

ding a Forum for Bioethics in U.S. Public Policy», *Politics and Life Sciences*, 12 (1993), pp. 205-219. Véase también el conjunto de contribuciones sobre bioética y política pública en el número de febrero de 1994 de *Politics and Life Sciences*, 13, pp. 77-101.

37. David Shapiro sugiere las siguientes coordenadas para clasificar los comités de ética:

nacional - local
con estatuto jurídico - voluntario
centralizado - plural
regulador - consultivo

general - específico
profesional - público
permanente - ad hoc

Véase D. Shapiro, «A Single National Voice for Bioethics: Reflections from Europe», *Politics and the Life Sciences*, 13 (1994), pp. 98-99.

38. K. Shrader-Frechette, «Technology Assessment as Applied Philosophy of Science», *Science, Technology & Human Values*, 33 (1980), pp. 33-50; y A. Rip, «Controversies as Informal Technology Assessment», *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, 8 (1986), pp. 346-371.

Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas

MANUEL MEDINA

Universidad de Barcelona

En el índice de casi sesenta páginas de la *Encyclopedia of Philosophy* editada por Paul Edwards no figura ninguna entrada con el término «técnica» ni «tecnología».¹ Esta ausencia, en una obra bien conocida, ilustra claramente la notable ignorancia y marginación con la que la tradición filosófica ha tratado, hasta nuestros días, todo lo referente a las técnicas.

De hecho las relaciones entre técnica y filosofía quedaron ya sentenciadas en los mismos orígenes de la tradición filosófica. Platón y Aristóteles construyeron la división teórica entre *techne* y *episteme* y entre *poiesis* y *praxis*, es decir, entre las técnicas de producción material, por un lado, y el conocimiento teórico, la filosofía y las actividades no productivas, por otro. La separación teórica de la técnica respecto a la ciencia y las humanidades configura los prejuicios filosóficos que han acompañado la larga historia de la fi-

losofía y sus relaciones con la técnica, llegando incluso a marcar la moderna filosofía de la tecnología y a enfrentar distintas corrientes dentro de la misma. La superación de dichos prejuicios, tanto en la filosofía de la tecnología como en la filosofía de la ciencia, pasa por la integración de ambas en una filosofía de la tecnociencia, dentro de los actuales estudios interdisciplinarios de ciencia y tecnología.

Los prejuicios de la filosofía tradicional

La originaria interpretación filosófica de la técnica partió del supuesto de que el conocimiento predicativo («saber qué») representaba el conocimiento propiamente dicho, mientras que el conocimiento operativo («saber cómo») quedaba relegado como mera *empeiria*.² Por este camino se llegó al conocimiento teórico («saber por qué») o *episteme* como la forma supe-

rior de conocimiento, centrada en la explicación teórica o deducción a partir de primeros principios.³ Para Platón (*Gorgias*) al igual que para Aristóteles (*Metafísica* y *Ética a Nicómaco*) las *technai* tenían que ver con *logoi*, es decir, con la verdad de enunciados. Según esta interpretación epistemológica, las *technai* correspondían a un conocimiento verdadero pero contingente, o sea, *doxa* que nunca podía alcanzar la categoría de conocimiento teórico, necesariamente verdadero e inmutable, representado por la *episteme* o ciencia. Los diversos tipos de técnicas se distinguían conforme a una gradación epistemológica según estuvieran más relacionadas con objetos simbólicos (de orden superior) como la aritmética, o con la producción de objetos materiales (de orden inferior) como la escultura.

En esta *epistemologización* de la técnica se asimilaba primeramente la misma al conocimiento predicativo para luego construir su subordinación esencial respecto a la *episteme*. Según esto, un artesano al producir un objeto material reproducía una forma que representaba una idea inaccesible a su propia técnica, puesto que ésta era ateorica. Sólo el teórico tenía acceso a esa idea inmaterial y era quien, como usuario, determinaba la forma que el artesano, a su servicio, tenía que reproducir. La *techne* era, pues, una aplicación subordinada de *episteme*.

Con estas interpretaciones filosóficas se funda el antiguo *prejuicio epistemológico* o *teorista*, consistente en interpretar la técnica en términos epistemológicos para luego contraponer *techne* y *episteme* y desembocar, finalmente, en la descalificación epistemológica de las técnicas y en el primado de la teoría.

En la caracterización que da Aristóteles de *techne* en el capítulo cuarto del

libro VI de su *Ética a Nicómaco* no sólo aparece el prejuicio epistemológico (elaborado en el capítulo anterior), sino que incluye un segundo prejuicio filosófico. Según Aristóteles, toda *techne* es ἕξις μετὰ λόγου ἀληθοῦς ποιητική (*Ética a Nicómaco* 6.4.1140a11), traducido literalmente, «la capacidad de producir objetos materiales conforme con un logos verdadero». En esta definición queda patente el prejuicio epistemológico (μετὰ λόγου ἀληθοῦς) y, además, se identifica *techne* con la producción de objetos *materiales* o *poiesis*. A lo largo de todo el capítulo cuarto Aristóteles repite machaconamente que ἕτερον δεῖσθαι ποιήσις καὶ πράξις, esto es, la *poiesis* (producción material) y la *praxis* (actividades no productivas propias del hombre libre) son cosas completamente distintas. Por tanto, hay que separar las técnicas productivas de las capacidades humanas «superiores», entre las que destacan las discursivas y teóricas (como la filosofía), las políticas y las de disfrute.

Ya Platón (*Philebo*) había separado el dominio de la producción material del de la actividad y el conocimiento de tipo político (como la educación o el gobierno) y lo había asociado al ámbito de las cosas materiales no-humanas.⁴ Y Aristóteles está de acuerdo con él en separar la técnica de lo concerniente a los asuntos humanos, especialmente los políticos.⁵ Las teorías filosóficas de la *techne* junto con la interpretación epistemológica de la política como conocimiento teórico conducen directamente, en la filosofía platónica y aristotélica, a la descalificación política de las *technai* y de los artesanos que las ejercen.⁶ En estas divisiones y contraposiciones entre el *mundo de lo humano* y el *mundo de lo no-humano* o técnica, entre los asuntos políticos, sociales y culturales y los artefactos materiales, se asienta el *prejuici-*

cio humanista de la filosofía con relación a la técnica.

Cuatro siglos más tarde encontramos el tándem de los prejuicios epistemológico y humanista funcionando claramente en las interpretaciones filosóficas de la ciencia y la técnica. En su obra *Vidas Paralelas*, Plutarco relata las grandes dificultades que tuvo el cónsul romano Marcelo para conquistar Siracusa debido a las invenciones de Arquímedes para defender la ciudad. En esta época las *technai* artesanales habían dado paso a tecnologías ingenieriles desarrolladas en conexión con tratados de mecánica teórica, entre los que destacan los del propio Arquímedes. La invención y desarrollo de este tipo de tecnologías, especialmente las relacionadas con la guerra, pasaron a ser objeto de gran interés y promoción política, sobre todo a partir de Alejandro Magno.

Al explicar las invenciones tecnológicas de Arquímedes asociadas con artefactos materiales de tipo mecánico, Plutarco las presenta como *aplicaciones* de sus grandes conocimientos científicos. Así, el polipasto que da lugar a la espectacular demostración de Arquímedes en Siracusa sería una aplicación de su teorema de la palanca:

Arquímedes escribió al rey Hierón, pariente y amigo suyo, que con una fuerza dada se podía mover cualquier peso; y se dice que, alentado por la fuerza de la demostración, declaró que si hubiera otra tierra y se pudiera trasladar a ella, podría mover ésta. Hierón quedó maravillado y le pidió que aplicara su teoría y le mostrara un gran peso movido por una pequeña fuerza. Entonces Arquímedes escogió un barco de carga de tres velas de la flota real que habían sacado a tierra muchos hombres con grandes esfuerzos y, después de poner a bordo gran número de pasajeros y la carga habitual, se sentó a distancia, y sin gran esfuerzo, sólo accionando con su mano

un polipasto [sistema de poleas compuestas], lo movió hacia sí suave y uniformemente como si estuviera deslizándose sobre el mar. El rey, estupefacto y comprendiendo el poder de la técnica, encargó a Arquímedes que le construyera máquinas de defensa y ataque para todo tipo de asedio.⁷

Pese a reconocer la importancia social y política de este tipo de técnicas, Plutarco insiste en su versión platónica de la figura de Arquímedes, en la que se mantiene la separación entre la vil y desdeñable técnica material y la sublime excelencia de la teoría.

En cuanto a Arquímedes, poseía un espíritu tan elevado y profundo y una riqueza tal de teorías científicas que, aunque sus inventos le habían ganado renombre y fama de una inteligencia sobrehumana, no consintió en dejar ningún tratado sobre esta materia, sino que considerando las prácticas mecánicas y en general todas las técnicas relativas a las necesidades de la vida como viles y manuales, dedicó todos sus esfuerzos sólo a aquellos estudios cuya belleza y excelencia no se mezclan con las necesidades materiales. Estos estudios no se pueden comparar con los otros y en ellos el objeto de estudio rivaliza con la demostración, aquél proporcionando la grandeza y la belleza y ésta una precisión y un poder insuperables.⁸

Como autoridad legitimadora de la gran división entre las técnicas y artefactos materiales, por un lado, y la teoría y las actividades no productivas, por otro, Plutarco señala a Platón. El principal responsable, según él, de que la mecánica fuera desestimada como objeto de interés filosófico.

Pues la técnica mecánica, ahora tan apreciada y celebrada, había sido ejercida anteriormente por Eudoxo y Arquitas, quienes adornaron la geometría con sutilezas e ilustraron con ejemplos mecánicos intuitivos problemas geométricos que no podían

resolverse teóricamente. Así, para resolver el problema de encontrar dos segmentos proporcionales entre sí, requisito necesario para muchas figuras geométricas, habían echado mano de recursos mecánicos empleando mesolabios derivados de curvas y secciones cónicas. Pero Platón se enfureció con esto y los condenó como corruptores y destructores de la pura excelencia de la geometría, que de esta forma se apartaba de las cosas incorpóreas del pensamiento abstracto y descendía a las cosas sensibles haciendo uso de objetos propios de pesados y viles oficios manuales. Por esta razón la mecánica se separó completamente de la geometría y fue despreciada durante mucho tiempo por la filosofía, pasando a ser considerada como una técnica militar.⁹

Así pues no es de extrañar que los prejuicios filosóficos originarios consiguieran mantener la relegación de la técnica a lo largo de la historia de la filosofía. Habrá que esperar al siglo XIX para que surja un interés teórico por la técnica y hasta el último tercio del siglo XX para que empiece a institucionalizarse, paulatinamente, un nuevo campo académico dedicado a la filosofía de la tecnología.

La moderna filosofía de la tecnología

Karl Marx fue el primer teórico que atribuyó a la técnica un papel central en la construcción de sus teorías. Al «poner a Hegel sobre sus pies» Marx reinvertió también, de algún modo, el prejuicio del humanismo filosófico acerca de la técnica, emplazándola como motor de la emancipación humana en su teoría del desarrollo histórico. Según esta teoría, el desarrollo de los medios de producción, determinado por las innovaciones técnicas, es el que configura los cambios en las estructuras socio-políticas e ideológicas. Su «materialismo» o humanismo

materialista consiste, precisamente, en conceder a las técnicas materiales la primacía sobre el desarrollo político y cultural. Marx centró su análisis en la moderna tecnología industrial y reconoció anticipadamente las tendencias hacia la sistematización tecnológica y la automatización de la producción.

Sin embargo, el primer autor en acuñar la expresión «filosofía de la técnica» fue el geógrafo antimarxista Ernst Kapp. En su obra *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, publicada en 1877, desarrolló una interpretación de las invenciones e instrumentos técnicos como proyecciones de los órganos humanos. Desde una perspectiva optimista, Kapp intentó una revalorización neohegeliana de la técnica como propulsora del desarrollo cultural, moral e intelectual.

En esta misma línea de valoración positiva, el ingeniero Friedrich Dessauer repite el título *Philosophie der Technik* en una obra publicada en 1927. Para Dessauer las invenciones técnicas consisten en aproximaciones a la solución ideal, platónicamente preestablecida, de problemas técnicos. El hombre sólo actualiza formas técnicas existentes ya en potencia y, al hacerlo, obra como instrumento de Dios para continuar la creación. En la filosofía de Dessauer reencontramos el intento de revalorizar la técnica y el estamento ingenieril, que el autor escala hasta llegar a la rehabilitación teológica.

José Ortega y Gasset es el primer filósofo profesional que dedica expresamente un estudio a la técnica. Su *Meditación de la técnica* se publica en forma de libro en 1939, pero recoge los escritos para un curso impartido en 1933 en la universidad de verano de Santander, que habían sido ya publicados en forma de artículos por *La Nación* de Buenos Aires en 1935. La obra

empieza anticipando que «uno de los temas que en los próximos años se va a debatir con mayor brío es el sentido, ventajas, daños y límites de la técnica».¹⁰ La interpretación orteguiana de la técnica no es trascendental, sino más bien *existencial*. Para Ortega el hombre es un ser técnico determinado biológica pero no culturalmente, «el ser para el cual lo superfluo es necesario». La técnica representa «la creación de posibilidades siempre nuevas que no hay en la naturaleza del hombre», posibilitando así la realización de diferentes «planes vitales».

A diferencia de Ortega, cuyos escritos sobre la técnica apenas encontraron eco ni entre sus propios seguidores, otro filósofo profesional, Martin Heidegger, habría de ejercer con su opúsculo *La pregunta por la técnica*, editado en 1954, un notable influjo en la corriente fenomenológica y humanista de la filosofía de la tecnología norteamericana. Su interpretación filosófica de la técnica y de la relación de ésta con la ciencia se centra en el carácter esencialmente tecnológico de la física moderna, constatación a la que debió llegar a través de la lectura de *La imagen de la Naturaleza en la física actual* de Heisenberg, al que él mismo menciona en su obra:

Se dice que la técnica moderna es incomparablemente diferente de todas las anteriores porque se basa en la moderna ciencia natural exacta. Entretanto se ha reconocido con más claridad que también la inversa es cierta: la física moderna, en cuanto experimental, depende del aparataje técnico y del progreso de la construcción de aparatos. La constatación de esta relación mutua entre técnica y física es correcta.¹¹

En la terminología heiddegeriana, la técnica moderna se interpreta como una imposición a la naturaleza para

provocar su desocultamiento como un complejo calculable de fuerzas.¹² En términos menos esotéricos se podría decir que los procesos energéticos provocados, controlados y reproducidos mediante los artefactos creados por la física constituyen la naturaleza que se «revela» en la ciencia. Dadas las características de la física y de la técnica modernas no se puede afirmar, a juicio de Heidegger, que la técnica sea ciencia aplicada, sino más bien lo contrario:

Por el hecho de que la esencia de la técnica moderna se basa en la imposición, esa técnica ha de utilizar la ciencia natural exacta. De ahí nace la apariencia engañosa de que la técnica moderna es ciencia natural aplicada. Esta apariencia se puede mantener en tanto no se indaga suficientemente ni el origen esencial de la ciencia moderna ni todavía menos la esencia de la técnica moderna.¹³

Hasta aquí Heidegger interpreta en términos de su propia filosofía lo que el físico Werner Heisenberg y otros teóricos de la física, como Hugo Dingle,¹⁴ habían ya constatado. Lo más original de su filosofía de la técnica son las conclusiones y valoraciones negativas a las que llega en la línea de los prejuicios del humanismo filosófico tradicional. Según Heidegger, el carácter de la técnica y la ciencia moderna representa un «extremo peligro, no sólo para la esencia del hombre, sino para todo desocultar en cuanto tal».¹⁵ Y «la verdadera amenaza ya ha afectado al hombre en su esencia. El dominio de la imposición amenaza con la posibilidad de que al hombre le pudiera ser negado el acceder a un desocultar más originario y de este modo experimentar el aliento de una verdad más inicial».¹⁶

Estas y otras heterogéneas *prototilo-*

softas de la técnica difícilmente hubieran llegado por sí mismas a configurar un territorio filosófico propio. De hecho, han sido los incansables esfuerzos de algunos profesionales de la filosofía los que han ido logrando establecer lentamente, en algunos países, una filosofía de la tecnología como disciplina por derecho propio. Sobre todo a partir de los años setenta, filósofos provenientes de diversas corrientes llegaron a unirse en EE.UU. y Alemania en el empeño común de crear las bases institucionales de una nueva rama de la filosofía, al igual que se había conseguido para la filosofía de la ciencia en la primera mitad del siglo.

La primera reunión académica en que se planteó la filosofía de la tecnología como una meta concreta tuvo lugar a la sombra del VIII Congreso Anual de la Society for the History of Technology (SHOT), celebrado en San Francisco en 1965. En dicho congreso se organizó un simposio con el nombre de «Toward a Philosophy of Technology» en el que intervinieron, entre otros, Joseph Agassi, Mario Bunge, Lewis Mumford y Henryk Skolimovski. Las actas del simposio aparecieron al año siguiente en la revista de la SHOT *Technology and Culture*. Por esta misma época el tema de la filosofía de la tecnología resonaba también dentro del colectivo filosófico internacional. En el marco del XIV Congreso Mundial de Filosofía, que se celebró en Viena en 1968, tuvo lugar un coloquio especial dedicado a «Cibernética y Filosofía de la Tecnología», al que se presentaron numerosas contribuciones.

Pero habría que esperar a la década de los setenta para que empezaran a proliferar obras filosóficas dedicadas a la tecnología y, sobre todo, para que cuajaran los intentos de institucionalización en los EE.UU. Paul Durbin, a quien se ha llamado con razón el «pa-

drino» de la filosofía de la tecnología norteamericana, organizó en 1975 y 1977 congresos sobre «Filosofía y Tecnología» en la Universidad de Delaware. A partir de aquí cristalizaron los soportes institucionales de la filosofía de la tecnología en Norteamérica. La *Philosophy and Technology Newsletter*, la colección *Research in Philosophy and Technology*, que más tarde se llamará simplemente *Philosophy and Technology* y será la publicación oficial de la Society for Philosophy and Technology (SPT). Esta asociación, tras un período de funcionamiento más o menos informal, se organiza formalmente en 1983, casi exactamente cincuenta años después de que se fundara la Philosophy of Science Association (PSA).

A principios de la década de los ochenta, el filósofo alemán Friedrich Rapp, quien había editado *Contributions to a Philosophy of Technology* en 1974, se pone en contacto con Paul Durbin para organizar un congreso conjunto de los grupos norteamericano y alemán que estaban promocionando la filosofía de la tecnología en sus respectivos países. Este congreso, que tiene lugar en 1981 en Bad Homburg, Alemania, y cuyas actas editarán conjuntamente Durbin y Rapp en 1983 con el título *Philosophy and Technology*, inaugura la serie de congresos bienales de la Society for Philosophy and Technology que se han venido celebrando regularmente a partir de entonces.

Desde hace ahora más de veinte años, los promotores de la filosofía de la tecnología han ido acotando un nuevo territorio que es muy difícil de cartografiar, debido a la heterogeneidad de los tratamientos y valoraciones de la tecnología que se engloban. No obstante, se han esbozado diversos mapas en forma de introducciones a la filosofía de la tecnología que, de hecho, co-

responden a las distintas concepciones filosóficas y perspectivas nacionales (básicamente alemana, francesa y norteamericana).¹⁷

Algunas tendencias de la filosofía de la tecnología se enmarcan explícitamente en determinadas corrientes de la filosofía tradicional. Así, en EE.UU. se da una corriente fenomenológica que entronca con la obra de Heidegger y que se autoconsidera como un desarrollo de sus ideas.¹⁸ También se podría hablar de una filosofía política de la tecnología, en la que cabría distinguir tendencias con influencias marxistas, de Herbert Marcuse, Jürgen Habermas..., y otras tendencias con distintas influencias como las de la filosofía de Dewey.¹⁹ Pero, en general, no se pueden clasificar planteamientos teóricos muy definidos sino más bien afinidades conceptuales y valorativas generales.

A mi entender, lo más destacable del nuevo campo de la filosofía de la tecnología es su polarización en dos grandes corrientes contrapuestas que representan y desarrollan, en la actualidad, los prejuicios tradicionales de la filosofía respecto a la técnica. En consonancia con dichos prejuicios, podemos llamar a estas corrientes *filosofía humanista y filosofía analítica o epistemológica de la tecnología*.

Filosofía humanista y filosofía analítica de la tecnología

En la formación de la filosofía humanista de la tecnología en Norteamérica han tenido una notable influencia representantes de la filosofía continental como Martin Heidegger y Jacques Ellul. Este último, influenciado él mismo por Heidegger y el teólogo Karl Barth, publicó en 1954 su primera obra, *La technique ou l'enjeu du siècle*, en la línea pesimista heideggeriana y

de valoración negativa de la técnica propia de la filosofía tradicional, que Goffi llama la «technophobie éternelle».²⁰ Para Ellul «el mundo técnico es el mundo de las cosas materiales; se compone de cosas materiales y con relación a ellas. Cuando la técnica muestra algún interés por el hombre, lo hace para convertirlo en un objeto material».²¹ Según él, «la técnica nunca puede engendrar libertad»²² y el desarrollo imparable de la tecnología, que se rige en su teoría por una especie de lógica interna determinista, tiende a absorber la naturaleza y todas las formas de cultura humana. Su propuesta frente a los graves peligros que se derivan de la moderna confianza en la tecnología, son soluciones que trascienden la propia tecnología para basarse en la fe bíblica.²³

La corriente humanista tiene un peso notable dentro de la filosofía de la tecnología y marca, en mayor o menor medida, la obra de distintos filósofos. El autor que mejor contrasta con la filosofía analítica de la tecnología es Carl Mitcham, quien ha hecho de la filosofía humanista su estandarte en la defensa del primado de la propia filosofía frente a la tecnología. Mitcham, uno de los principales promotores y cronista de la filosofía de la tecnología, contrapone la que él llama *Humanities Philosophy of Technology*²⁴ a la *Engineering Philosophy of Technology*. Contrariamente a los «análisis de la tecnología desde dentro»²⁵ y a la «primacía conceptual de la fabricación de artefactos materiales»²⁶ y su carácter «paradigmático para otros tipos de pensamiento y acción»,²⁷ características propias, según Mitcham, de la filosofía «ingenieril» de la tecnología (la tradición de Kapp y Dessauer), la filosofía humanista de la tecnología ha de entenderse como «el intento de la religión, la poesía y la filosofía de que las

perspectivas no tecnológicas o trans-
tecnológicas influyan en la interpreta-
ción del significado de la tecnología».²⁸

En este programa filosófico, al con-
trario que en la filosofía «ingenieril»,
la pregunta por la tecnología «no está
al servicio de ésta», sino que, en reali-
dad, puede estar incluso dirigida «a
frenar o interrumpir el desarrollo tec-
nológico».²⁹ La filosofía, que para Mit-
cham es una actividad claramente dis-
tinta de la tecnología, está llamada a
salvar a nuestra época de la destruc-
ción tecnológica de «muchas cosas que
por otras razones se consideran verda-
deras, buenas, bellas, justas o reales».³⁰
Para ello parte de la pregunta fun-
damental por lo humano, pregunta
que «quizás no puede llegar a tener
una respuesta definitiva».³¹ El prin-
cipio fundamental de la filosofía huma-
nista de la tecnología es el primado de
las humanidades (entre las que figura
en lugar destacado la propia filosofía)
sobre las tecnologías.³² De dicho prin-
cipio se deriva la prioridad de dicha fi-
losofía respecto a la filosofía «ingenie-
ril» de la tecnología.³³

Ciertamente Mitcham ocupa una po-
sición más bien extrema dentro del
abigarrado campo de la filosofía de la
tecnología. Pero sus planteamientos fi-
losóficos, como los de su inspirador
Ellul, exhiben una serie de característi-
cas que, diversamente distribuidas y
ponderadas, son compartidas por otros
autores, configurando la corriente hu-
manista en filosofía de la tecnología.
Entre las tendencias más característi-
cas de esta corriente destaca una acti-
tud crítica respecto a la tecnología que
puede ir desde la crítica cultural y so-
cial hasta posiciones que algunos críti-
cos tachan de antitecnológicas. El tra-
tamiento teórico que se hace de las
cuestiones tecnológicas se basa, por lo
general, en la especulación propia de
la filosofía tradicional, llegándose has-

ta planteamientos metafísicos y religio-
sos. Su foco de atención se centra, más
que en teorías sistemáticas sobre la na-
tureza de la tecnología, en los impac-
tos de la misma y la valoración ética
con predominio de los tonos negati-
vos. Para hacer frente a las crisis tec-
nológicas dictaminadas por esta mis-
ma filosofía, se propugna, generalmen-
te, un activismo militante en favor de
soluciones «humanistas» por encima
de planteamientos tecnológicos especí-
ficos.

Esta caracterización ideal-típica de
la filosofía humanista contrasta con la
que perfilaría la filosofía analítica de la
tecnología. La actitud característica de
la corriente analítica es protecnológica,
pudiendo llegar su tecnofilia filosófica
hasta la exaltación de la tecnología
como quintaesencia de la acción racio-
nal. En general se pretende un trata-
miento descriptivo-teórico sistemático
y riguroso, en el que se llega a recurrir
ocasionalmente a la formalización. El
objetivo principal de las elaboraciones
teóricas tiende a centrarse en la inves-
tigación de la naturaleza misma de la
tecnología. Implícitamente se da por
supuesta una cierta neutralidad de los
estudios filosóficos con relación a pro-
nunciamientos sobre cuestiones valo-
rativas. Según esta versión de la filo-
sofía de la tecnología, la solución a
los eventuales problemas planteados
por las tecnologías es una cuestión
que concierne a la propia investigación
científica y tecnológica.

El primero en utilizar la expresión
de filosofía *analítica* de la técnica fue
Friedrich Rapp en una obra suya de
1978, que lleva ese mismo título. El
autor relaciona expresamente su plan-
teamiento filosófico con la filosofía
analítica de la ciencia. Al igual que
esta última se centra en el análisis
de las estructuras teóricas, la filosofía
analítica de la técnica tiene por objeto

«el análisis estructural de la acción dirigida a un fin concreto», para «tratar de comprender el estatus metodológico y —además gnoseológico— del actuar técnico».³⁴ El planteamiento *analítico* de la filosofía de la técnica «no intenta formular juicios de antemano acerca de cuestiones de contenido»³⁵ y se reafirma, por lo demás, en el principio de la «neutralidad de los medios técnicos».³⁶

Rapp forma parte de un grupo de filósofos alemanes surgido en torno al *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI),³⁷ al que también pertenecen, entre otros, Hans Lenk, Günter Ropohl y Walther Zimmerli. Desde los años setenta, este grupo ha impulsado de forma muy significativa la filosofía de la tecnología en Alemania y ha logrado establecerla en los *curricula* de institutos y universidades politécnicas. La filosofía alemana de la tecnología tiene un marcado carácter ingenieril al haberse desarrollado con el apoyo del influyente VDI y dentro de la tradición filosófica de Kapp y Dessauer.³⁸ Para Rapp, «la capacidad de rendimiento de la técnica moderna» no sólo «se basa en la aplicación de los principios de las ciencias naturales» sino también «de los conocimientos de las ciencias de ingeniería».³⁹ Estos últimos tienen en común con los primeros «el método empírico y la formación matemática de teorías».⁴⁰ Es decir, según esta filosofía, la tecnología es ciencia natural y ciencia ingenieril aplicadas.

En Norteamérica, Mario Bunge es el autor que más sistemáticamente ha transportado los planteamientos de la filosofía analítica de la ciencia a la filosofía de la tecnología y que más claramente se contrapone a la filosofía humanista de la tecnología.⁴¹ Así como la filosofía tradicional de la ciencia se centra en el análisis del método, las leyes y las teorías científicas, las cuestio-

nes centrales de la filosofía de la tecnología serían, según Bunge, *a*) la existencia de un método tecnológico paralelo al método científico, *b*) la existencia de leyes tecnológicas y, en su caso, su diferencia respecto a las leyes científicas, y *c*) la peculiaridad de las reglas tecnológicas en relación con las reglas científicas.⁴²

Para aplicar el tipo de análisis propio de la filosofía de la ciencia, había que encontrar en el campo de la tecnología (identificada usualmente con artefactos y procedimientos) formulaciones lingüísticas que, de alguna forma, fueran equivalentes a los sistemas conceptuales y teóricos con los que se identifica analíticamente a la ciencia. La interpretación de la tecnología como ciencia aplicada resuelve este problema.⁴³ En primer lugar, se descartan como no pertenecientes a la tecnología el saber práctico o saber-cómo-proceder, por tratarse de «mera habilidad o capacidad en vez de conocimiento conceptual»,⁴⁴ y las «recetas de las artes y oficios y de la producción».⁴⁵ Para Bunge, lo que caracteriza la tecnología y constituye el estudio central de la filosofía de la tecnología son las reglas tecnológicas o normas fundamentales de la acción.⁴⁶

Según esto, las reglas tecnológicas son «instrucciones para realizar un número finito de actos en un orden dado y con un objetivo determinado» y «pueden simbolizarse por una cadena de signos».⁴⁷ Son normas que «indican cómo debe uno proceder para conseguir un fin determinado» y están además basadas «en un conjunto de fórmulas de leyes capaces de dar razón de su efectividad».⁴⁸ Bunge destila como quintaesencia de la tecnología las reglas tecnológicas, entendidas como formulaciones lingüísticas que representan teóricamente el saber tecnológico. De esta forma se llega a enunciados

teóricos susceptibles de análisis lógico e incluso formal.

La condición de que las reglas tecnológicas han de estar fundamentadas en leyes científicas, establece el nexo directo entre la filosofía de la tecnología y la filosofía analítica de la ciencia. Dado que el modo analítico de fundamentar se basa en la derivación lógica y que en buena lógica asertoria no se pueden derivar reglas tecnológicas (enunciados normativos) de leyes científicas (enunciados nomológicos), Bunge introduce lo que él llama enunciados *nomopragmáticos*, a guisa de una especie de equivalentes asertorios de las reglas, que permiten la derivación en cuestión.⁴⁹ De este modo, la filosofía de la tecnología queda subordinada a la filosofía de la ciencia en lo que podría llamarse una *filosofía de la ciencia de la tecnología*, no sólo en cuanto a la metodología analítica, sino también con relación a los mismos contenidos. La filosofía analítica transfiere la interpretación nomológica de la ciencia a la tecnología, para acabar fundamentando la efectividad tecnológica en la verdad científica.

Esta filosofía tiene importantes consecuencias para el método tecnológico y la valoración de tecnologías. De acuerdo con la misma, la investigación tecnológica ha de «partir de teorías para llegar a reglas»⁵⁰ intentando «transformar algunas fórmulas legaliformes en reglas tecnológicas efectivas».⁵¹ De hecho, en la visión de Bunge, «los científicos y los tecnólogos elaboran reglas sobre la base de las teorías científicas y los técnicos aplican dichas reglas».⁵² Es decir, la tecnología sería ciencia aplicada y la ingeniería, a su vez, aplicaría la tecnología.

Dada por supuesta la superioridad del conocimiento científico por encima de toda otra forma de conocimiento, es fácil pasar de las presuntas relacio-

nes entre ciencia pura y tecnología a la excelencia y superioridad de las modernas tecnologías frente a las técnicas tradicionales de «las artes y oficios precientíficos».⁵³ Para la filosofía analítica, las reglas tecnológicas «prescriben el curso de la acción práctica óptima»⁵⁴ y los actos guiados por la tecnología «pueden considerarse *máximamente racionales*».⁵⁵

Los modernos prejuicios filosóficos

Entre la filosofía humanista y la filosofía analítica de la tecnología existe, pues, un claro enfrentamiento tanto en la valoración de la tecnología moderna como respecto al papel de la filosofía.⁵⁶ La revalorización o el rechazo de la tecnología dependen de las diferentes interpretaciones de la misma, según se priman, respectivamente, las nuevas versiones del prejuicio epistemológico o humanista.

En la interpretación de la filosofía analítica, que se entiende a sí misma como una filosofía moderna de tipo «científico», la tecnología es una forma derivada de conocimiento científico y, por tanto, participa de la excelencia del mismo. En cambio, para la filosofía humanista, heredera de la filosofía tradicional,⁵⁷ la tecnología representa el moderno dominio de los artefactos materiales opuesto a las actividades y valores humanos superiores. Ambas concepciones coinciden, sin embargo, en la defensa de la subordinación de la tecnología: con relación a la ciencia, según la filosofía analítica, y respecto a la propia filosofía y las humanidades, según la filosofía humanista.

En la versión moderna del prejuicio humanista reencontramos la antigua separación platónico-aristotélica entre el mundo de los asuntos humanos y el mundo técnico de los artefactos materiales. Dentro de esta tradición, Mit-

cham define la tecnología como «the making and using of artifacts», para puntualizar a renglón seguido: «human making, in turn, can be broadly distinguished from human doing —for example, political, moral, religious, and related activities».⁵⁸ Además habría que excluir de la tecnología las artes, el lenguaje⁵⁹ y, por descontado la misma filosofía.⁶⁰ Dado que la tecnología se entiende como esencialmente material,⁶¹ se supone que todos los asuntos humanos que se le contraponen tienen un carácter «inmaterial» ajeno a lo artefactual. La preeminencia de la tecnología en nuestra cultura por encima de esas facultades «espirituales» pone en peligro, según denuncia insistentemente esta filosofía, los valores superiores humanos. Se trataría, pues, de invertir la preeminencia en cuestión restableciendo la subordinación de la tecnología moderna frente a la filosofía y todas las demás «humanidades». Conforme a esta doctrina del humanismo extra-tecnológico, las soluciones a los problemas tecnológicos trascienden el propio ámbito de la tecnología.

Del lado analítico, la definición fundamental de tecnología como ciencia aplicada revive la vieja caracterización aristotélica de la *techne* como *episteme* aplicada. Sólo que la ciencia moderna ha ocupado el lugar de la *episteme* clásica y, al mismo tiempo, la condición de que la *techne* había de conformarse a un logos verdadero que se ha traducido por la necesaria conformidad de la tecnología con las leyes científicas. Sin embargo, la moderna asimilación epistemológica de la tecnología no comporta ninguna equiparación de ciencia y tecnología. La ciencia pura, según la filosofía analítica, es una empresa esencialmente intelectual de investigación teórica que debe deslindarse claramente de la tecnología. Cual-

quier intento de subordinar la investigación científica a objetivos tecnológicos pondría, catastróficamente, en peligro su misma esencia. Por el contrario, es la tecnología la que debe permanecer subordinada a la creatividad científica como a su motor de desarrollo, si quiere conservar la excelencia por encima de cualquier otro tipo de conocimiento técnico. Este principio de subordinación de la tecnología a la ciencia apuntala la subordinación metodológica de la filosofía de la tecnología a la filosofía analítica de la ciencia, de la que la primera sería algo así como una aplicación.⁶²

Conclusión. El giro tecnológico: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas acerca de la tecnología

Las doctrinas subordinativas tanto epistemológicas como humanistas reflejan, en el fondo, las predilecciones de los filósofos por actividades consideradas como más afines a las suyas propias,⁶³ justificando así, de paso, la pretensión de preeminencia de sus respectivas especialidades. En todo caso, está bastante claro que los viejos prejuicios tradicionales acerca de la técnica perviven incluso en la moderna filosofía de la tecnología. A mi modo de ver, la filosofía de la tecnología más libre de prejuicios tradicionales se encuentra en el campo de los nuevos estudios de ciencia y tecnología, donde se puede hablar de un *giro tecnológico* que invierte los antiguos presupuestos sobre las relaciones entre tecnología, ciencia y sociedad.

Dicho giro tiene antecedentes en algunos heterodoxos de la tradición filosófica. Sin retrotraerse demasiado y quedándose en el ámbito general de la filosofía del siglo XX hay que destacar a John Dewey. Para Dewey la tecnología no se circunscribe a los artefactos

materiales sino que puede considerarse como el conjunto de todas las capacidades humanas, incluyendo el lenguaje, la lógica, las mismas ciencia y filosofía, así como las formas de organización social y política.⁶⁴ La ciencia constituye una forma especializada de práctica⁶⁵ y es «una rama» y «un modo de tecnología»,⁶⁶ no siendo los avances científicos otra cosa que avances tecnológicos.⁶⁷ De todo ello se deriva que la comprensión de la tecnología es fundamental para comprender la ciencia y no a la inversa, como pretende la filosofía analítica.

Dentro ya del campo de la filosofía de la ciencia, hay que reconocer a la filosofía constructiva un lugar pionero en el estudio sistemático del carácter tecnológico de la ciencia y de su concepción como práctica y cultura. Esta filosofía, inspirada originariamente en los trabajos de Dingler, se empezó a desarrollar a partir de los años sesenta en Alemania. Paul Lorenzen ha sido el principal impulsor de la teoría constructiva sistemática de las ciencias. Su obra ha dado lugar a una importante corriente filosófica⁶⁸ que anticipó en más de un decenio las tendencias constructivas en sociología del conocimiento científico.

Para Lorenzen la ciencia moderna «se muestra como un producto de nuestra cultura técnica: se basa en una práctica precientífica exitosa». ⁶⁹ El reconocimiento de esta idea se ha ido abriendo camino lentamente en nuestros días:

En teoría de la ciencia se empieza a reconocer lentamente en nuestro siglo con el llamado giro pragmático que toda ciencia (toda teoría) sólo puede comprenderse sobre la base de una técnica —ya parcialmente— exitosa. Las teorías son instrumentos lingüísticos en apoyo de una práctica ya en marcha.⁷⁰

La tarea de la filosofía constructiva de la ciencia empieza, precisamente, por conceptualizar y formular teóricamente esos procedimientos técnicos (constructivos) previos, para llegar a la comprensión de las ciencias como sofisticadas prácticas tecnológicas que se han desarrollado con la ayuda de teorías. Desde sus mismos inicios, la teoría constructiva de la ciencia se ha centrado en la reconstrucción sistemática de disciplinas científicas específicas como la matemática (desde la aritmética al análisis), la lógica, la geometría o la física. La matemática y la lógica constructivas se entienden como teorías del operar con símbolos (lo que puede llamarse *técnicas simbólicas*) en la práctica del cálculo o la argumentación. Geometría y física, en cambio, pertenecen a las «ciencias técnicas», en el sentido de *técnicas materiales*.

Así, por ejemplo, la geometría (teórica) euclidiana es una «ciencia fundamental» (*Grundlagenwissenschaft*) de nuestra tecnología, por ser una condición para la reproducibilidad de las mediciones.⁷¹ Pero, a su vez, tiene un fundamento técnico. Este se basa «en una práctica que pertenece, desde hace al menos 5.000 años, a las técnicas elementales de nuestra cultura». ⁷² Dichas técnicas de la construcción (material) de formas geométricas (superficies planas, esféricas...) y de cálculo geométrico precientífico —que alcanzaron un alto desarrollo en las antiguas culturas egipcias y babilónicas— constituyen la *geometría técnica*. La conceptualización teórica de tales operaciones técnicas de construcción geométrica, que recibe el nombre de *Protogeometría*, permite reconstruir el fundamento técnico de los conceptos fundamentales de la geometría teórica. La teorización protogeométrica es un ejemplo claro de filosofía de la técnica implicada en las ciencias, que, en la filosofía

constructiva, precede siempre a la interpretación de las teorías científicas como construcciones teóricas. La filosofía de la técnica es, pues, una parte integrante fundamental de la filosofía constructiva de la ciencia.

En el caso de la física en general, los fundamentos técnicos (objeto de la llamada *Protofísica*) no sólo incluyen las técnicas de construcción y uso de los instrumentos de medición (esto es, además de la geometría técnica, la cronometría e hilometría técnicas para la medición de tiempos y masas) sino también la exuberante tecnología de los aparatos de reproducción y control de los efectos y procesos en los laboratorios.⁷³ Los estudios constructivos han contribuido a poner de manifiesto la constitución esencialmente tecnológica de la física moderna, llegando a la conclusión de que más que de una presunta ciencia de la naturaleza, se trata fundamentalmente de tecnología.⁷⁴ La filosofía constructiva reinvierte por completo los prejuicios analíticos acerca de las relaciones entre ciencia y tecnología, para entender la ciencia, más bien, como «tecnología aplicada».⁷⁵ Con ello queda reinvertido también el papel subordinado que la filosofía analítica asignaba a la filosofía de la tecnología. En su planteamiento constructivo, filosofía de la ciencia y filosofía de la tecnología quedan integradas en lo que se podría caracterizar como *filosofía de la tecnología de la ciencia*.⁷⁶

Desde su institucionalización académica en los años sesenta, la historia de la tecnología ha contribuido a desmontar la tesis de la tecnología como ciencia aplicada, defendida también por algunos historiadores de la ciencia en contra de los estudios originarios de historia social de la ciencia. Pero el giro tecnológico es patente asimismo en la evolución más reciente de la misma historia de la ciencia. A partir de la

década de los ochenta, han proliferado los estudios históricos que insisten en el papel central de los instrumentos y las tecnologías experimentales, producidas en los laboratorios, para el desarrollo de la ciencia.⁷⁷ Así, Derek DeSolla Price ha puesto en primera línea el carácter tecnológico de la investigación científica moderna y la importancia decisiva de la innovación tecnológica de *instrumentalidades* para el cambio científico. Price sugiere, de hecho, una revisión tecnológica de las inexplicadas revoluciones kuhnianas. Estas vienen dadas por los cambios tecnológicos producidos en la investigación científica.⁷⁸

Incluso desde la misma filosofía estándar de la ciencia han surgido autores como Ian Hacking, que se ha demarcado de los prejuicios analíticos para reconocer que la ciencia no puede reducirse a las teorías científicas (*representing*), sino que la práctica experimental es esencialmente un modo de intervención tecnológica (*intervening*).⁷⁹ Hacking propone abandonar la «moda» analítica de «don't talk about things, talk about the way we talk about things»⁸⁰ y dejar de hablar de enunciados observacionales para hablar de la actividad experimental.⁸¹ Según su filosofía, «las teorías de las ciencias de laboratorio no se comparan directamente con "el mundo"; persisten porque son verdaderas acerca de los fenómenos producidos o incluso creados por aparatos en el laboratorio y se miden mediante instrumentos que nosotros hemos construido».⁸²

Los numerosos estudios de la sociología del conocimiento científico han sido decisivos para dismantelar definitivamente los prejuicios epistemológicos, otrora dominantes desde la filosofía analítica de la ciencia, al poner de manifiesto el carácter constructivo y artefactual de la actividad científica. Sin

embargo, en algunos planteamientos que sostienen la tesis de la construcción *social* radical de la ciencia y también de la tecnología, continúa presente el prejuicio humanista en una «modalidad sociológica». En este caso, *lo humano* no se identifica con lo filosófico, sino con lo social. Se da por supuesto que existe, por un lado, lo social «puro» (los actores humanos, las relaciones e interacciones sociales sin intervención de artefactos) y, al otro lado de la división, tendríamos los objetos (los no humanos sin conexiones sociales). El primado humanista consiste, en esta versión, en primar unilateralmente la explicación sociológica pura (es decir, partiendo únicamente de causas sociales) del cambio científico y tecnológico.⁸³ Al presentar la ciencia y la tecnología como constructos puramente sociales y discursivos se está primando lo humano, como esencialmente constitutivo de las mismas, y relegando a los artefactos materiales científicos y tecnológicos.

Contra esta discriminación han surgido, en los estudios más recientes de ciencia y tecnología, replanteamientos críticos que se pueden también calificar de *giro tecnológico*.⁸⁴ Este giro se manifiesta en una cierta ruptura con la sociología del conocimiento científico (SCC) animando a «eliminar la primera C de SCC, puesto que el tema central no es el conocimiento sino la práctica, y también la S, ya que no parece estar justificado atribuir una prioridad causal a lo social para comprender la práctica y la cultura científicas».⁸⁵

El interés central del estudio de la ciencia se ha reorientado claramente hacia la dimensión tecnológica de la misma:

Traditional accounts of science take it for granted that the end of science is to produce representations of how the world really is; in contrast, admitting a role for material

agency points to the fact that, in common with technology, science can also be seen as a realm of instruments, devices, machines, and substances that act, perform, and do things in the material world.⁸⁶

En esta línea, Andrew Pickering quiere «comprender la ciencia como un campo de dispositivos materiales operativos (y comprender las representaciones científicas en relación con estos dispositivos, antes que en su usual aislamiento esplendoroso)».⁸⁷ Su propuesta es un *análisis posthumanista de la práctica científica* que tenga realmente en cuenta el carácter tecnológico de la misma, reconociendo el papel de los agentes no-humanos (esto es, materiales) en la ciencia y su entramado con los agentes humanos.⁸⁸

Bruno Latour ha sido uno de los primeros en abogar por una revisión de la SCC en esa misma dirección. Sus estudios se han centrado, desde un principio, en la práctica de los laboratorios como centros de la producción *tecnocientífica*. Para Latour, la ciencia y la tecnología han de entenderse constructivamente, pero no están construidas *socialmente*,⁸⁹ sino por entramados (*collectives*) de humanos y no humanos. «La obstinada devoción por la "construcción social" como recurso explicativo»,⁹⁰ tanto en sociología del conocimiento científico como en sociología de la tecnología, ha mantenido la dicotomía entre actores sociales y objetos, entre humanos y no humanos, cuando en realidad...

If anything, the modern collective is that in which the relations of human and non-human are so intimate, the transactions so many, the mediations so convoluted, that there is no plausible sense in which artifact, corporate body, and subject can be distinguished.⁹¹

En opinión de Latour, la filosofía de la tecnología tampoco ha ido muy le-

jos, porque ha desconocido la producción conjunta de actores y artefactos.⁹² Nosotros podríamos añadir, debido a sus prejuicios humanistas y epistemológicos. La misma división entre filosofía de la ciencia y filosofía de la tecnología corre paralela a la separación de humanos y no humanos. Sólo representa una división territorial académica de entramados que nunca han estado separados en la práctica. Creo que, en la actualidad, está bastante claro que la filosofía de la ciencia no tiene sentido sin la filosofía de la tecnología, ni a la inversa. A no ser que nos refiramos al sentido de los intereses territoriales.

En todo caso, si la filosofía de la ciencia y la filosofía de la tecnología han de tener un futuro que no sea pasar a formar parte del ya bien surtido museo filosófico, habrán de superar los viejos prejuicios tanto humanistas como epistemológicos, para integrarse interdisciplinariamente en los actuales estudios de ciencia y tecnología. Mientras tanto, habría que empezar por integrar ambas⁹³ en una *filosofía post-epistemológica y posthumanista de la tecnociencia*, de acuerdo con el principio de que no debe separarse académicamente lo que viene unido en la práctica y en la cultura. Pero esto es ya tema para otro trabajo.

NOTAS

1. Paul Edwards (ed.), *The Encyclopedia of Philosophy*, 8 vols., Nueva York, MacMillan, 1972.

2. Al establecer la contemplación (*θεωρία*) como el fundamento del conocimiento se instaura la división teórica sujeto/objeto y la práctica queda epistemológicamente descalificada.

3. Cf. Manuel Medina, «Mito de la teoría y filosofía de la tecnología», *Anthropos*, 94-95 (1989), pp. 35-39.

4. Cf. Mitcham, 1994, p. 119.

5. *Ibid.*, p. 120.

6. «Sobre las visiones platónicas en las que la virtud característica de la clase dominante es el conocimiento teórico, se levantan el primado político de la teoría y la descalificación política de las *technai*. La sabiduría política se proyecta en las regiones de un conocimiento superior inalcanzable para artesanos y comerciantes —obligados a trabajar con sus propias manos para poder vivir— y solamente accesible para el reducido grupo que disfruta del ocio y del placer. De la incompatibilidad entre el conocimiento teórico y el saber técnico, se hace derivar la incompatibilidad entre la función política y la función técnica. Para Aristóteles, la pertenencia al dominio de las técnicas productivas descalifica para la participación en el dominio político. La deliberación política es un asunto del discurso teórico para el que los artesanos están, tanto epistemológica como prácticamente, incapacitados. En el refinado sistema teórico de Aristóteles la descalificación epistemológica conduce a la incapacidad ética y política» (Manuel Medina, «La filosofía de la tecnocracia», en Manuel Medina y José Sanmartín

[eds.], *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinares en la universidad, en la educación y en la gestión pública*, Barcelona, Anthropos, 1990, pp. 153-167).

7. Plutarch's Lives V, Londres, Heinemann, 1968, p. 472 s. (traducción del autor).

8. *Ibid.*, p. 478 s.

9. *Ibid.*, p. 470 s.

10. José Ortega y Gasset, *Meditación de la técnica*, Madrid, Espasa-Calpe, 1965, p. 13.

11. Martin Heidegger, «Die Frage nach der Technik», en *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen, Neske, 1954, p. 21 (traducción del autor).

12. «El desocultamiento que impera en la técnica moderna es un provocar que le exige a la naturaleza suministrar energía que como tal pueda ser extraída y almacenada. [...] Esta [provocación] se realiza en tanto que se extrae la energía oculta en la naturaleza, lo extraído se transforma, lo transformado se almacena, lo almacenado a su vez se distribuye y lo distribuido se conmuta de nuevo. Extraer, transformar, almacenar, distribuir y conmutar son formas de desocultar» (*op. cit.*, p. 24).

13. *Ibid.*, p. 31.

14. Entre otras muchas obras de Hugo Dinger, cf. *Der Glaube und die Weltmaschine und seine Überwindung*, Stuttgart, Ferdinand Enke, 1932, y *Über die Geschichte und das Wesen des Experimentes*, Munich, Eidos, 1952.

15. *Op. cit.*, p. 40.

16. *Ibid.*, p. 36.

17. Cf., p. ej., Friedrich Rapp, *Analitische Technikphilosophie*, Friburgo, Karl Alber, 1978; Jean-

Ives Goffi, *La philosophie de la technique*, París, PUF, 1988, y Don Ihde, *Philosophy of Technology. An Introduction*, Nueva York, Paragon House, 1993.

18. Esta corriente está representada principalmente por Don Ihde, Michael Zimmermann y Albert Borgmann.

19. En la línea de Dewey destacan Paul Durbin y Larry Hickman. El autor más conocido en el campo de la filosofía política de la tecnología es, sin duda, Langdon Winner.

20. Jean-Ives Goffi, *op. cit.*, p. 95.

21. Jacques Ellul, «The Technological Order», en C. Mitcham y R. Mackey (eds.), *Philosophy and Technology: Readings in the Philosophical Problems of Technology*, Nueva York, Free Press, 1972, p. 90.

22. *Ibid.*

23. Cf. Mitcham, *op. cit.*, p. 60.

24. La filosofía «humanística» de la tecnología de Mitcham no coincide exactamente en la caracterización ni menos aún en la valoración con la que aquí se denomina filosofía humanista.

25. Mitcham, *op. cit.*, p. 39 (traducción del autor).

26. *Ibid.*, p. 152.

27. *Ibid.*, p. 39.

28. *Ibid.*

29. *Ibid.*, p. 113.

30. *Ibid.*

31. *Ibid.*, p. 64.

32. *Ibid.*, p. 39.

33. La filosofía humanista es para Mitcham el «café café» de las filosofías de la tecnología por estar necesariamente «más cargada de filosofía y sofisticación filosófica que la filosofía ingenieril de la tecnología, dado que la filosofía es una de las humanidades tradicionales y la ingeniería no lo es» (*op. cit.*, p. 138).

34. Friedrich Rapp, *Filosofía analítica de la técnica*, Buenos Aires, Alfa, 1981, p. 14.

35. *Ibid.*, p. 27.

36. *Ibid.*, p. 60.

37. Asociación de Ingenieros Alemanes.

38. La *Engineering Philosophy of Technology* de Mitcham se identifica, prácticamente, con la filosofía alemana de la tecnología. La contraposición de ésta con la *Humanities Philosophy of Technology* equivale a una confrontación nacional entre las filosofías norteamericana y alemana de la tecnología.

39. *Op. cit.*, p. 60.

40. *Ibid.*

41. Bunge ha abogado desde el principio por la institucionalización de la filosofía de la tecnología y ha contribuido a la misma, pero siempre en clara oposición a la corriente humanista. Algunos miembros de la SPT, como Joseph Pitt y Kristin Shrader-Frechette estarían cercanos a sus posiciones analíticas. En España, Miguel Ángel

Quintanilla es quien ha desarrollado de forma más coherente y sistemática los planteamientos bungenos. Cf. su *Tecnología: Un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco, 1989.

42. Mario Bunge, «Five Buds of Techno-Philosophy», *Technology in Society*, 1 (1979), pp. 67-74.

43. «Technology as Applied Science» es precisamente el título del artículo publicado en *Technology and Culture* en 1966 que reproduce la contribución de Bunge al primer simposio sobre filosofía de la tecnología (cf. supra).

44. Mario Bunge, *La investigación científica*, Barcelona, Ariel, 1969, p. 43.

45. *Ibid.*, p. 695.

46. *Ibid.*, p. 694.

47. *Ibid.*

48. *Ibid.*, p. 695.

49. Así, p. ej., el enunciado «Si se calienta un cuerpo imantado por encima de su punto de Curie, entonces pierde su imantación» sería el enunciado nomopragmático correspondiente a la regla tecnológica «Para desimantar un cuerpo, caliéntesele por encima de su punto de Curie». A su vez, dicho enunciado se derivaría de la ley científica «Si la temperatura de un cuerpo imantado rebasa su punto de Curie, entonces el cuerpo pierde su imantación».

50. Bunge, *op. cit.*, p. 699.

51. *Ibid.*, p. 696.

52. *Ibid.*, p. 699.

53. *Ibid.*, p. 695 s.

54. *Ibid.*, p. 683.

55. *Ibid.*, p. 684.

56. Bunge se ha referido a los escritos de Heidegger y Ellul sobre la técnica diciendo que no son filosofía sino mala literatura (Bunge, «Five Buds of Techno-Philosophy», p. 68). Mitcham, más moderado, afirma que la filosofía analítica es incapaz de reconocer las propias limitaciones (Mitcham, *op. cit.*, p. 140).

57. «Like all previous philosophy, the philosophy of technology raises in a new form perennial questions that are not subject to any straightforward resolution» (*ibid.*, p. 113).

58. *Ibid.*, p. 153.

59. *Ibid.*, p. 156.

60. «Philosophy is not science, nor is it technology» (*ibid.*, p. 113).

61. *Ibid.*, p. 156.

62. En 1976 tuvo lugar un simposio de la Philosophy Association titulado «¿Hay alguna cuestión filosóficamente interesante en la tecnología?». Ronald Giere se encargó de exponer los resultados, llegando a la conclusión de que la filosofía de la tecnología no debía considerarse como otra especialidad dentro de la filosofía, sino como una «filosofía aplicada» (cf. Carl Mitcham, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, Barcelona, Anthropos, 1989, p. 189 s.). De hecho, los practicantes de la filosofía analítica de la ciencia no han sabi-

do, en general, por dónde empezar con la tecnología. Hace algunos años, cuando la filosofía de la tecnología empezaba a conocerse en España, un colega del área de lógica y filosofía de la ciencia me argumentó que la filosofía de la tecnología era imposible, pues «no se puede hacer filosofía de una cámara fotográfica».

63. La predilección de Bunge se orientaría obviamente hacia la ciencia, mientras que la de Mitcham sería hacia la filosofía tradicional.

64. Hickman, 1990.

65. *Ibid.*, p. 115.

66. *Ibid.*, p. 46.

67. *Ibid.*, p. 116.

68. Forman parte de la misma, entre otros, Peter Janich, Jürgen Mittelstrass, Kuno Lorenz, Christian Thiel, Holm Telens y Rüdiger Inhetveen.

69. Lorenzen, 1978, p. 153 (traducción del autor).

70. Lorenzen, 1987, p. 18.

71. Lorenzen, 1986, p. 23.

72. *Ibid.*, p. 24.

73. Cf. Janich, 1978; Tetens, 1987.

74. Cf. Peter Janich, 1978.

75. Cf. Peter Janich, 1988. La filosofía constructiva de la ciencia como «tecnología aplicada» tiene obviamente radicales consecuencias para la política de la ciencia y la tecnología, así como para las relaciones entre ciencia, tecnología y política. En términos de Lorenzen, «Toda teoría sólo puede comprenderse sobre la base de una práctica: este es el primado de la práctica. [...] toda práctica técnica presupone, al menos, formas previas de una práctica política. Junto con el primado de la práctica respecto a la teoría vale por tanto, además, el primado de la política respecto a la técnica» (Lorenzen, 1978, p. 153). Véase en este contexto: Manuel Medina, «Estudios de ciencia y tecnología para la evaluación de tecnologías y la política científica», en José Sanmartín et al., *Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías*, Barcelona, Anthropos, 1994, pp. 95-126. José Sanmartín, «Ingeniería genética humana: evaluación y percepción públicas de las tecnologías genéticas», en José Sanmartín, Manuel Medina et al., *Estudios sobre sociedad y tecnología*, Barcelona, Anthropos, 1992, pp. 224-265.

76. En España, Manuel Medina y José Sanmartín, vinculados personalmente a la corriente de la filosofía constructiva de la ciencia, han desarrollado sus planteamientos integrándolos en los actuales estudios de ciencia y tecnología.

Cf. Manuel Medina y José Sanmartín, «A New Role for Philosophy and Technology Studies in Spain», *Technology in Society*, 11 (1989), pp. 447-455; «Filosofía de la Tecnología. Una filosofía operativa de la tecnología y de la ciencia», *Anthropos*, 94/95 (1989); Manuel Medina, *De la técnica a la tecnología*, Valencia, Tirant lo Blanch, 1985; José Sanmartín, *Los nuevos redentores. Reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*, Barcelona, Anthropos, 1987; Manuel Medina y José Sanmartín (eds.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*, Barcelona, Anthropos, 1990; José Sanmartín, *Tecnología y futuro humano*, Barcelona, Anthropos, 1990.

77. Cf., p. ej., Steven Shapin y Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton, Princeton University Press, 1985; Peter Galison, *How Experiments End*, Chicago, The University of Chicago Press, 1987; David Gooding, Trevor Pinch y Simon Schaffer (eds.), *The Uses of Experiment. Studies in the Natural Sciences*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989.

78. Price, 1984.

79. Hacking, 1983.

80. *Op. cit.*, p. 167.

81. *Ibid.*, p. 181.

82. Hacking, 1992, p. 30 (traducción del autor).

83. Es lo que Pickering llama *reduccionismo sociológico* (Pickering, 1992, p. 14 s.) y *Latour sociologismo* (Latour, 1994, p. 42).

84. Woolgar se ha referido también a un giro tecnológico en los estudios sociales de la ciencia, pero en un sentido distinto al que aquí se expone (Steve Woolgar, «The Turn to Technology in Social Studies of Science», *Science, Technology & Human Values*, 16, n.º 1 [1991], pp. 20-50).

85. Pickering, 1992, p. 14 (traducción del autor).

86. Pickering, 1993, p. 563.

87. Pickering, *ibid.* La consonancia con la filosofía constructiva de la ciencia es asombrosa.

88. *Ibid.*, pp. 562 y 567.

89. Latour, 1994, p. 53.

90. *Ibid.*, p. 54 (traducción del autor).

91. *Ibid.*, p. 53.

92. *Ibid.*, p. 30 ss.

93. Don Ihde, 1991, apunta también hacia una cierta integración de la filosofía de la ciencia y la filosofía de la tecnología, aunque en un contexto fenomenológico.

REFERENCIAS

- HACKING, Ian (1983): *Representing and Intervening*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1992): «The Self-Vindication of the Laboratory Sciences», en A. Pickering (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, The University of Chicago Press, 29-64.
- HICKMAN, Larry (1990): *John Dewey's Pragmatic Technology*, Bloomington, Indiana University Press.
- IHDE, Don (1991): *Instrumental Realism. The Interface between Philosophy of Science and Philosophy of Technology*, Bloomington, Indiana University Press.
- JANICH, P. (1978): «Physics - Natural Science or Technology?», en W. Krohn, E. Layton y P. Weingart (eds.), *The Dynamics of Science and Technology*, Dordrecht, Reidel, 3-27.
- (1988): «Truth as Success of Action. The Constructive Approach in the Philosophy of Science», en K. Hronszky, M. Fehér y B. Dajka (eds.), *Scientific Knowledge Socialized*, Dordrecht, Kluwer, 313-326.
- LATOUR, Bruno (1994): «On Technical Meditation - Philosophy, Sociology, Genealogy», *Common Knowledge*, 29-63.
- LORENZEN, Paul (1978): *Theorie der technischen und politischen Vernunft*, Stuttgart, Reclam.
- (1986): «Das technische Fundament der Geometrie», en C. Burrichter, R. Inhetveen y R. Kötter (eds.), *Technische Rationalität und rationale Heuristik*, Munich, Schöningh, 17-25.
- (1987): *Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie*, Mannheim, Wissenschaftsverlag.
- MITCHAM, C. (1994): *Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*, Chicago, The University of Chicago Press.
- PICKERING, A. (1992): «From Science as Knowledge to Science as Practice», en A. Pickering (ed.), *Science as Practice and Culture*, Chicago, The University of Chicago Press, 1-26.
- (1993): «The Mangle of Practice: Agency and Emergence in the Sociology of Science», *American Journal of Sociology*, 99, n.º 3, 559-589.
- PRICE, Derek Desolla (1984): «The Science/Technology Relationship, the Craft of Experimental Science, and Policy for Improvement of High Technology Innovation», *Research Policy*, 13, 3-20.
- TETENS, Holm (1987): *Experimentelle Erfahrung. Eine wissenschaftstheoretische Studie über die Rolle des Experiments in der Begriffs- und Theoriebildung der Physik*, Hamburgo, Felix Meiner.

La sociología y la naturaleza social de la ciencia

JESÚS SÁNCHEZ NAVARRO

Universidad de La Laguna

En 1928, en pleno auge del Positivismo Lógico, Carnap propuso un programa de trabajo que tuvo importantes consecuencias posteriores. Según Carnap la Epistemología debía realizar una reconstrucción racional de los procesos de conocimiento y 'conformación de la realidad' que en la mayoría de los casos llevamos a cabo intuitivamente. Consideraba tal reconstrucción descriptiva, fidedigna y siguiendo «la forma racional de derivaciones lógicas». Llevarla a cabo con los conceptos

de todos los campos del conocimiento, incluyendo la ciencia, era desde su punto de vista el problema fundamental de la filosofía y la epistemología.¹

Diez años después y aplicando la propuesta de Carnap a la Filosofía de la Ciencia, Reichenbach establecía dos distinciones que ya habían sido insinuadas por otros autores y que hicieron fortuna rápidamente.² La primera era la diferencia entre las relaciones internas y externas del conocimiento. Llamaba 'internas' a las que