, para una explicación más detallada de este desarrollo institucional. Sin embargo, merece la pena hacer notar dos cosas más. El año 1962, durante el cual se celebró la conferencia sobre el «Orden Tecnológico», fue el mismo año en el que Kuhn publicó *La estructura de las revoluciones científicas*, y apareció también *Silent Spring*, de Rachel Carson [*Primavera silenciosa*, Crítica, 2001]. En segundo lugar, no fue una casualidad que Melvin Kranzberg, que había establecido poco antes la SHT como una organización con intereses distintos a los de los historiadores de la ciencia, abriera las puertas a los historiadores de la tecnología y publicara posteriormente un número de *Technology and Culture* (verano de 1966) basándose en el simposio del año anterior. Publicó posteriormente un suplemento de *Technology and Culture* 14 (abril de 1973), una versión preliminar de *Bibliography of the Philosophy of Technology* (Chicago: University of Chicago Press, 1973), de Mitcham y Mackey, y participó en la «Conferencia sobre la historia y la filosofía de la tecnología» en Chicago durante 1975.

40. Langdon Winner, *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought* (Cambridge: MIT Press, 1977) [*Tecnología autónoma*, Gustavo Gili, 1979] y *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology* (Chicago: University of Chicago Press, 1986) [*La ballena y el reactor: Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*, Gedisa, 1987].

41. Don Ihde, *Technics and Praxis: A Philosophy of Technology* (Boston: D. Reidel, 1979); *Existencial Technics* (Albany: State University of Nueva York Press, 1983), y *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth* (Bloomington: Indiana University Press, 1990).

42. Albert Borgmann, *Technology and the Character of Contemporary Life* (Chicago: University of Chicago Press, 1984), 42-47. Véase también la actualización más reciente y ampliación de sus ideas en *Crossing the Postmodern Divide* (Chicago: University of Chicago Press, 1992) y su estudio aún más reciente, *Holding on to Reality: The Nature of Information at the Turn of the Century* (Chicago: University of Chicago Press).

43. Sobre los estudios de ética aplicada a la tecnociencia, véase Carl Mitcham, «Ética sobre y dentro ciencia y tecnología», *Theoria* 14 (otoño 1999).

44. Hans Jonas, *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age* (Chicago: University of Chicago Press, 1984) [*El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Herder, 1995]; Ian Barbour, *Ethics in an Age of Technology* (Nueva York: Harper Collins, 1992); Kristin Schrader-Frechette, *Nuclear Power and Public Policy: The Social and Ethical Problems of Fission Technology*, rev. ed. (Boston: D. Reidel, 1983); Avner Cohen y Steven Lee, eds., *Nuclear Weapons and*

the Future of Humanity: The Fundamental Questions, Philosophy and Society Series (Savage, Md.: Rowman & Littlefield, 1986); Eugene Hargrove, *Foundations of Environmental Ethics* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1989); Tristram H. Engelhart Jr., *The Foundations of Bioethics* (Oxford: Oxford University Press, 1986); Deborah Johnson, *Computer Ethics* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1985); William Broad y Nicholas Wade, *Betrayers of the Truth* (Nueva York: Simon and Schuster, 1982); y Stephen H. Unger, *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer* (Nueva York: Wiley, 2.^a ed., 1993). Para una lista bibliográfica más extensa sobre obras filosóficas en estas áreas, véase Mitcham, *Thinking through Technology*, además de «Technology in Applied Ethics: Moving from the Margins to the Center», *Bulletin of Science, Technology & Society* 16 (1996), pp. 217-226, de Mitcham y Leonard J. Waks.

CAPÍTULO 3

LA INTERDISCIPLINARIEDAD Y EL ESTADO ACTUAL DE CTS

La cuestión no es cómo eliminar los valores culturales, sino cómo averiguar qué valores culturales estructuran la ciencia y averiguar si surgirían otras ciencias mejores y diferentes en el caso de que otros valores reemplazaran los actuales.

DAVID HESS, *Science Studies*

Como se sugiere en el capítulo anterior al resumir la evolución disciplinaria dentro del estudio socialmente orientado de la ciencia y la tecnología, aproximadamente entre mediados y finales de la década de 1980, CTS había madurado como un campo de estudio multidisciplinario, sino interdisciplinario. Había desarrollado un cierto cuerpo doctrinal ampliamente leído y citado, y se había constituido institucionalmente a través de programas académicos y organizaciones profesionales, asuntos que serán tratados con detalle en el capítulo 4. Queda pendiente la cuestión de la situación actual dentro de CTS, que será el tema de este capítulo. Pero antes de resumir dónde parece encontrarse hoy tal disciplina, es necesario dar un pequeño rodeo para discutir la cuestión de la interdisciplinariedad y lo que ella supone para un campo como CTS.

La cuestión de la interdisciplinariedad

Interdisciplinariedad es un término usado con frecuencia para abarcar un abanico de definiciones que a menudo se solapan. Julie Thompson Klein, en su libro *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*, sugiere una distinción entre la investi-