

Un obstáculo epistemológico para el estudio de la tecnología

An epistemological obstacle to the study of technology

Recibido: 17 de enero del 2016
Aceptado: 26 de octubre del 2017
Publicado: 15 de marzo del 2018

Miguel Ángel Hernández Briseño*^o

Cómo citar:

Hernández Briseño, M. A. (2018). Un obstáculo epistemológico para el estudio de la tecnología. *Acta Universitaria*, 28(1), 64-76. doi: 10.15174/au.2018.1173

* Departamento de Filosofía, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato. Ex Convento de Valenciana, Carretera Guanajuato-Dolores Hidalgo s/n, Mineral de Valenciana, Guanajuato. Correo electrónico: dr.mahb@gmail.com
^o Autor de correspondencia.

Palabras Clave:

Tecnología; humanidades; ciencias sociales; ciencias de la complejidad; pluralismo epistemológico.

Keywords:

Technology; humanities; social sciences; sciences of complexity; epistemological pluralism.

RESUMEN

En este artículo se plantea que el estudio sobre el fenómeno de la tecnología es un área de investigación que las humanidades y las ciencias sociales deben estudiar. Sin embargo, el estudio social y humanístico de la tecnología frecuentemente está impedido por diversos obstáculos epistemológicos que surgen en el transcurso de la investigación. Acto seguido, se plantea con mayor profundidad uno de esos obstáculos epistemológicos: la diversidad de corrientes de estudio del fenómeno tecnológico procediendo a la identificación de esas mismas corrientes. Finalmente, se expone la necesidad de un encuadre emergente que ofrezca una epistemología pluralista e integre las corrientes presentadas de modo que el fenómeno de la diversidad de perspectivas en lugar de representar un obstáculo se convierta en una herramienta más en el estudio humanístico y social de la tecnología.

ABSTRACT

This paper argues that the study on the phenomenon of technology is an area of research that the humanities and social sciences should study. However, the social and humanistic study of technology is often obstructed by various epistemological obstacles that emerge in the course of the investigation. Then, one of these epistemological obstacles is presented in greater depth: the diversity of currents of study of the technological phenomenon, proceeding with the identification of those same currents. Finally, the need for an emerging framework that offers a pluralistic epistemology and integrates the presented currents is provided so that the phenomenon of the diversity of perspectives, instead of representing an obstacle, becomes an additional tool in the humanistic and social study of technology.

INTRODUCCIÓN

La investigación social y humanística sobre ciencia y tecnología

El fenómeno denominado tecnología resulta ser un problema para los investigadores en humanidades y ciencias sociales no solo por los efectos en el medio ambiente, la sociedad y el individuo, sino que es un problema desde su definición misma. El presente artículo expondrá una reflexión filosófica sobre uno de los obstáculos epistemológicos que parece limitar el estudio del fenómeno tecnológico desde una perspectiva filosófica e histórica: el problema de la diversidad nominal y conceptual de la tecnología.

Será necesario a continuación precisar qué es un obstáculo epistemológico y cuáles son tales obstáculos, bajo la expresa convicción de que estos son de diversa naturaleza, no obstante, un sondeo no exhaustivo muestra bloques identificables. Es preciso señalar que con seguridad pueden adherirse otros obstáculos epistemológicos diferentes a los que serán enunciados, pero el presente artículo no tiene la pretensión de ser exhaustivo y solo pretende aportar elementos a la discusión sobre la tecnología al profundizar en un obstáculo para la investigación humanística que a la postre puede convertirse en un área de oportunidad para la misma al incluir una propuesta de investigación pluralista.

Finalmente, se reitera que el presente artículo de investigación intenta contribuir al estudio del fenómeno tecnológico desde la perspectiva de la filosofía y la historia. Al llamar la atención al obstáculo que representa el problema de la diversidad nominal y conceptual se procura que el investigador en formación se familiarice con el contexto de la discusión sobre la tecnología desde el ámbito de las humanidades y evite incurrir en un obstáculo epistemológico para la investigación en concreto; en otras palabras, se pretende ofrecer elementos que guíen al interesado en el estudio social de la tecnología. Es importante que el quehacer de las humanidades se oriente a la investigación de las formas de trabajo, producción y consumo actuales debido a que son partes inherentes de la vida cotidiana y su desenvolvimiento en la sociedad contemporánea.

Obstáculos epistemológicos para el estudio social y humanístico de la ciencia y la tecnología

Para comenzar la tarea de emprender una indagación humanística o social en torno a la ciencia y la tecnología es preciso ser consciente de los obstáculos que el investigador

podría encarar eventualmente. Para tal efecto, es necesario precisar someramente ¿qué es un obstáculo epistemológico? Por "obstáculo epistemológico" se comprende aquella teoría o grupo de ellas, la noción o grupo de ellas, así como las prácticas metodológicas que inhiben el desarrollo de la investigación humanística y científica en tanto que se entorpece la indagación clara sobre el fundamento de la investigación. Puede semejarse a un "problema epistemológico" como lo define el filósofo de la ciencia mexicano [Godfrey Guillaumin](#) en su análisis de "epistemología empírica" *El surgimiento de la noción de evidencia* (2005), en donde al estudiar la noción de evidencia en diferentes contextos históricos muestra una diversidad de problemas epistemológicos (que evidentemente son obstáculos) del cual se menciona uno, el signo en la medicina griega antigua, para ilustrar qué clases de situaciones son susceptibles de llamarse obstáculos:

Por ejemplo, identificar cierta enfermedad que través de un conjunto específico de signos, requirió no sólo la gradual identificación de regularidades entre fenómenos, y suponer cierto tipo de regularidad en la naturaleza, sino también desarrollar criterios de justificación respecto de la pretensión de conocimiento de esa regularidad ([Guillaumin, 2005](#)).

Desde ese punto de vista es natural que algunos historiadores y filósofos de la ciencia y la tecnología piensen que el estudio social y humanístico de la tecnología puede ser deficiente por varias razones. A continuación se exponen algunos ejemplos de obstáculos epistemológicos para la investigación humanística sobre la ciencia y la tecnología.

El primer ejemplo de un obstáculo epistemológico es aquel que cuestiona la cantidad de estudios en torno al fenómeno de la tecnología: en este grupo se encuentran aquellos filósofos, historiadores, sociólogos, etc., que consideran que los estudios en torno al fenómeno tecnológico son escasos o insuficientes y demuestran un área de investigación que los humanistas y científicos sociales no atienden con la proporción adecuada; aquí se puede mencionar en los Estados Unidos de América a [Carl Mitcham](#) (1989, 1994); en México a [Elías Trabulse](#) (1983), y en España a [Fernando Broncano](#) (2000). Desde la perspectiva de los autores aludidos, este primer obstáculo para el análisis del fenómeno de la tecnología lo constituye el número de publicaciones –de estudios humanísticos y sociales– de los que se puede disponer con el fin de integrar una bibliografía sólida y actualizada. El historiador mexicano de la ciencia [Elías Trabulse](#), autor de una *Historia de la ciencia en México* (1983), señala que para su elaboración los editores se enfrentaron: "[...] a varios obstáculos, el mayor de los cuales fue sin duda la indiferencia sistemática con que la mayoría de nuestros historiadores ha pasado por alto el

desenvolvimiento científico de México [...]”. La cita anterior versa sobre el desarrollo de la investigación sobre la ciencia, pero puede ser extensiva para la investigación sobre la tecnología; quizá uno de los mayores obstáculos para fomentar los estudios sociales sobre el fenómeno tecnológico sea el desinterés de las áreas académicas de ciencias sociales y humanidades por considerar que el fenómeno en cuestión es tema de otras áreas del conocimiento (como Ingenierías o Ciencias). Por otra parte, Carl Mitcham considera que la escasez de documentos en torno al fenómeno tecnológico no es “efectiva” sino proporcional, ya que el número de publicaciones no es suficiente ante la intensidad con que la tecnología ha infiltrado muchos ámbitos de la vida cotidiana (Mitcham, 1989). Sea cual sea la manera en la que se desee abordar este obstáculo, es un hecho que un investigador joven puede encontrarse en el momento de comenzar a investigar sobre el tema de la tecnología con una “relativa” escasez de material relativo al tema desde el punto de vista de ciencias sociales o humanidades.

En un segundo ejemplo de obstáculo epistemológico se encuentran aquellos investigadores que consideran problemática la forma en que se dan o construyen los criterios para la definición del fenómeno científico y tecnológico. David Edgerton (2007) se pregunta si la tecnología debe ser definida por la innovación o la tradición dado que ambas corrientes mantienen partidarios férreos: algunos consideran que la tecnología es producto de saber acumulado (tradición) mientras que otros consideran que las rupturas son las verdaderas condiciones productoras de conocimiento tecnológico (innovación):

Un rasgo fundamental de la historia basada en el uso, y de una historia nueva de la invención, es la existencia de un sustituto para casi todas las tecnologías: hay numerosos ingenios militares, así como medios muy diversos de generar la electricidad, hacer andar un vehículo automotor, almacenar y manipular información, cortar metales o techar un edificio. Son demasiado frecuentes las exposiciones históricas elaboradas como si no existiesen ni pudieran existir métodos alternativos (Edgerton, 2006).

Es imposible no extender el argumento de Edgerton y señalar el rasgo meta-teórico que implica que toda exposición histórica, filosófica, sociológica, etc., también puede incurrir en el mismo reduccionismo y afirmar que no existe diversidad en la manera de estudiar y estructurar métodos de investigación social y humanística para acercarse al fenómeno tecnológico.

Otro autor, Helge Kragh, piensa que existen factores circundantes al fenómeno en sí mismo que deberían considerarse en la investigación sobre historia de la ciencia o

la tecnología; piensa específicamente en el problema de las técnicas metodológicas y su adecuación al ámbito de estudio:

Las objeciones que se ponen a la historia de la ciencia contemporánea están relacionadas a veces con la pretensión de que no se requieren perspectivas o técnicas históricas especiales para la comprensión de la dinámica de la ciencia moderna (Kragh, 2007).

Nuevamente Guillaumín ofrece, en El surgimiento de la noción de evidencia (2005), el mejor ejemplo de obstáculo o problema epistemológico al fundamentar el hecho de que su estudio de epistemología empírica (también llamada histórica) demuestra que la noción de evidencia no ha sido unívoca sino todo lo contrario; su trayectoria evolutiva muestra momentos en los que la evidencia tomada como válida para la construcción científica se transforma siendo que en algunas ocasiones puede ser observacional mientras que en otros casos puede ser inferencial o documental, etc. En otras palabras, Guillaumín pone de manifiesto que no es que el concepto de evidencia haya desarrollado una trayectoria evolutiva problemática, sino en lugar de ello aparece una lectura ecosistémica de diversos conceptos de evidencia lo que constituye una familia de problemas epistemológicos: “un problema individual es una familia de problemas, no solo porque se trata de varios problemas interrelacionados, sino porque guardan semejanzas importantes”. De la misma manera, en el caso de la tecnología, tenemos que hacemos cargo de familias de problemas como podrá apreciarse a continuación (en el siguiente apartado).

Un tercer obstáculo, que está relacionado con el punto anterior, lo constituye la posición contraria al primer obstáculo presentado líneas arriba: la diversidad de las corrientes de estudio social sobre el fenómeno tecnológico. Este es un problema clásico en la epistemología de las ciencias sociales y humanas del siglo pasado (aunque sigue afectando la estructura del conocimiento actualmente).

Para explicar este punto se procede a bosquejar la situación de la práctica científica a principios de siglo XX, que comenzó con una crisis en la ciencia producto del desarrollo de nuevas iniciativas de investigación como las de la termodinámica y que dejaron en claro múltiples problemas (como el problema de la muerte térmica del universo). La crisis de la ciencia fue un tema discutido en ambientes científicos y filosóficos durante las primeras décadas del siglo pasado y se ofrecieron diferentes formas de afrontar el problema. Una de las iniciativas que rápidamente consolidó una fama por la radicalidad de sus ideas en cuanto a la ciencia, la filosofía y la relación entre ambas fue conocida como neopositivismo. El neopositivismo es la denominación con la que se puede hacer referencia a un grupo de físicos, matemáticos y filósofos que pretendían ofrecer una

forma emergente de fundamentar la ciencia y volver a la filosofía una filosofía científica. Una de las expectativas del grupo neopositivista consistía en generar un "programa fuerte", es decir, obtener un criterio de verificación (único y fundamentado) para poder discernir entre la ciencia de la pseudociencia. A esta posición, que considera que mediante la lógica puede determinarse la verdad o falsedad del lenguaje científico (es decir si un lenguaje es ciencia o pseudociencia), se le puede denominar entonces neopositivista y desde su perspectiva todo tipo de estudio fuera del marco "fuerte" es considerado no significativo. Al mismo tiempo, toda iniciativa de investigación que cuestione la certeza de la posición neopositivista es señalada como "relativista". Desde un punto de vista neopositivista (como el de Carl Mitcham, formado en esa tradición de pensamiento) expresar que pueden existir diversas definiciones de tecnología es una posición relativista, por ejemplo. Esto puede constituir un obstáculo epistemológico que puede inhibir al investigador incipiente al no tener aún los elementos que le permitan elegir entre una u otra teoría social o filosófica para la comprensión de la tecnología.

Es seguro que la lista de obstáculos epistemológicos podría crecer e incluir más de estos, pero en este artículo se atenderá al último de los tres obstáculos enunciados (el problema de la diversidad) para ofrecer un marco de investigación alternativo generador de una perspectiva pluralista que intente aliviar la presión y la serie de restricciones que una investigación de carácter neopositivista implica en una investigación social y humanística sobre la tecnología.

El problema de la diversidad en las tendencias de estudio sobre la tecnología

Como se ha mencionado con antelación, el fenómeno tecnológico es un tema de estudio muy amplio y no siempre ha sido un tema tan atractivo en el repertorio de intereses de los investigadores en humanidades y ciencias sociales; por lo que también áreas del conocimiento como las ingenierías han emprendido sus propios esfuerzos por estudiar al fenómeno. Para evidenciar el problema de la diversidad nominal y conceptual de la tecnología, se utilizarán dos criterios: el temporal y el temático. Con respecto al criterio temporal es preciso señalar que este artículo se circunscribe en las elaboraciones teóricas (humanísticas y sociales) del siglo XX, por razones de tiempo y espacio. El segundo criterio, el temático, expone mediante un esquema la diversidad temática existente en los estudios humanísticos y sociales sobre la tecnología.

Para exponer el primer criterio se puede mencionar, a manera de antecedentes, que han habido estudios aislados sobre las técnicas desde tiempos remotos y un ejemplo de

ello está en el *Re-Metallica* (siglo XVI), obra valiosa por su antigüedad y emblemática por el contexto en que fue escrita, donde no existía una reflexión sistemática sobre las técnicas laborales, los objetos y utensilios para el trabajo y la producción (Mumford, 2000).

El historiador norteamericano Merrit Roe Smith sostiene que en los Estados Unidos de América una línea de pensadores que va desde Thomas Jefferson y Benjamin Franklin y se prolonga hasta el siglo XIX con Ralph W. Emerson, Henry D. Thoreau, Thomas Carlyle y William James; se refirieron a la técnica y su influencia en la sociedad, el hombre y los valores sociales desde diversas perspectivas (por ejemplo, mientras Franklin era un tecnólogo declarado Thoreau va en una dirección opuesta).

Es casi una obviedad recalcar que una amplia corriente de autores en ciencias sociales piensa que el origen de la reflexión sobre la técnica se presenta formalmente en el siglo XIX con la obra de Karl Marx. El nacido en Tréveris es considerado pionero en cuanto a los estudios sobre técnica como lo pone de manifiesto su vasta obra en torno a la crítica de la economía política. Desde 1844 año de publicación de los Manuscritos de París y hasta el Capital del año de 1867, uno de los temas centrales es precisamente la mecanización y su impacto en el trabajo y la vida individual, social y genérica.

Lo que es un hecho, según ya mencionado Roe Smith, es que fue hacia la mitad del siglo XX cuando los humanistas se organizaron y comenzaron el estudio sistemático de la tecnología (Roe Smith, 1996). El fenómeno tecnológico como tema de estudio se consolidó hacia la década de los años cincuenta del siglo pasado. En ese horizonte, parece que el concepto de filosofía e historia de la tecnología comenzó a mostrar el sentido que habitualmente se le da en la actualidad. El caso prototípico es la Historia de la Tecnología de Williams y Derry según lo ha consignado J. M. Staudenmaier (1996).

Para evidenciar el segundo criterio –que es subsidiario del anterior– se procederá a utilizar el "esquema" de Carl Mitcham (eM) sobre las corrientes de investigación del fenómeno tecnológico que parecen ser las de mayor amplitud, penetración y consistencia al estudiar el momento tecnológico todas pertenecientes al período histórico del siglo XX (Mitcham, 1994). Las tendencias que se presentarán a continuación son mencionadas por orden de aparición: corriente determinista, constructivista, fenomenológica y analítica. Las corrientes mencionadas serán expuestas mostrando un inventario de autores y escuelas de pensamiento distintivos que intervienen en la construcción del discurso sobre la tecnología. Hay que precisar que los criterios de elección y, sobre todo, de clasificación del esquema

de Mitcham también deberían ser evaluados pero no será el caso en este artículo. En descargo del autor norteamericano, hay que enfatizar que su selección no es azarosa, corresponde a la lectura y el estudio de diversos documentos que muestran tendencias definidas en torno a la reflexión sobre la tecnología.

La intención de las siguientes líneas consiste en la doble operación entre el despliegue de diferentes elementos del concepto de tecnología y posteriormente la evaluación del espectro de argumentos. Los textos revisados ofrecen un panorama muy amplio para el análisis de las corrientes involucradas en la reflexión sobre la tecnología. Estas tendencias en conjunto son entonces el marco mediante el cual serán clasificadas las corrientes filosóficas que intervienen en la discusión sobre la tecnología. Al reconocer tales tendencias, sus autores y obras, así como su terminología se constata su vastedad. Al mostrar un amplio espectro del discurso orientado al estudio de la tecnología se supone que se muestran los contornos de aquello que se pretende conocer.

Corriente Determinista

En primer lugar, se encuentran aquellos pensadores encasillados en lo que se denomina determinismo tecnológico. El filósofo español [Fernando Broncano](#) sostiene que esta tendencia discursiva se ampara bajo el supuesto de que: “[...] la tecnología es autónoma y modela a la sociedad al margen de las intenciones de sus miembros” (2000). En el esquema de ese filósofo español (que se basa en el esquema de Mitcham) el determinismo tiene dos vertientes: por una parte, el determinismo normativo de carácter ético, político y moral que centra su crítica en la ausencia de control de la sociedad sobre el sistema tecnológico y las amenazas de dominación que conlleva sobre los individuos. Por otra parte, el determinismo se presenta como una teoría de la historia en la que la tecnología define por completo el acontecer humano sin concurso de agente social o sujeto alguno. Podría decirse que es una tendencia cultural ciega –como *Skynet* en el filme *Terminator*– y es por esta razón que Broncano mantiene su distancia frente al determinismo en cualquiera de sus formas. Finalmente, el autor ibérico señala que la tendencia determinista no es homogénea y se descompone en los siguientes frentes:

- *Determinismo normativo*: que es definido como una crítica a la falta de control social sobre la tecnología, así como las amenazas a la autonomía individual resultantes del mismo escenario (como en el caso de L. Winner).
- *Determinismo económico-político*: consiste en una crítica a la economía política capitalista como motor

y causa primera del fenómeno de la tecnología (aquí podemos incluir a Marx y Engels, la Teoría crítica alemana, Jürgen Habermas o Robert Heilbroner, por ejemplo).

- *Determinismo del cambio social*: esta posición establece que el cambio tecnológico es un poderoso motor del cambio social o por lo menos uno que se impone a las demás fuerzas sociales.

Desde la perspectiva de Mitcham y Broncano, el determinismo como teoría de la historia y en su vertiente económico-política (el marxismo y la teoría crítica) han sido señalados como iniciativas de investigación deficientes en torno al fenómeno tecnológico debido a que presentan una tendencia al determinismo en sus argumentos. El pensamiento de Marx no es pertinente para la llamada “filosofía de la tecnología” anglosajona. Carl Mitcham ha señalado que las filosofías marxista y post-marxista son corrientes que no representan una teoría de la tecnología común. Desde la óptica de Mitcham, fundador de la moderna “filosofía de la tecnología”, los estudios sobre producción de Marx dan origen a una corriente de estudio que pone énfasis más en las relaciones sociales que en el aparato tecnológico mismo. Desde la perspectiva del marxismo, esto es falso dado que el materialismo histórico indica que no puede darse un estudio abstracto al margen de situaciones concretas, no se puede hablar de tecnología escindiendo los sistemas tecnológicos de los sistemas sociales. En su *opus primum* *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* (1989), [Mitcham](#) señala que:

La tradición marxista –y posiblemente toda una tradición de ciencias sociales de la filosofía de la tecnología– puede ser vista como un enfoque suficientemente distintivo de las tradiciones ingenieril y de las humanidades para merecer atención especial. El enfoque central de esta tradición, puede decirse, no es la aceptación y elaboración de tecnología (enfoque ingenieril), ni el cuestionamiento de la tecnología (tradición de las humanidades), sino el análisis y la crítica sociales ([Mitcham, 1989](#)).

La así llamada corriente determinista es una corriente que cuenta con una gran cantidad de adeptos, aunque conviene señalar que una lectura más atenta de los autores de esta corriente hace dudar de la noción determinismo.

El determinismo no es exclusivo de la filosofía, como puede apreciarse en su historia como disciplina académica, que muestra una faceta interesante que merece ser mencionada. [Merrit R. Smith](#) y [Leo Marx](#) presentan un trabajo sobre estos temas en la recopilación titulada *Historia y determinismo tecnológico* (1996). En primer lugar, Smith y Marx señalan lo que significa la noción de determinismo en la actualidad:

[...] el popular discurso del determinismo tecnológico está impregnado de una idea similar, de la que son representativas algunas expresiones en las que la 'tecnología' o un sucedáneo como 'la máquina' aparece como sujeto activo [por ejemplo]: 'El automóvil creo las zonas residenciales' [...] (Smith & Marx, 1996, N. del A.).

En segundo lugar, los compiladores comentan en el prefacio que el determinismo puede presentarse en vertientes duras o blandas lo que puede ser corroborado al contrastar las opiniones de los autores convocados. Robert Heilbroner, por ejemplo, muestra en los dos ensayos presentados en la compilación mencionada líneas arriba su adhesión al determinismo, pero en dos etapas. En *¿Son las máquinas el motor de la historia?*, Heilbroner acepta la existencia de un determinismo tecnológico no como un programa académico a seguir, sino como una inercia en la cultura:

[...] es, pues, especialmente un problema de una determinada época histórica –concretamente, la del alto capitalismo y bajo socialismo– en la que se han desatado las fuerzas del cambio técnico, pero en la que aún son rudimentarias las agencias para controlar u orientar la tecnología (Heilbroner, 1996a).

Posteriormente, Heilbroner matizó sus planteamientos sobre el significado del determinismo en un ensayo titulado *Reconsideración del determinismo tecnológico* (1996b), en el cual, sin renunciar a sus convicciones ya no consideraba la tecnología como una tendencia transformadora en la historia.

Ya sea en su variante filosófica o histórica, la perspectiva determinista es una "posición de discurso" bastante habitual en los estudios humanísticos y sociales sobre la tecnología debido sobre todo a que en dichas áreas del conocimiento el primer interés de investigación sobre la tecnología es su impacto sobre el individuo y la sociedad.

Corriente Constructivista

Esta corriente, originada en los años sesenta del siglo pasado, se nutre de los estudios de corrientes filosóficas como la hermenéutica y el estructuralismo. Una revisión superficial de los autores y los subproductos de estas corrientes muestra que los estudios del constructivismo se encuentran orientados al diseño, evaluación, investigación y control de los sistemas educativos, tecnológicos, administrativos, etc. El constructivismo social puede verse representado básicamente por dos líneas de investigación con diferencias precisas.

La primera de esas líneas es denominada *constructivismo limitado* que consiste en una actividad socialmente común en contra o a favor de la intervención de los obje-

tos de investigación (por ejemplo, las protestas contra los transgénicos). Mientras tanto la segunda versión de esta corriente es denominada constructivismo amplio o socio-técnico que se manifiesta en forma de redes de actores.

Dada la reciente ola de pensamiento generada por el ambiente posmoderno en los últimos años del siglo XX y los primeros del XXI, han surgido diversos programas de investigación y estudio montados en las definiciones citadas del constructivismo social. Tales programas son conocidos por sus siglas en inglés como *Social Studies of Knowledge* (SSK), *Social Studies of Science* (SSS) y, por último, *Science Technology and Society* (STS); los cuales a pesar de tener una aparente raíz común manifiestan diferencias estructurales bien definidas (Broncano, 2000). Wiebe Bijker y Thomas P. Hughes son algunos autores representativos de esta corriente de estudio de la tecnología. Tomas Hughes, en su investigación *El impulso tecnológico* (1996), expone de una manera muy original cómo es que la tecnología puede ser transformada por la sociedad y cómo el proceso puede retroalimentar a la sociedad.

Otra definición del constructivismo socio-técnico la ofrece Manuel Medina en su ensayo *Ciencia-Tecnología-Cultura del siglo XX al XXI* (2000). Medina considera que es tradicional en el pensamiento filosófico "la división" o clasificación de distintos modos de conocimiento práctico o teórico. Desde el pensamiento griego dio inicio la distinción mencionada con Platón y Aristóteles que planteaban la existencia de un conocimiento práctico y uno puramente especulativo. En la Edad Media esa división prosiguió y continuó hasta la Modernidad en la que:

[...] al consumarse las grandes divisiones interpretativas modernas entre ciencia, tecnología, sociedad y cultura, se estaban ignorando, como supuestamente irrelevantes, agentes y contextos sociales y culturales decisivos para comprender la complejidad de los entramados tecnocientíficos (Medina, 2000).

La consumación de estas divisiones fue propiciada por la actividad de la filosofía de la ciencia en los Estados Unidos de América, desde la posición de Medina. Al margen de valorar su eficacia o pertinencia ese patrón divisionista parece ser consistente hasta la actualidad. Para contrarrestar tal escisión habría que acudir a una actitud integradora, es decir, una tendencia que no separe los diversos campos de estudio sobre la tecnología en especialidades. Medina afirma que los primeros estudios sobre tecnología llevados a cabo por científicos o ingenieros enfatizan el hecho de que los humanistas y científicos sociales intentan entrometerse en detalles técnicos a sabiendas de su ignorancia. Lo peor, según esa línea, es que se desatienden los importantes problemas éticos y morales producto de la

tecnología. Es un argumento muy cercano a la «guerra de culturas», pero pasando por alto tal cercanía, el autor hace un esquema histórico y comenta que en:

[...] el primer tercio del siglo XX, se articularon los primeros estudios sociales e históricos de la ciencia [...] Los nuevos planteamientos entendían la ciencia, fundamentalmente como el resultado de interacciones sociales y su estudio se centró en los contextos sociológicos y económicos que configuraban su desarrollo (Medina, 2000).

Por esa razón, Medina denominó “giro sociológico” al desplazamiento hacia la sociología de los estudios sobre tecnología. Un ejemplo de ello fue la sociología de la ciencia fundada por Robert Merton; sin embargo, en el ámbito de la filosofía de la ciencia el giro social se manifestó hasta los años sesenta con la obra de Thomas Kuhn *La estructura de las Revoluciones científicas* (1998), por citar un ejemplo. También hacia los años sesenta se presentó el “giro valorativo” tocante a los efectos concretos negativos producidos por la tecnología y la confirmación de la no-neutralidad política del conocimiento y la investigación científica. En consecuencia, se fundaron los programas educativos del tipo STS en Universidades de los Estados Unidos de América. El autor comenta además que la perspectiva STS no es homogénea y por ello advierte que el estudio del fenómeno tecnológico presenta un espectro muy amplio en donde intervienen formaciones académicas plenamente consolidadas, con programas de estudios previamente marginales tales como la “historia social” o la “filosofía de la tecnología”.

Con respecto a los estudios de los investigadores pertenecientes a programas de estudio STS, destacan aquellos impulsados por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés). Una obra que puede resultar una muestra atractiva de esta iniciativa es *Modernity and technology* (Misa, Brey & Feenberg, 2003), una compilación que reúne varios ensayos de diversos investigadores en torno a la noción de co-construcción como lo expresa el compilador:

Las tecnologías interactúan profundamente con la sociedad y la cultura, pero las interacciones involucran influencias mutuas, substancialmente impredecibles, e históricamente ambiguas, provocando resistencias, acomodados, acuerdos e incluso el entusiasmo. En un intento por capturar esas relaciones fluidas hemos adoptado la noción de co-construcción (Misa et al., 2003).

No obstante, sus brillantes particularidades, en conjunto las publicaciones del MIT, no presentan una teoría conjunta y sistemática razón por la que nuevos estudios

acerca de la perspectiva desarrollada por esta clase de programas de estudios sociales sobre la tecnología deberán realizarse en el futuro. Sin embargo, se hace mención de esta línea de estudio dada su amplia influencia en países de habla inglesa y española.

Corriente fenomenológico-hermenéutica

Dentro del “esquema de Mitcham”, los siguientes autores definitivamente no podrían ignorarse debido a la penetración, influencia y difusión de sus ideas en diversos ámbitos académicos, productivos y culturales.

Primeramente, se debe revisar a José Ortega y Gasset. Este filósofo español fue uno de los primeros en el siglo XX en reconocer la cuestión de la tecnología contemporánea. En su libro *Meditación sobre el Quijote* (1914), desarrolló una peculiar concepción de la técnica ciñéndola a una denominación distinta a la de una “tendencia cultural” para observar el tema desde el punto de vista de una antropología filosófica (Mitcham, 1994). Para Ortega, la técnica se encuentra íntimamente involucrada con lo que “es ser” un ser humano; en ese sentido la filosofía de la técnica de Ortega descansa en la idea de que la vida es una compleja relación entre sujetos y circunstancias. Cuando Ortega señaló: “[...] Yo soy yo y mis circunstancias” –significaba que “Yo” no es solamente identificado con uno mismo (idealista) o solamente con las circunstancias (materialismo, empirismo), sino con ambos y su interacción”– (Mitcham, 1994). Esa es la primera tesis que Ortega desarrolló en su *Meditación*: que el ser humano no permanece pasivo como el resto de formas de vida, es decir, en relación subordinada con la naturaleza. El ser humano es diferente de las rocas, las plantas u otros animales porque a pesar de encontrarse sujeto a sus necesidades orgánicas se proyecta más allá de estas. Para tal efecto, Ortega considera que se presenta una especie de comportamiento auto-organizado (auto-poietico) que evoluciona según dos fases: la primera de ellas ocurre cuando el individuo imagina un proyecto o actitud hacia el mundo que desea realizar en ese mundo. La segunda fase corresponde al momento de realización material del deseo de la fase anterior. Así, el deseo de ser cierta clase de persona, es decir, un proyecto determinado de persona se encuentra también relacionado con múltiples factores para su realización muchos de ellos técnicos. Al ser varios los requerimientos (dependiendo del tipo de proyecto a realizarse) puede concluirse que existen tantas técnicas como proyectos humanos.

El argumento de Ortega implica la necesidad de pensar en la tecnología como una entidad opuesta en contra de la naturaleza proyectando su dominio (como la *Matrix* en el filme del mismo nombre). Habría que tener una nueva

actitud hacia la tecnología y disolver mitos como la idea de que la tecnología representa un aspecto artificial del hombre y que éste es contrario a su naturaleza.

En segundo lugar, dentro de la corriente *existencialista* se encuentra la obra de Martín Heidegger y sus reflexiones sobre metafísica y técnica. Parecería un lugar común decir que este pensador alemán es una de las personalidades filosóficas del siglo XX; a él se le atribuye originalidad también en cuanto a los estudios sobre técnica y tecnología. Heidegger es uno de los filósofos que ha causado importantes polémicas, es decir, que ha producido muchas interpretaciones distintas sobre su propia obra. Con base en el aserto anterior, es posible encontrar una verdadera constelación de problemas relacionados con la técnica en la obra de Heidegger.

Un ejemplo de la forma particular del pensamiento del filósofo alemán fue la conferencia *La época de la imagen del mundo* (1996), en la que Heidegger precisa su definición de ciencia y “técnica mecanizada” dejando muy en claro que existe distinción entre ambas. Contrario a las formas tradicionales de comprender la técnica el filósofo alemán distinguía que la mecanización no era una simple extensión de la ciencia. La “técnica mecanizada” es por sí misma una transformación de la práctica de la técnica que exige la presencia de la ciencia físico-matemática (Mitcham, 1994). Por esas razones, Heidegger consideró que la técnica moderna es la forma de la metafísica moderna.

En otro texto llamado *La pregunta por la técnica* (1977), Heidegger parece adherirse al pesimismo de autores como Jaques Ellul o Lewis Mumford, sobre todo por las consecuencias negativas de la tecnología en el entorno humano. No obstante, el carácter pesimista de los planteamientos de Heidegger no es posible colocarlo en el renglón del determinismo. Sobre tal imposibilidad Fernando Broncano ha señalado que el interés de Heidegger radicaba en el intento de confrontar “[...] el nuevo universo de la tecnología contemporánea con el mundo cotidiano en el que discurren nuestras vidas” (Broncano, 2000). Debido a esto la penetración de Heidegger en distintos campos y prácticas discursivas ha logrado que este filósofo sea considerado como el filósofo más importante en la reflexión sobre la tecnología en el siglo XX.

Tres son los planteamientos centrales que Broncano encuentra en la obra del filósofo alemán. El primero es que para Heidegger la técnica no era pensada en el sentido de una racionalidad instrumental como en el caso de los filósofos de la Teoría Crítica. No es un fin en sí mismo, pero tampoco medio para un fin. Podría decirse que más bien es una dimensión de sentido para el acontecer cotidiano. En segundo lugar, la negativa por parte de Heidegger para sostener la oposición entre lo natural y lo artificial.

Por último, la importancia del diseño en el pensamiento de este autor, quién:

[...] está analizando el ‘mundo-a-mano’ de los objetos mediante categorías que, [...] son propiedades que tienen los diseños: la referencia a una función y la dependencia en su funcionalidad de otros diseños que completan su identidad, del mismo modo que la tuerca necesita ser completada con el tornillo. Y esta composicionalidad de los útiles “compone” un mundo en el que lo natural existe como materia que es conformada por el diseño (Broncano, 2000).

Al mencionar a dos pensadores filosóficos clásicos en los estudios sobre tecnología, Martín Heidegger y José Ortega y Gasset, y cuyo trabajo es señalado por Mitcham como origen de la corriente fenomenológico-hermenéutica su perspectiva ha sido muy influyente.

El giro fenomenológico adhiere una valiosa dimensión para la comprensión del fenómeno de la tecnología en la escena contemporánea que encuentra expresión en la obra de Albert Borgmann en un texto nombrado *Technology and the character of the contemporary life* (1984). En su obra, Borgmann señaló que difícilmente reflexionamos sobre la tecnología de la cual somos usuarios inconscientes pero al ver nuestro mundo tecnológico detenido súbitamente por algún fallo los procesos cognitivos se focalizan en torno a los diversos dispositivos tecnológicos. Borgmann es un autor que ha mantenido su línea de pensamiento sobre la tecnología por años y su perspectiva ha generado polémica en los Estados Unidos de América, la cual ha sido publicada bajo el título de *Technology and the Good Life?* (Higgs, Light & Strong, 2000) y que discute varios tópicos de la obra de Borgmann. El caso de este autor norteamericano es ejemplar en torno al análisis humanístico y social de la tecnología desde la perspectiva fenomenológica.

Corriente Analítica (Filosofía de la tecnología)

En cuarto lugar se encuentra la corriente denominada “filosofía ingenieril de la tecnología”. Esta última corriente a pesar de no precisar su definición misma de “filosofía” (es decir, al no mostrar fundamentos filosóficos claros) no podría ser excluida. No sería justo omitir puntos de vista de discursos no-filosóficos, siguiendo con la idea de un pluralismo epistemológico que se ve ratificado por el esquema de Mitcham sobre dos clases de tradición histórica sobre el estudio de la tecnología: la técnica y la filosófica. La primera corriente en cuestión se encuentra compuesta en su mayoría por ingenieros que no son participantes de la filosofía de las ciencias. En este caso en concreto,

encontramos a Carl Mitcham en *Thinking through technology* (Mitcham, 1994). En ese texto, el autor establece que existen dos tradiciones históricas de estudio de la tecnología:

[...] los orígenes históricos de esa disciplina llamada filosofía de la tecnología para distinguir dos diferentes aproximaciones: el intento por parte de ingenieros y tecnólogos de crear una tecnología filosófica, y el intento por los académicos en humanidades, especialmente fenomenólogos y otros, para comprender la tecnología moderna con un marco de trabajo hermenéutico o interpretativo" (Mitcham, 1994).

Centrar la atención en la "*engineering philosophy of technology*" o filosofía de la tecnología desde la versión de los tecnólogos es necesario ya que de la parte humanística ya se ha abordado. Este es el segundo de los gemelos de la filosofía de la tecnología, según Carl Mitcham, no obstante, es el que tiene prioridad histórica sobre el término y que lo utiliza como tal; Mitcham añade que los antecedentes de esta corriente de investigación aparecen en términos como *artes liberales*, *filosofía mecanicista* o *filosofía de las manufacturas*. Los primeros en utilizar el término "filosofía mecanicista", según Mitcham, fueron George Berkeley y Robert Boyle en 1675 con su libro *Mechanical Qualities*. También Sir Isaac Newton utilizó el término en el prefacio a sus *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687).

Posteriormente, el ingeniero químico Andrew Ure puso en circulación, hacia 1835, el término «filosofía de la manufactura» para referirse a la reflexión sobre las creaciones técnicas que atraían a personajes como él, y que notaban el escaso interés de los filósofos de carrera sobre estos temas; hay que recordar que años después en 1851 Karl Marx tomó en cuenta las anotaciones históricas de Ure y las recopiló junto con otros materiales en un texto hoy conocido como *Cuaderno histórico tecnológico* (1851), texto en el que Marx expone su visión de la dialéctica materialista explicada mediante el trabajo y la tecnología como producto social.

A mediados del siglo XIX, un filósofo alemán llamado Ernst Kapp acuñó el término "filosofía de la técnica" en el libro homónimo *Philosophie der Technik* (1877), y fue cuando el término comenzó a consolidarse. Poco conocido, Kapp fue contemporáneo de Marx y al igual que este tenía intención de reformular el sistema idealista de Hegel sobre bases materialistas. Pero mientras que Marx centró su interés en la economía, Kapp lo hizo en la geografía. Una de las ideas centrales de Kapp era pensar que las herramientas y armas no son solo objetos disociados de la vida del hombre. Por el contrario, debería pensarse en estos objetos como extensiones orgánicas del propio cuerpo. Ese fenómeno no se daba en todos los casos de manera consciente.

Peter K. Engelmeier, ingeniero ruso, introdujo el término "filosofía de la tecnología" en un artículo de 1894. Su idea era que la filosofía de la tecnología debería estar conformada por pensadores e ingenieros que podría considerarse como una aportación para una teoría interdisciplinaria de la tecnología. El término "filosofía de la tecnología" comenzó a popularizarse para la primera década del siglo XX, gracias al ingeniero químico alemán Eberhard Zschimmer, quien utilizó el término en la Universidad de Karlsruhe en Alemania (Mitcham, 1994).

Los autores expuestos pertenecientes a la "*engineering philosophy of technology*", así como muchos más que escapan a esta relatoría, muestran al lector la vastedad de aproximaciones teóricas sobre el tema. Son también el material con el que Carl Mitcham desarrolló a partir de la década de los años setenta del siglo XX su perspectiva sobre qué es una filosofía de la tecnología y su esquema de tratamiento de las corrientes de investigación de inspiración neopositivista, según expuesto anteriormente. No habría sido justo no observar el origen del esquema del cual se ha partido en este artículo.

Dados los apuntamientos mostrados, es evidente que la tecnología presenta ramificaciones y alcances en varios niveles y jerarquías del conocimiento especializado. La tecnología es tema para ciencias sociales y ciencias naturales e ingenierías. A pesar de sus fronteras los límites entre estas perspectivas no son precisos. Lo anterior no significa que los estudios anteriormente esbozados sean erróneos, sino que el investigador debe intentar distanciarse críticamente de estos. Para realizar un deslinde conceptual como el mencionado, hay que identificar esas posturas. Por ello, es necesario recurrir a un ejercicio pluralista que ofrezca al investigador un enriquecimiento semántico entre las corrientes que participan del tema de la tecnología. Además, la elección de diversos elementos considerados por esas corrientes constituyen los ítems mediante los que se pretende marcar una *ruta* entre la *maraña conceptual* que representa la literatura sobre la tecnología al final de este artículo.

Es necesario recapacitar en torno a la manera como se piensa la tecnología desde las humanidades en la teoría contemporánea. Cómo llevar a cabo una investigación que no reduzca a una perspectiva unilateral (digamos la histórica o la filosófica únicamente) el problema de la definición de la tecnología. La reflexión social y humanística sobre la tecnología requiere que se considere que la definición del concepto de tecnología ha sido una empresa conceptual de muchas personas durante varios años. En la época actual es posible encontrar en la investigación sobre el fenómeno tecnológico trabajos de historiadores, filósofos, sociólogos y antropólogos, solo por mencionar algunos.

Si se toma en cuenta este hecho resulta en sí mismo un obstáculo epistemológico para tratar de definir la era tecnológica desde las humanidades y las ciencias sociales, ya que el término tecnología está saturado por diferentes clases de definiciones; la posibilidad de estudiar el tema de la tecnología permanece abierta; es posible utilizar distintos métodos y perspectivas para ofrecer una visión más amplia y no una mera caricatura entre aspectos positivos o negativos de la cuestión. Desde la perspectiva anterior, hay que estudiar el fenómeno de la tecnología desde un punto de vista "pluralista", es decir, desde diferentes puntos de vista. Por pluralismo se entiende:

[...] la complejidad de los sujetos estudiados por varias ciencias y las limitaciones de nuestras representaciones de nuestros conjuntos de conocimientos adquiridos requiere un modelo de ciencia integrativo y pluralista. Este es un modelo que reconoce que las ontologías y metodologías pluralistas son requeridas para ofrecer una imagen de la ciencia que sea adecuadamente comprendida y practicada (Mitchell, 2003).

Lo que conduce esta reflexión a tomar una perspectiva pluralista es que el fenómeno de la imposibilidad para la definición de la tecnología se da por vastedad y contraste de perspectivas: por inconmensurabilidad en estas mismas perspectivas.

Para concluir este apartado, se debe señalar que añadiremos una tendencia transdisciplinaria en el siguiente apartado, que tendrá la función de servir como punto de contraste con el "esquema Mitcham" (eM); tal perspectiva es la proporcionada por el campo de estudio de las ciencias de la complejidad.

Sistemas socio-técnicos como sistemas complejos: una perspectiva emergente

Un campo de investigación que recientemente se ha interesado en el fenómeno tecnológico desde una perspectiva pluralista es el de las ciencias de la complejidad. El antecedente directo de la teoría de sistemas complejos es la "teoría general de sistemas" desarrollada en la primera mitad del siglo XX por Ludwig von Bertalanffy. La teoría de este autor consistía en una propuesta metodológica integral a la cual se le da el nombre de "teoría general de sistemas". Von Bertalanffy indicó que hasta la década de los años sesenta del siglo XX no era posible definir qué es un sistema debido a la gran carga semántica de esa noción; no obstante, para el autor, diversas clases de sistemas pueden ubicarse en la realidad cotidiana y circundante con la mayor frecuencia en forma de sistemas físicos, biológicos, psicológicos, sociales, etc. Uno de los sistemas analizado por el austríaco fue precisamente el sistema tecnológico. Como lo señaló

von Bertalanffy: "La tecnología ha acabado pensando no ya en términos de máquinas sueltas sino de «sistemas»" (1995).

Al contrastar las perspectivas de estudio sobre el fenómeno tecnológico más recientes, muestran una perspectiva reduccionista (ya que proceden bajo la dicotomía *tecnofilia vs. Tecnofobia*). Con respecto a la "teoría general de sistemas", se aprecia entonces que es requerido un modelo pluralista e integral más que uno que divida y contrarreste este tipo de iniciativas fue el objetivo de la obra fundamental de Ludwig von Bertalanffy.

La estructura y dinámica de los sistemas complejos tecnológicos es un tema reciente para la investigación filosófica. Realmente existen muy pocas contribuciones al respecto y la mayoría de la literatura que aborda el tema representa esfuerzos aislados (Rescher, 1998). Sin embargo, conviene traer a colación dos elaboraciones teóricas, una que se inspira en la filosofía y la otra proviene de la filosofía.

El primero de los proyectos teóricos sobre tecnología y complejidad es uno que explora la auto-organización de los *sistemas tecnológicos* y se encuentra consignada en el texto *Investigaciones* (2003) de Stuart Kauffman. En *Investigaciones* el autor emula a Ludwig Wittgenstein y parece mostrarnos una extraña familia de sistemas complejos adaptativos que van desde el ADN hasta las galaxias pasando por la termodinámica, la biosfera, la economía y, por supuesto, la tecnología. En ese tenor aparece el concepto de "grafo tecnológico" de Stuart Kauffman. Según este norteamericano la dinámica de tal "grafo" se encuentra encarnada en el concepto de "constructibilidad robusta". Ese par de conceptos representan el mejor ejemplo de auto-organización en los sistemas tecnológicos y, por ende, de una descripción cualitativa y cuantitativa de los procesos que estos conllevan. Lo importante del caso de Kauffman es la adopción de un modelo pluralista de investigación humanístico, que es el de las investigaciones de Ludwig Wittgenstein. A pesar de su fundamentación filosófica, no hay que descontar que no se omite el uso de formalizaciones matemáticas aplicado al estudio del crecimiento de la innovación en sistemas tecnológicos.

El segundo ejemplo, en este caso proveniente de la filosofía, es el norteamericano Nicholas Rescher. En 1998 Rescher presentó a la comunidad académica *Complexity: A philosophical overview*, texto en el que se propuso plantear el significado de la complejidad para la filosofía. En el texto, Rescher expone dos vertientes de análisis para la complejidad: la ontología y la epistemología. Dejando en suspenso el aspecto ontológico, uno de los problemas epistemológicos es que a mayor complejidad existe una mayor probabilidad de colapso en un sistema, lo que implica serias consecuencias para los sistemas tecnológicos

y nuestra vida basados en ellos: "el incremento de complejidad tiende a estar relacionado con el aumento de riesgo" (Rescher, 1998).

La comprensión de dichos procesos es condición para una iniciativa teórica emergente acorde a la cultura contemporánea. En ese sentido, la perspectiva de los sistemas complejos tecnológicos tiende a la integración del conocimiento. Pretende una mejor comprensión de sistemas complejos como el tecnológico y concomitantemente el sistema social con el fin de obtener y desarrollar un entorno más sostenible para el siglo XXI. Los autores aludidos son una muestra de los interesantes estudios sobre complejidad y tecnología. Es por eso que actualmente se utiliza el concepto de "sistemas socio-técnicos" (Geherson) para referirse a toda la constelación de problemas que mostró la taxonomía de definiciones de tecnología expuestas en la sección anterior.

Consideraciones finales

La perspectiva pluralista

Como conclusión al desglose de las diferentes perspectivas de estudio de la tecnología que constituyen por su diversidad un obstáculo epistemológico, es necesario apuntalar una propuesta. La tesis es que no se puede escapar del problema de la diversidad conceptual en torno a la tecnología, pero se puede adoptar un perfil pluralista para la investigación social y humanística; como apoyo a dicha tesis se presentan algunos elementos que fundamentan la adopción de un enfoque pluralista de investigación como una posible herramienta para el análisis social de la tecnología.

Hay que recalcar que la discusión sobre la tecnología presenta ambigüedades en su tratamiento. Esas ambigüedades son patentes al momento de contrastar la abundante literatura sobre el tema en nuestros días. En varios casos, se aborda la tecnología como agente de cambio histórico (Heilbrunner); en otros se menciona el mismo fenómeno como sistema de opresión y dominio por parte de élites que pueden costear su investigación y desarrollo (Marcuse). Todas estas ideas son producto de distintos sujetos y grupos de sujetos desde distintas disciplinas, que en diferentes momentos han formulado estudios sobre tecnología. Como se ha señalado, Carl Mitcham sostiene que existen dos tradiciones históricas de estudios sobre tecnología lo cual apoya que existe una diversificación teórica sobre el tema de la tecnología y que ésta es bastante abundante (Mitcham, 1994).

En consecuencia, es lícito señalar que la investigación social y humanística sobre el fenómeno tecnológico ocurre

en y desde el lenguaje. De esta manera, puede decirse que conocer el espectro de opiniones en torno al tema y su desarrollo histórico puede resultar un ejercicio redituable en el caso de que la lectura y comprensión de los autores y corrientes repasados fuese total aunque quizá dicha opinión lo que realmente puede provocar no puede ser otra cosa que *saturación*.

Dado que el conjunto de planteamientos expuestos es tan variado, tenemos, por lo menos, dos alternativas para afrontar el problema de la diversidad de estudios sobre la tecnología: podría decirse que tecnología es todo, que se encuentra en todas partes, que penetra todos los intersticios de la vida (y por lo tanto es imposible definirle); por otra parte, podemos decir que al margen de lo limitada que la tecnología esté en su relación sobre la vida humana las posibilidades en la que se puede hacer referencia al fenómeno son virtualmente finitas y, por lo tanto, tampoco es posible dar una definición conveniente. Como puede intuirse, ninguna de las dos salidas es satisfactoria y por ello es preciso sugerir una tercer vía (que puede convertirse en una cuarta o quinta según se requiera en el futuro).

¿Qué debería hacer el investigador que busca un criterio epistemológico suministrado por algún autor o corriente para indagar en torno al fenómeno tecnológico? ¿Cuál es el procedimiento que debe seguirse? Habrá que establecer una línea sobre tal saturación y establecer *ítems*, es decir, diversas *entradas* o nociones de tecnología apelando nuevamente al pluralismo epistemológico. Los siguientes puntos representan esos ítems para construir una ruta.

Primero, no todos los pensadores aludidos están interesados en los efectos concretos de la tecnología sobre el sujeto y la posibilidad de cancelación del espacio de libertad. Los que sí se encuentran interesados en el desenlace de tal problema discrepan en su tratamiento y sus procedimientos de observación mantienen diferencias bien claras: mientras que para la filosofía de las ciencias y de la tecnología parece que la actividad filosófica debe limitarse a la jurisdicción de la teoría política o la ética, para otras corrientes esto podría resolverse considerando la tecnología como "un modo de ser", es decir, como una ontología, lo cual contiene elementos éticos en su discurso. Desde otra perspectiva, el constructivismo socio-técnico ha propuesto límites cognoscitivos a la tecnología sin la necesidad de recurrir a la argumentación científicista ni apelar a la ontología sino apoyándose en conceptos como red, actor o agente (Latour).

Segundo, ateniendo a la dimensión semántica de esta investigación es posible declarar que es arbitrario sostener como único y verdadero un solo concepto específico de tecnología. Ya no es necesario pormenorizar las opiniones

sobre el concepto de tecnología de diversos autores que sabemos que existen dado que dicho ejercicio fue realizado. En lo que se debe reparar es en la emergencia del fenómeno tecnológico ya que, como lo ha señalado Fernando Brocano:

[...] se trata de un nuevo modo de organizar socialmente la transformación de la sociedad que se está constituyendo al tiempo que reflexionamos; y no es despreciable la posibilidad de que también lo haga con materiales de nuestra propia reflexión (Broncano, 2000).

Para responder a este hecho hay que reflexionar en torno a un señalamiento realizado por Ludwig Wittgenstein en su obra *Observaciones filosóficas* (2008) en el sentido de que no hay que confundirse y pensar que los filósofos hablan del mundo cuando en realidad solo hablan del lenguaje en torno a ese mundo; de la manera anterior se justifica preguntarse: ¿cuáles son los efectos de las tendencias mencionadas sobre los estudios de tecnología? De lo que se trata es de deslindar que las repercusiones no son sobre el fenómeno mismo (o no directamente), sino la manera en la que pensamos o dejamos de pensar el fenómeno en sí mismo.

Finalmente, como tercer punto, es necesario exponer que los estudios sociales y humanísticos no sólo son la parte descriptiva y de registro histórico del fenómeno de la tecnología como suponen muchos tecnólogos, públicos en general y hasta los propios estudiantes de humanidades. Suposiciones como la anterior muestran otra vez que es lícito considerar el momento tecnológico como un evento emergente con creaciones, métodos, discursos y saberes que contrastan con las categorías del discurso humanístico y social tradicional (como la de humanismo para comenzar). No es posible ignorar la diversidad de tendencias de estudio del fenómeno de la tecnología, pero tampoco es necesario adoptar forzosamente algunas de estas opciones y defenderla a ultranza. Lo anterior sería muy simple al extremo de lo acomodaticio. ¿Para qué entonces indagar sobre la existencia de diversos modos de entender la tecnología sino para acceder a una perspectiva que intente comprender al fenómeno en su complejidad inherente? No se trata de elegir una postura, todas ellas aciertan en algo y simultáneamente se excluyen. Lo que requiere y entraña el fenómeno tecnológico es la concurrencia de diversos encuadres para indagar sobre un fenómeno que presumiblemente se presenta como un reto para la investigación desde todos los ángulos posibles.

REFERENCIAS

Borgmann, A. (1984). *Technology and the character of the contemporary life*. Chicago: The University of Chicago Press.

Broncano, F. (2000). *Mundos artificiales: filosofía del cambio tecnológico*. Barcelona: Paidós Ibérica.

Edgerton, D. (2007). *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna*. Barcelona: Editorial Crítica.

Guillaumin, G. (2005). *El surgimiento de la noción de evidencia*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Heidegger, M. (1977). *The Question concerning Technology*. San Francisco, Ca.: Harper & Row.

Heidegger, M. (1996). *La época de la imagen del mundo*. En: Heidegger, M., Caminos del bosque. Madrid: Alianza Editorial.

Heilbroner, R. (1996a). *¿Son las máquinas el motor de la historia?* En Roe Smith, M. & Marx, L., *Historia y determinismo tecnológico* (pp. 69-81). Madrid: Alianza.

Heilbroner, R. (1996b). *Reconsideración del determinismo tecnológico*. En Roe Smith, M. & Marx, L., *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid: Alianza.

Higgs, E., Light, A., & Strong, D. (2000). *Technology and the good life?* Chicago: Chicago University Press.

Hughes, T. (1996). *El impulso tecnológico*. En Roe Smith, M. & Marx, L., *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid: Alianza.

Kapp, E. (1877). *Grundlinien einer Philosophie der Technik*. Deutschland: Braunschweig.

Kauffmann, S. (2003). *Investigaciones*, Barcelona: Tusquets Editores.

Kragh, H. (2007). *Introducción a la historia de la ciencia*. Madrid: Drakontos.

Kuhn, T. S. (1998). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Marx, K. (1984). *Cuaderno tecnológico histórico*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Medina, M. (2000). "Ciencia-Tecnología-Cultura del siglo XX al XXI". En M. Medina & T. Kwiatkowska. (Ed.). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Barcelona: Anthropos.

Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* México: Anthropos.

Mitcham, C. (1994). *Thinking Through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press.

Mitchell, S. D. (2003). *Biological Complexity and Integrative pluralism*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge Studies in Philosophy and Biology.

Misa, Th., Brey, A., & Feenberg, A. (2003). *Modernity and technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Mumford, L. (2000). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza.

- Rescher, N. (1998). *Complexity: A philosophical overview*. New York: Penguin Books.
- Smith, M. R. (1996). *El determinismo tecnológico en la cultura de los Estados Unidos*. En Roe Smith, M. & Marx, L., *Historia y determinismo tecnológico* (pp. 19-51.). Madrid: Alianza Editorial.
- Smith, M. R. & Marx, L. (1996). *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid: Alianza.
- Staudenmaier, J. M. (1996) Racionalidad frente a contingencia en la historia de la tecnología. En: Roe Smith, M. & Marx, L., *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid: Alianza.
- Trabulse, E. (1983). *Historia de la ciencia en México* (Tomo 1). México: Fondo de Cultura Económica.
- von Bertalanffy, L. (1995). *Teoría general de los sistemas*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.