

# ¿Qué es el determinismo tecnológico?

*Olimpia Lombardi*

Ante la fuerte presencia de la tecnología en la vida individual y colectiva del ser humano contemporáneo, durante el siglo XX se ha abierto un nuevo espacio de investigación: la filosofía de la tecnología hace del problema tecnológico su objeto de reflexión, analizando el significado de sus conexiones con otros aspectos de la cultura y la sociedad (1). En este nuevo ámbito de pensamiento, una cuestión que aparece recurrentemente en el debate es la que se refiere al determinismo tecnológico, problema que se vincula con la evolución histórica de la tecnología y su relación con el cambio social. Muchas discusiones aluden al concepto de determinismo tecnológico cuando analizan cuestiones como el nivel de autonomía del desarrollo tecnológico, el tipo de relaciones entre tecnología y sociedad o el grado de dependencia de la tecnología respecto de normas y valores.

Si bien la cuestión del determinismo tecnológico constituye un problema legítimo en el ámbito de la reflexión sobre la tecnología, en los múltiples debates puede observarse que, en muchos casos, los disensos se basan en la carencia de una caracterización precisa del concepto de determinismo tecnológico. Incluso, algunas veces un mismo autor puede oscilar entre diferentes sentidos del término “determinismo” a lo largo de su argumentación. Según Bruce Bimber (1996: p.80), probablemente la principal razón que permite explicar la resistencia del determinismo tecnológico ante los múltiples intentos de refutación reside en la excesiva flexibilidad del concepto. En definitiva, la vaguedad del significado de esta noción central recorre todas las discusiones acerca del tema, genera desacuerdos artificiales y, en algunos casos, convierte los argumentos en ininteligibles. Frente a esta situación, el objetivo del presente trabajo consiste en brindar una

**LOMBARDI Olimpia**

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Buenos Aires.

Paseo Colón 850 - C.P 1063 Capital Federal

E – mail: [olimpiafilo@arnet.com.ar](mailto:olimpiafilo@arnet.com.ar)

elucidación del concepto de determinismo tecnológico, diferenciando entre sus distintos sentidos; esta tarea permitirá brindar una evaluación crítica de la posición de algunos autores tradicionalmente considerados deterministas tecnológicos, así como formular una perspectiva antideterminista inteligible que, si bien puede ser rechazada desde una postura teórica diferente, resulte inmune a críticas basadas en la vaguedad conceptual.

## Determinación y determinismo

En su uso filosófico, el término “*determinación*” adopta al menos dos acepciones claramente diferentes:

- *Determinación como propiedad o característica.* Esta acepción es de uso corriente en metafísica: esto es lo que *determinatio* significa en latín y así se emplea en varios idiomas europeos, especialmente en alemán (*Determination*). En este sentido, determinado es aquello que tiene propiedades definidas y, por tanto, puede ser caracterizado de un modo inequívoco.

- *Determinación como conexión temporal constante y unívoca.* Esta acepción es de uso corriente en filosofía de la ciencia: alude a la sucesión constante y unívoca de eventos a través del tiempo.

Este doble significado del concepto de determinación ha desembocado en dos sentidos diferentes de la idea de *determinismo*:

- En un primer sentido, determinismo es la doctrina según la cual las propiedades o características de un cierto plano de lo real quedan inequívocamente definidas, esto es, determinadas por propiedades o características pertenecientes a otro plano; en otras palabras, existe una relación de dependencia unidireccional entre diferentes niveles de descripción de la realidad. Es en este sentido que suele utilizarse la noción de determinismo en sociología o en historia cuando se habla de determinismo económico, cultural o psicológico según sean los planos económico, cultural o psicológico los que determinan unidireccionalmente las características de la sociedad en todos sus restantes niveles.

- En un segundo sentido, determinismo es la doctrina según la cual cierto plano de lo real evoluciona según una secuencia temporal unívoca de sus estados: dado el estado  $e_1$  en el instante  $t_1$ , necesariamente se dará el estado  $e_2$  en el instante  $t_2$ ; en el devenir de lo real no existen bifurcaciones que abran diferentes caminos posibles de evolución. Esta idea de determinismo es la que subyace al supuesto de que el presente fija unívocamente el futuro (2).

La diferencia central entre ambas formas de determinismo se hace clara en su relación con la dimensión temporal: mientras en un primer sentido el determinismo refiere a un aspecto estático de lo real, en su segundo sentido el determinismo es una noción esencialmente dinámica, en tanto refiere a una secuencia temporal de estados en un cierto plano de la realidad.

¿Cómo se aplican estas distinciones al caso del *determinismo tecnológico*? Las dos formas generales de determinismo se manifiestan en dos sentidos de determinismo tecnológico que, si bien claramente diferentes, suelen ser confundidas o asimiladas en las discusiones acerca del problema de la tecnología:

- El determinismo tecnológico en un primer sentido ( $det_1$ ) afirma que la tecnología determina unidireccionalmente los restantes aspectos de la realidad social, como la economía, la cultura, las instituciones sociales, los valores sociales, etc.

- El determinismo tecnológico en un segundo sentido ( $det_2$ ) sostiene que el fenómeno tecnológico, en su evolución histórica, sigue un curso necesario que desemboca en la forma particular que ha adoptado la tecnología actual.

Ambos tipos de determinismo tecnológico, no sólo se diferencian conceptualmente, sino que son independientes. Es posible aceptar la evolución unívoca y necesaria de la tecnología ( $det_2$ ), pero suponer que tal evolución es una manifestación del curso determinista de la sociedad en otro aspecto, por ejemplo, el cultural. También es posible postular el carácter determinante de la tecnología respecto de todo fenómeno social ( $det_1$ ), pero reconocer a la vez la evolución histórica contingente de la tecnología, admitiendo que tal evolución podría haber seguido un curso diferente del que nos ha conducido a la situación contemporánea.

Estas precisiones conceptuales permiten analizar el problema del determinismo tecnológico tal como aparecen en las discusiones acerca del tema. En particular, nos concentraremos en algunos autores ya devenidos clásicos, como Jacques Ellul y Robert Heilbroner, así como en el intento de Bruce Bimber por aportar un poco de orden en el problema del determinismo tecnológico.

## Tres caras del determinismo tecnológico

Admitiendo la vaguedad del concepto de determinismo tecnológico en la bibliografía especializada, en su trabajo “*Three Faces of Technological Determinism*” Bimber comienza por distinguir tres perspectivas tradicionalmente clasificadas bajo el rótulo de determinismo tecnológico (1996: pp.81-86):

· *Versión normativa*, según la cual la tecnología ha devenido autónoma y determinista porque las normas que rigen su avance se han independizado del discurso ético y político: las metas de eficiencia y productividad han reemplazado el debate acerca de métodos, alternativas y fines. Este es el tipo de determinismo que Habermas denuncia, aspirando a su superación.

· *Versión nomológica*, según la cual, dados los estados presente y pasado del desarrollo tecnológico y las leyes de la naturaleza y la sociedad, existe un único futuro posible, no sólo tecnológico, sino también social. A esta perspectiva subyace la idea de que la tecnología determina unidireccionalmente toda práctica social.

· *Versión de las consecuencias involuntarias*, basada en las consecuencias imprevisibles e incontralables de la actividad tecnológica: la tecnología es parcialmente autónoma en la medida en que sus resultados juegan un papel social que escapa al control humano.

A continuación, Bimber (1996: pp.86-87) formula dos criterios que considera adecuados para caracterizar el determinismo tecnológico, los cuales le permitirán evaluar las tres perspectivas antes presentadas:

(a) La historia se encuentra determinada por leyes acerca de la acción humana, aplicables en todo tiempo y lugar.

(b) La tecnología es el medio a través del cual las leyes fijan el curso de los eventos humanos.

Según el autor, la primera tesis asegura el carácter *determinista* del determinismo tecnológico, mientras la segunda asegura su carácter *tecnológico*. Sobre esta base, Bimber considera que las versiones normativa y de las consecuencias involuntarias no constituyen realmente doctrinas tecnológicamente deterministas. En el primer caso, la tecnología no cumple un papel determinante en la historia social, en la medida en que ésta depende de acciones y creencias humanas; por lo tanto, la versión normativa no cumple ninguno de los dos criterios de determinismo tecnológico. En la versión de las consecuencias involuntarias, por su parte, las consecuencias imprevisibles e incontralables de la actividad tecnológica parecen apuntar a su carácter indeterminista antes que a una sucesión necesaria de estadios en el avance de la tecnología; por lo tanto, esta versión tampoco puede ser considerada una posición tecnológicamente determinista. Sólo la versión nomológica cumple con los dos criterios de determinismo tecnológico, puesto que sostiene que la sociedad sigue una evolución fija y predeterminada por la lógica acumulativa de la tecnología.

No es difícil compartir el diagnóstico de Bimber acerca de las confusiones que reinan en el debate en torno al determinismo tecnológico; en este sentido, su intento de poner un poco de orden en este ámbito resulta particularmente valioso. Sin embargo, sus criterios para caracterizar el determinismo tecnológico no coinciden totalmente con los presentados en el apartado anterior. Si bien (b) parece recoger la idea del carácter determinante de la tecnología respecto de lo social, (a) constituye una exigencia más fuerte que la evolución unilineal y necesaria del fenómeno tecnológico, puesto que requiere aceptar el determinismo de la historia misma en todas sus manifestaciones, y no meramente en el plano tecnológico. Pero el aspecto central que aparta nuestra perspectiva de la de Bimber reside en la necesidad de que se cumplan simultáneamente ambos criterios para aplicar el concepto de determinismo tecnológico. Pero, ¿por qué tal exigencia? Como fue señalado, las dos formas de determinismo -estática y dinámica- son independientes y provienen de dos acepciones tradicionales pero diferentes del concepto de determinación. Una definición tan estricta excluiría del determinismo tecnológico a algunos autores para los cuales, sin embargo, existe un importante sentido de determinismo tecnológico que les es aplicable; como se verá más adelante, éste es precisamente el caso de un autor como Jacques Ellul.

Mientras la objeción anterior proviene de un marco conceptual diferente del de Bimber, puede formularse una crítica a su primer criterio de determinismo tecnológico basada exclusivamente en consideraciones epistemológicas. Bimber asimila el carácter legal del desarrollo histórico con la idea de que "*los fenómenos futuros se encuentran causalmente determinados por eventos precedentes*" (1996: p.86); pero a este supuesto subyace la incorrecta asimilación entre legalidad y determinismo. La legalidad sólo exige un cierto orden de lo real, expresable mediante leyes que pueden o no ser deterministas; en efecto, las leyes estadísticas, si bien establecen conexiones entre sucesos posibles, no fijan unívocamente la ocurrencia de un evento futuro dado el evento presente. Supuesto el carácter legal de la realidad, el determinismo impone una restricción más: la univocidad de la sucesión temporal de eventos. Esta falsa dicotomía determinismo-legalidad vacía de contenido el concepto de legalidad no determinista, particularmente relevante para las ciencias sociales donde es difícil suponer que el futuro se encuentra necesariamente determinado por la situación social presente. En el caso del determinismo tecnológico, estas consideraciones ponen de manifiesto

que si el desarrollo tecnológico no es azaroso sino que se encuentra regido por leyes, ello no implica que su evolución histórica siga un curso necesario que culmina en la tecnología actual.

No obstante estos desacuerdos, la perspectiva aquí presentada conduce a las mismas conclusiones a las que arriba Bimber en su evaluación de las versiones normativa y de las consecuencias involuntarias: en ninguno de los dos casos se trata realmente de determinismo tecnológico en alguno de sus sentidos. El determinismo tecnológico que Habermas denuncia se refiere a una autonomía respecto de valores y fines, pero no implica el curso determinado del desarrollo tecnológico ni el carácter determinante de la tecnología respecto del resto de lo social. En cuanto a la versión de las consecuencias involuntarias, no supone la existencia de una legalidad rectora del desarrollo tecnológico ni parece asignar un papel central a la tecnología: los efectos imprevisibles no son exclusivamente resultado de la tecnología sino que constituyen aspectos inseparables de la acción social.

## Determinismos tecnológicos bajo análisis

Dos autores tradicionalmente considerados deterministas tecnológicos son Jacques Ellul y Robert Heilbroner; no obstante, sus enfoques del problema de la tecnología difieren en gran medida. Por ello, es interesante utilizar el marco conceptual aquí propuesto para analizar en qué sentido puede aplicárseles el rótulo de deterministas tecnológicos, así como para evaluar más claramente sus propuestas.

a) Ellul y la *Technique* omnicompreensiva

**a.1) *Det<sub>1</sub>*:** En su trabajo "The Technological Order" (3), Ellul afirma que el hombre ya no habita en un ámbito natural; la Técnica (*Technique*) se ha convertido en el nuevo milieu donde vive el ser humano, sin posible escapatoria. Este milieu es artificial, autónomo y autodeterminado, independiente de toda intervención humana; es ajeno al plano de los valores, y en su desarrollo los medios han cobrado prioridad absoluta sobre los fines. Dado el carácter omnicompreensivo de la Técnica, todos los fenómenos sociales se encuentran situados dentro del nuevo milieu: la política, por ejemplo, no recibe la influencia de la Técnica entre otros factores, sino que se define a través de su relación con la sociedad tecnológica (1983, p.86). También las ideas, las creencias y los mitos están determinados por el milieu tecnológico: el hombre ha perdido definitivamente su tradicional libertad de juicio y de elección. Para Ellul, la Técnica incluye no sólo los artefactos tecnológicos, sino también las técnicas organizacionales y psicosociológicas, pues todas ellas

están dirigidas a la adaptación del ser humano, a su subordinación al nuevo milieu: el papel que cumplen estas técnicas contribuye al cierre de la tecnología sobre sí misma.

El carácter omnicompreensivo que adquiere la tecnología en la visión de Ellul permite calificarlo como determinista tecnológico en el sentido del *det<sub>1</sub>*: la *Technique* se convierte en el *milieu* que lo abarca todo, que engulle totalmente lo social. La determinación de la tecnología sobre toda manifestación humana es tan extrema que ya no es posible siquiera aislar conceptualmente el problema tecnológico de cualquier otra cuestión social.

**a.2) *Det<sub>2</sub>*:** Si, sobre la base de estas tesis, Ellul constituye el mayor exponente del *det<sub>1</sub>*, cabe preguntarse si es posible considerarlo determinista tecnológico en el sentido del *det<sub>2</sub>*: aquí la respuesta no es tan sencilla como en el caso anterior. Ellul afirma explícitamente que la *Technique* "crece de acuerdo a un proceso que es causal pero no dirigido a fines" (1983: p.86). Sin embargo, tal declaración no es suficiente para calificarlo como determinista tecnológico en el sentido del *det<sub>2</sub>*: la *Technique* es el estadio actual alcanzado por el desarrollo tecnológico; tal milieu omnicompreensivo no existió en épocas anteriores, sino que constituye la especificidad del momento histórico presente. El problema de la evolución histórica de la tecnología desde sus primeros estadios, la pregunta acerca de la existencia o no de una sucesión necesaria de etapas tecnológicas que desembocan en la tecnología actual, no son cuestiones que Ellul aborde explícitamente; su lectura del problema, que no es la de un historiador, concentra la atención en la época actual, donde la tecnología ha alcanzado su máximo poder y autonomía y donde el ser humano ha perdido su libertad esencial. Aquí la pregunta relevante es: ¿cómo proyecta Ellul el futuro? Su pesimismo es tan extremo que casi parece no haber salida alguna: los actores sociales, en tanto sumergidos en el milieu tecnológico con sus métodos y sus valores, carecen por completo de eficacia para modificar la situación actual (4). En resumen, no puede afirmarse que Ellul sea un claro representante del determinismo tecnológico en el sentido del *det<sub>2</sub>*: de sus afirmaciones no se infiere que el poder alcanzado por la tecnología en nuestros días haya sido una consecuencia necesaria del pasado histórico. Sólo si se interpreta su posición como un fatalismo hacia el futuro, puede pensarse en una sucesión unívoca de estados idénticos, que recrearán indefinida e inexorablemente la situación actual.

**a.3) Limitaciones:** Pero, ¿realmente no hay escapatoria alguna? A pesar de su extremo pesimismo,

Ellul aventura ciertas condiciones necesarias para una posible solución al problema tecnológico: la única esperanza reside en que el hombre tome conciencia de su esclavitud y logre, así, destruir el mito de la Technique; alcanzar esta meta requiere un gran esfuerzo de reflexión filosófica, así como un profundo diálogo con aquéllos que creen en la tecnología como solución de todos los problemas humanos (1983: pp.95-97). En este punto, la solución de Ellul no sólo resulta extremadamente vaga y utópica, sino que se vuelve en contra de su propio determinismo tecnológico ( $det_1$ ): si la Technique ha devenido un milieu tan omniabarcante que ningún aspecto de la vida humana puede escapar de él, ¿quién o qué desencadenará la toma de conciencia que se requiere para revertir la situación actual?; si el hombre ha perdido su libertad y sus valores puesto que sus propias ideas y creencias están determinadas por el nuevo milieu, sólo un ser con capacidades sobrehumanas podría abstraerse del inexorable poder de la Technique y, a la vez, hacer oír su voz ejerciendo una influencia significativa sobre su entorno social. Ellul parece depositar su esperanza en un nuevo tipo de filósofo que, alejado de la filosofía académica y sus debates semánticos, adhiera a una verdadera filosofía capaz de enfrentar el problema tecnológico (1983: p.97). Con esta idea de una “auténtica” filosofía que otorgue la extraordinaria facultad de romper las cadenas de la Technique, Ellul reedita la antigua alegoría platónica de la caverna en versión tecnológica, ignorando los veinticinco siglos transcurridos desde su formulación original.

Pero no es éste el único motivo para disentir con Ellul. Su determinismo tecnológico ( $det_1$ ) extremo, conduce a una sustancialización, a una fetichización de la tecnología, que se convierte así en una entidad autónoma, independiente del contexto social, político y económico en el que se realiza. Engendrando este enemigo abstracto e impersonal, Ellul desvía la atención de cualquier blanco concreto: no son personas, ni instituciones, ni grupos los responsables del problema tecnológico; no hay intereses ni factores de poder que deban desenmascarse para su solución. Sólo la *Technique*, devenida un monstruo con vida propia, autosuficiente y amenazante, es el auténtico enemigo. En este sentido, Ricardo Gómez (1997: p.83) acierta al denunciar el conservadurismo de Ellul: su posición neutraliza toda posibilidad de una lectura política del problema tecnológico, así como cualquier intento de solución que apunte a un cambio estructural en la sociedad. Precisamente en ello reside nuestro mayor desacuerdo con Ellul: como se argumentará más adelante, desde nuestra perspectiva, sólo un cam-

bio estructural del orden socioeconómico permitirá modificar los aspectos negativos del mundo tecnológico actual.

b) Heilbroner y su determinismo tecnológico blando

**b.1) *Det<sub>1</sub>*:** En su trabajo “Do Machines Make History?”, Heilbroner se pregunta explícitamente si existe una secuencia fija en la evolución tecnológica, esto es, si hay un curso necesario en el desarrollo tecnológico que toda sociedad debe seguir. Su respuesta es claramente afirmativa: “el molino de vapor sigue al molino manual no por azar sino porque es el próximo estadio en la conquista técnica de la naturaleza, que sigue una y sólo una gran avenida de avance” (1996a: p.55). En otras palabras, considera imposible arribar a la etapa del molino de vapor sin haber atravesado previamente la etapa del molino manual. Si bien admite que no se trata de una “prueba” de su hipótesis, Heilbroner fundamenta su plausibilidad en ciertas evidencias (1996a: pp.55-57). Según el autor, el fenómeno de descubrimiento simultáneo sugiere que la evolución de la tecnología sigue un curso determinado y no azaroso; a la misma idea apunta el avance acumulativo y continuo del desarrollo tecnológico, carente de rupturas y discontinuidades; por último, el carácter intrínsecamente predecible del progreso tecnológico también cuenta como evidencia en favor de la existencia de una secuencia determinada de estadios tecnológicos. A estas consideraciones, Heilbroner agrega dos razones más profundas para admitir que la tecnología debe mostrar una historia estructurada; tales razones se basan en las limitaciones que imponen el conocimiento científico acumulado y la competencia técnica sobre la capacidad tecnológica de una cierta época (1996a: pp.57-58).

**b.2) *Det<sub>1</sub>*:** Pero no es ésta la cuestión que concentra la atención de Heilbroner; su principal interés se dirige a investigar los efectos de la tecnología en la determinación del orden socioeconómico. Respecto de este problema, afirma explícitamente que “la tecnología de una sociedad impone una determinada estructura en las relaciones sociales de tal sociedad” (1996a: p.59); esta influencia del orden tecnológico sobre lo social se manifiesta, por ejemplo, en el modo en que modifica la composición de la fuerza de trabajo y la organización jerárquica del trabajo. Sin embargo, rápidamente Heilbroner procede a mitigar su fuerte tesis, adoptando un determinismo tecnológico “blando” (“soft”): si bien la tecnología actúa sobre la sociedad, también refleja la influencia de las fuerzas socioeconómicas en su propio desarrollo. En este sentido, el autor admite que el progreso tecnológico es,

en sí mismo, resultado de una actividad social, que la dirección del avance tecnológico es parcialmente producto de la política social, y que todo cambio tecnológico debe ser compatible con las condiciones sociales existentes (1996a: pp.62-63). La postura de Heilbroner se debilita aún más cuando, en un trabajo posterior (1996b), el determinismo se convierte prácticamente en una mera categoría de análisis para abordar el problema de las relaciones entre tecnología y sociedad.

**b.3) Limitaciones:** Sin duda, el supuesto de un curso necesario e inexorable del desarrollo tecnológico parece hacer de Heilbroner un claro ejemplo de determinismo tecnológico en el sentido del  $det_2$ . No obstante, la aparente nitidez de su postura esconde ciertas imprecisiones que merecen ser señaladas. En la defensa de su tesis determinista tecnológica, Heilbroner confunde orden con secuencia unívoca. No es lo mismo afirmar que el molino de vapor no puede preceder al molino manual, que sostener que el molino de vapor sigue necesariamente al molino manual; mientras la segunda afirmación es un modo de expresar un determinismo tecnológico ( $det_2$ ), la primera, si bien razonable, no lo implica. En efecto, cada estadio tecnológico  $e_1$  requiere de cierto estadio previo  $e_0$  para su realización; pero esto no significa que, habiendo alcanzado la evolución tecnológica el estadio  $e_0$ , no existe otro curso posible más que el que conduce inexorablemente al estadio  $e_1$ . En otras palabras, del orden natural que han seguido las etapas del desarrollo tecnológico a través de la historia, Heilbroner infiere de un modo ilegítimo la necesidad de su secuencia temporal (5).

Esta falencia en la fundamentación que brinda Heilbroner a su determinismo tecnológico ( $det_2$ ) parece originarse en la gran proximidad que establece entre tecnología y ciencia. En primer lugar, Heilbroner tiende a aceptar un estrecho paralelismo entre avance tecnológico y progreso científico, donde el segundo opera como condición de posibilidad para el primero; en efecto, al considerar las limitaciones que impone el conocimiento científico acumulado sobre la capacidad tecnológica de una época, admite la hipótesis según la cual también existe una sucesión de etapas inherente a la expansión del conocimiento aplicado al ámbito natural (1996a: p.58, n.5). Tal perspectiva supone una visión decididamente progresiva y acumulativa de la ciencia, tesis que, en el actual estadio del pensamiento epistemológico, merece al menos ser discutida. Pero el principal inconveniente reside en el modo en que Heilbroner describe las sucesivas etapas del desarrollo tecnológico, refiriéndose, por ejemplo, a las tecnologías eléctrica, química, aeronáutica,

electrónica, nuclear y espacial, para justificar la existencia de una secuencia histórica necesaria y unilineal (1996a: p.58). Más allá de la heterogeneidad de la lista, este modo de caracterizar los estadios del desarrollo tecnológico resulta de grano demasiado grueso para reflexionar acerca del problema del determinismo tecnológico ( $det_2$ ). Por ejemplo, no es suficiente referirse de un modo general a la tecnología electrónica; es necesario analizar a la elaboración de qué tipo de objetos se han destinado principalmente los conocimientos en electrónica, para evaluar si el desarrollo de la tecnología ha seguido un curso determinado por sus estadios pasados. Pero cuando se refina de este modo la definición del estadio tecnológico de una época, es difícil pensar que existe un único camino posible para el avance de la tecnología. En otras palabras, aún cuando es razonable afirmar que las aplicaciones electrónicas no pueden preceder a las aplicaciones eléctricas, para caracterizar, por ejemplo, la tecnología de la segunda mitad del siglo XX, es indispensable considerar que la enorme mayoría de productos electrónicos fue destinada al consumo masivo y a las comunicaciones; la defensa del determinismo tecnológico ( $det_2$ ) a la manera de Heilbroner exige demostrar que tal tipo de tecnología es la única alternativa de aplicación electrónica dado el estadio tecnológico históricamente previo. Además, sólo cuando la tecnología se concibe como el particular conjunto de aparatos y sistemas de organización que posee cada sociedad en cada momento histórico -y no meramente como una forma general de aplicación del conocimiento científico-, cobra relevancia el estudio de las relaciones entre tecnología y sociedad. Volviendo al ejemplo anterior, tiene poco sentido preguntarse por la relación entre el liberalismo capitalista actual y la electrónica; pero la cuestión se torna significativa cuando se trata de investigar la relación entre esta particular estructura socioeconómica y la producción masiva de artefactos electrónicos predominantemente destinados al consumo y a las comunicaciones.

Otro aspecto al menos discutible de los argumentos que Heilbroner brinda en favor de su determinismo tecnológico ( $det_2$ ) es el que se refiere a la predictibilidad del futuro tecnológico. Según el autor, los científicos son capaces de formular predicciones generales acerca del avance de la tecnología con un alcance de veinticinco e incluso cincuenta años (1996a: p.57). Frente a esta afirmación cabe preguntarse si los científicos e ingenieros inmersos en el estudio y la utilización de válvulas electrónicas podían prever la irrupción del silicio que se produjo pocos años más tarde. Esta posición de Heilbroner se relaciona estrechamente con

su tesis de la continuidad gradual del avance tecnológico: un desarrollo sin saltos ni grandes revoluciones tecnológicas que impedirían la adecuada predicción. Pero, una vez más, esta perspectiva depende de una peculiar lectura de la historia de la tecnología, no fácilmente defendible frente a ciertos hitos tecnológicos que irrumpieron abruptamente en el devenir histórico de la humanidad.

Pasando ahora a la cuestión de las relaciones entre tecnología y sociedad, el determinismo blando de Heilbroner difícilmente pueda considerarse un determinismo tecnológico en el sentido del  $det_1$ . Esta idea expresa Bimber cuando señala adecuadamente que *“un llamado determinismo blando no puede ser considerado determinismo en modo alguno. En la práctica ‘determinismo tecnológico’ comienza a perder su significado cuando es usado como una maleable herramienta interpretativa”* (1996: p.87). En efecto, si se admite un tipo de determinismo tecnológico que involucra determinación recíproca entre tecnología y orden social, se pierde la posibilidad de diferenciar entre determinismo tecnológico ( $det_1$ ) y determinismo social; de este modo, cualquier concepto que intentara expresar la acción determinante de algún aspecto de lo social -económico, cultural, etc.- distinto de la tecnología sobre la tecnología misma quedaría automáticamente vacío de contenido, en la medida en que quedaría subsumido bajo la noción hipertrofiada de determinismo tecnológico.

Por último, es interesante señalar el corolario al que debería arribar toda posición que, como la de Heilbroner, postula un fuerte determinismo tecnológico en el sentido del  $det_2$ , admitiendo simultáneamente la decisiva influencia de factores sociales sobre el desarrollo de la tecnología. Si, como afirma el autor, el avance tecnológico es resultado de una actividad social y parcialmente producto de políticas sociales, el curso necesario de la evolución de la tecnología encuentra su contrapartida en el devenir necesario de las actividades y las políticas sociales que parcialmente determinan tal evolución. De este modo, la tesis determinista inicialmente restringida al ámbito tecnológico ( $det_2$ ), se expande hasta englobar la secuencia unívoca y necesaria de estadios en todo aspecto social que pueda ejercer una influencia decisiva sobre el avance de la tecnología. Pero si adoptar un determinismo limitado a la evolución de la tecnología a través de la historia ( $det_2$ ) resulta un supuesto al menos defendible, cuando ello desemboca en la evolución necesaria e inexorable de prácticamente toda manifestación de la vida social, la tesis se torna totalmente implausible e, indirectamente, apunta a un fuerte conservadurismo:

nada hay por hacer frente a un devenir histórico totalmente determinado por sus estadios pasados. Pero si, por el contrario, creemos en la posibilidad de revertir el problema tecnológico, debemos renunciar al rígido determinismo histórico que neutralizaría todo intento activo de solución.

## Tecnología y estructura socioeconómica

Las críticas a la perspectiva de Heilbroner aquí presentadas ponen de manifiesto que rechazamos el determinismo tecnológico en el sentido del  $det_2$ ; pero a la base del desacuerdo subyacen razones que se refieren en mayor medida con la cuestión del determinismo en el otro sentido y, por tanto, con el problema de las relaciones entre tecnología y sociedad. ¿Las máquinas hacen la historia o la historia hace las máquinas? Sin negar la existencia de influencias recíprocas, nos volcamos decididamente hacia la segunda alternativa: es la historia misma, manifestándose en su aspecto socioeconómico, la que desencadena la actividad tecnológica, guiándola en una dirección determinada.

Sin duda alguna, en la actualidad la tecnología se ha convertido en un fenómeno omnipresente en todos los aspectos de la vida humana. A su vez, y como resultado de tal omnipresencia, durante el siglo XX la filosofía de la tecnología ha abierto un nuevo y fructífero espacio de reflexión. Pero ambos factores se han combinado para generar un sobredimensionamiento del fenómeno tecnológico en detrimento de otros aspectos sociales de igual o mayor relevancia (6): los estudios tienden a adjudicar a la tecnología un desmesurado poder causal, relegando así cuestiones centrales referidas al orden político y económico. El ejemplo extremo de este sobredimensionamiento es Ellul, para quien la tecnología cobra vida propia y autónoma, determinando totalmente el orden social en todas sus manifestaciones. Desde su perspectiva, la imprenta se convierte en causa virtual de la Reforma, pues permitió a las mayorías tener acceso a las Sagradas Escrituras; pero esto implica olvidar el florecimiento económico de los países sajones en ese momento histórico, factor que les permitió enfrentarse al poder hasta entonces hegemónico de Roma. Análogamente, no fueron los nuevos instrumentos de navegación la “causa” principal de la colonización del mundo por parte de Europa; por el contrario, los viajes oceánicos y transoceánicos se afrontaron en respuesta a la necesidad de contar con materias primas a bajo costo que urgía a las potencias de la época, y ello operó presionando hacia el desarrollo de nuevos instrumentos de navegación e incluso hacia la adaptación de instru-

mentos existentes, como fue el caso del reloj con escape. En algunos momentos históricos la presión socioeconómica en una dirección particular del avance tecnológico fue tan fuerte que permitió la producción de artefactos, incluso a gran escala, careciéndose de un respaldo teórico-científico. El ejemplo paradigmático de tal situación fue el caso de las máquinas de vapor, supuestamente responsables de la Revolución Industrial del siglo XIX: pocas veces se menciona que las máquinas térmicas se desarrollaron y perfeccionaron a fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX sin que existiera comprensión alguna de los fundamentos teóricos que explicaban su funcionamiento; cuando Sadi Carnot publicó, en 1824, el histórico artículo que marcó el nacimiento de la termodinámica -virtualmente ignorado por casi cuatro décadas-, hacía ya varios años que por el río Hudson navegaban barcos de vapor diseñados por Robert Fulton y, apenas cinco años después de tal publicación, George Stephenson adaptaba una máquina térmica para producir el movimiento de una locomotora.

Lo dicho no implica ignorar los sutiles y complejos nexos que vinculan tecnología y sociedad, sino volcar la balanza de la dependencia recíproca hacia uno de sus lados. Desde nuestra perspectiva, no es la tecnología la que impone un particular orden socioeconómico, sino la estructura socioeconómica de una dada sociedad la que privilegia ciertas formas de manifestación tecnológica frente a otras (7). Por ejemplo, la estructura socioeconómica basada sobre mano de obra esclava propia del Imperio Romano, no impulsó un tipo de tecnología dirigida a reducir esfuerzo y tiempo de trabajo; no obstante, los romanos desarrollaron sofisticadas obras de ingeniería destinadas a preservar la unidad del imperio y a mejorar la infraestructura de las ciudades donde residía la clase dirigente. A su vez, el desarrollo actual de la informática aplicada a comunicaciones no es azaroso ni resultado inevitable de las aplicaciones tecnológicas previas; por el contrario, responde perfectamente a un orden socioeconómico globalizado que requiere intercambios de información rápidos y confiables para su mantenimiento y expansión. Desde esta perspectiva, la explicación del fenómeno de descubrimiento simultáneo escapa a la férrea disyuntiva entre azar y determinismo tecnológico ( $det_2$ ) que nos plantea Heilbroner: si es el orden socioeconómico el que impone la dirección de investigación tecnológica, no resulta sorprendente que en una dada sociedad históricamente situada puedan surgir simultáneamente resultados tecnológicos similares, puesto que responden a una misma presión social.

En resumen, nuestra posición invierte la principal relación de dependencia entre tecnología y sociedad que establece el determinismo tecnológico ( $det_1$ ): como resultado de su propia estructura socioeconómica, cada sociedad desarrolla un tipo particular de tecnología que resulta funcional a dicha estructura, esto es, tiende a mantener su equilibrio y a fortalecerla. Esto no implica que el tipo peculiar de tecnología a desarrollarse quede unívocamente fijado por las condiciones socioeconómicas; no obstante, de todos los tipos posibles de tecnología que permite el estadio científico de cada época, la estructura socioeconómica restringe el espectro de posibilidades a los casos donde la tecnología contribuye al mantenimiento de tal estructura.

Por lo tanto, frente a la situación actual, no es posible formular una evaluación negativa de la tecnología contemporánea sin trasladar tal valoración al orden socioeconómico que la sustenta. En otras palabras, no es posible aspirar a un cambio del tipo de tecnología con la que convivimos manteniendo la estructura socioeconómica actual con su particular juego de poderes y de intereses. Por ello, las soluciones sólo parcialmente reformistas de Ellul y Heilbroner, e incluso de autores como Habermas, que pretenden modificar el orden tecnológico sin grandes cambios estructurales, nos resultan intentos vanamente utópicos.

## Notas

(1) Aquí nos referimos a lo que Carl Mitcham denomina "*humanities philosophy of technology*", contraponiéndolo a la "*engineering philosophy of technology*", que intenta legitimar la tecnología misma a través de la explicación de lo real en términos tecnológicos (*cf.* Mitcham, 1994: pp.62-64).

(2) A veces confundido con causalismo, este sentido de determinismo de tipo ontológico es el que expresa William James (1956: p.150) cuando afirma: "*El futuro no tiene posibilidades ambiguas escondidas en su seno: la parte que llamamos presente es compatible con una única totalidad. Cualquier otro complemento que el fijado desde la eternidad es imposible*".

(3) Este trabajo de Ellul es un resumen de las tesis previamente presentadas en su libro de 1964, *The Technological Society*.

(4) Ellul (1983: pp.89-90) pasa revista a diversos actores sociales, como el filósofo, el científico, el político o el hombre común, preguntándose explícitamente si alguno de ellos tiene la capacidad de revertir la situación actual. Su respuesta es decididamente negativa en todos los casos.



(5) Heilbroner (1996a: p.59) parece sospechar las limitaciones de sus evidencias cuando admite que su razonamiento puede ser considerado del tipo *post hoc ergo propter hoc*.

(6) Estos factores también se complementan para concentrar el interés de los investigadores en la tecnología actual. Como señala correctamente Peter Perdue (1996: p.185), “la mayoría de los análisis del determinismo tecnológico centran la atención en las

sociedades industriales y se limitan a analizar los últimos cien años”.

(7) Una idea análoga expresa Langdon Winner (1986: p.55) cuando afirma: “lo importante [1/4] no es estudiar los ‘efectos’ y los ‘impactos’ del cambio técnico, sino evaluar las infraestructuras materiales y sociales que crean determinadas tecnologías para nuestras actividades vitales”.

**\* Deseo agradecer al Dr. Ricardo Gómez y a los árbitros anónimos por sus observaciones a versiones anteriores del presente trabajo.**

## Referencias bibliográficas

- BIMBER, Bruce (1996). “Three Faces of Technological Determinism”, en M. Roe Smith y L. Marx (eds.), *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. The MIT Press. Cambridge MA-London.
- ELLUL, Jacques (1983). “The Technological Order”, en C. Mitcham y R. Mackey (eds.), *Philosophy and Technology Readings in the Philosophical Problems of Technology*. The Free Press. New York-London.
- GOMEZ, Ricardo (1997). “Progreso, Determinismo y Pesimismo Tecnológico”. *Redes*: IV (10): 59-94.
- HEILBRONER, Robert (1996a). “Do Machines Make History?”, en M. Roe Smith y L. Marx (eds.), *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. The MIT Press. Cambridge MA-London.
- HEILBRONER, Robert (1996b). “Technological Determinism Revisited”, en M. Roe Smith y L. Marx (eds.), *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. The MIT Press. Cambridge MA-London.
- JAMES, William (1956). “The Dilemma of Determinism”, en *The Will to Believe*. Dover. Nueva York.
- MITCHAM, Carl (1994). *Thinking Through Technology. The Path Between Engineering and Philosophy*. The University of Chicago Press. Chicago.
- PERDUE, Peter (1996). “El Determinismo Tecnológico en las Sociedades Agrarias”, en M. Roe Smith y L. Marx (eds.), *Historia y Determinismo Tecnológico*. Alianza Editorial. Madrid.
- WINNER, Langdon (1986). *The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. University of Chicago Press. Chicago.

