

# El debate sobre el determinismo tecnológico: de impacto a influencia mutua

Luis Alfonso Chávarro

*lualch@universia.net.co*

Fecha de recepción: 30-06-2004

Fecha de aceptación: 05-10-2004

## ABSTRACT

It is common to associate almost automatically the technological change with the social change under the studies of technology, that is, technological determinism. In contrast, it is the thought that the people in the society are the ones who determine the road to be taken of a technology. The latter is considered the social construction of the technology. To observe these polarized positions and its possible intermediate solutions to study the relationship among technology, society and history it is the aim of this article to open a discussion of this type among the researches of technology.

## KEY WORDS

Technological determinism, social construction of technology, techno-

logical innovations, no specified explanations, soft determinism, ideology

## RESUMEN

En una síntesis de la reflexión actual que se adelanta dentro del campo de las ciencias sociales, especialmente entre sociólogos e historiadores de la tecnología, en torno a las relaciones entre la tecnología y la sociedad, se muestran en el artículo el debate y los términos en que se ha enfrascado la polémica (determinismo tecnológico versus construcción social de la tecnología). Dichos postulados son sometidos a una revisión crítica que da cuenta de sus limitaciones, incluyendo los nuevos desarrollos de esas perspectivas, que han sugerido la idea de un «determinismo blando».

Esos mismos términos se examinan desde el ángulo de su precisión semántica: tanto la noción de determinismo (y la variante de determinismo blando) como la de tecnología. Asimismo, se muestran otras vías de la reflexión apuntando hacia el carácter bidireccional de las relaciones entre la tecnología y la sociedad y el concepto de «impulso tecnológico».

Al final se destaca el estudio arqueológico del concepto tecnología ligado

a las representaciones del progreso en su versión optimista y la del posmodernismo en su versión fatalista.

#### **PALABRAS CLAVES**

Determinismo tecnológico, construcción social de la tecnología, impulso tecnológico, explicaciones no deterministas, determinismo blando, ideología del progreso, fatalismo posmoderno.

**Clasificación Colciencias: B**

## INTRODUCCIÓN

Considerar la técnica o la tecnología como factor de cambio social ha llevado a un debate acerca de qué es lo que determina a qué: la tecnología a la sociedad o la sociedad a la tecnología. Muchos teóricos han sugerido que esta es una forma incorrecta de plantear el problema, pero el debate ha seguido. Los que defienden la influencia de la tecnología en la sociedad hablan de impacto, como si la tecnología impactase a la sociedad desde afuera, como si se tratase de un meteorito, en fin, como si la tecnología existiese por fuera de la sociedad. Este es el punto de partida para el determinismo tecnológico, de cuyos laberintos es difícil escapar cuando la tecnología se impone con discursos que generan fascinación y se retroalimentan de las representaciones materiales del progreso. De todas las tecnologías existentes se ha hablado de impacto social, en particular, desde los inventos claves para la industrialización como la máquina de vapor, el telar mecánico y luego el ferrocarril. Los **ludditas** llegaron a destruir máquinas al considerarlas fuente de desempleo y pobreza; la literatura y el cine de ciencia ficción han continuado alimentando esas representaciones fatalistas. Al aparecer las nuevas tecnologías de información y comunicación, tanto las asociaciones optimistas de los artefactos con la idea de progreso como las consideraciones fatalistas han resurgido. Y no es fácil escapar a ello. La tendencia contraria al determinismo tecnológico es precisamente aquella que postula una consideración social de la tecnología. Ya no se habla de efectos o impactos de determinadas tecnologías sino de elaboraciones

y construcciones sociales, las tecnologías son cristalizaciones de relaciones sociales y por tanto, no existen necesariamente determinaciones sino procesos de construcción social de las tecnologías. En las ciencias sociales se ha asociado la obra de Karl Marx al determinismo tecnológico por considerar la maquinaria dentro de los medios de producción y la base económica y el peso de ésta en las relaciones sociales y la organización de la sociedad en clases. Gran parte de esta interpretación depende de aspectos puntuales que los historiadores de la tecnología han observado minuciosamente, como se observa a continuación. Asimismo, ya más en relación con las tecnologías de la información y la comunicación, el determinismo tecnológico se ha asociado a autores como Harold Innis, Marshal Mc Luhan y la escuela canadiense al considerar las tecnologías de los medios de comunicación como determinantes de formas de percepción y sensibilidad en la historia humana, de acuerdo con lo cual habríamos superado la era de la escritura con los medios audiovisuales y estaríamos asistiendo a la era de la imagen. Autores como Wiebe Bijker y Trevor Pynch han defendido la idea de que la tecnología hace parte de las relaciones sociales y en múltiples estudios han mostrado cómo la tecnología es una construcción social. Algunos han llegado a objetar que no todo es relación social, ironizando con expresiones como ¿construcción social de qué?

Lo cierto es que un buen balance del debate lleva a concluir que tecnología y sociedad no son categorías excluyentes, que hay influjos bidireccionales y que en algunos casos se pueden mostrar incidencias sociales de

la tecnología, no necesariamente impactos o efectos, y, por otro lado, también puede demostrarse que los usos sociales han terminado determinando la misma dirección de la tecnología.

En este acápite se presenta una síntesis del debate, con base en breves aportes de los investigadores de la tecnología en general, mostrando cómo se ha ido superando la discusión bizantina de determinismo tecnológico y construcción social, los conceptos intermedios que se han propuesto, la determinación de los enfoques, la reelaboración del mismo concepto de tecnología y el influjo de los discursos optimistas del progreso y los discursos posmodernos fatalistas.

## 1. LA FUENTE DEL DEBATE

Aunque seguramente pueden encontrarse múltiples fuentes para el debate sobre el determinismo tecnológico, los historiadores de la tecnología coinciden en la obra de Karl Marx como la inspiradora de las más encontradas interpretaciones históricas y sociológicas respecto al papel de la tecnología como factor de cambio social. Desde su obra cumbre *El capital* y particularmente el capítulo «Maquinaria y gran industria» hasta obras como *La ideología alemana*, *La miseria de la filosofía* y *La introducción a la crítica de la economía política* suelen ser citadas para corroborar o sustentar tesis a favor o en contra del determinismo tecnológico.<sup>1</sup>

Pasado el tiempo el debate se redimensiona y se puede obtener claridad sobre el consenso y la coincidencia de miradas sobre la obra de Marx. Entre algunos de los elementos de esta convergencia de perspectivas se pueden señalar, de manera introductoria, el hecho de que Marx nunca utilizó el término tecnología y más bien se refirió a maquinaria, medios materiales de producción e industria; todos ellos asociados con lo que hoy se entiende por tecnología. Un segundo elemento a señalar se refiere al tratamiento fragmentario y asistemático dado al influjo social de la tecnología existente en la obra de Marx. Para muchos, lo que ha hecho carrera es la interpretación de ciertos pasajes de la obra de Marx como aforismos, muy expresivos pero no desarrollados sistemáticamente en un planteamiento. En consonancia con ello, un extracto de *La miseria de la filosofía* puede tomarse como el factor detonante del debate: «El molino manual trae la sociedad feudal; el molino de vapor, la sociedad capitalista industrial».<sup>2</sup>

### 1.1. El motor de la historia

«Si partimos del supuesto de que el molino manual «trae» el feudalismo y el molino de vapor el capitalismo, este supuesto sitúa el cambio tecnológico en la posición de principal motor de la historia social». Con esta expresión, Robert L. Heilbroner<sup>3</sup> acoge el aforismo de Marx como una tesis que privilegia el cambio tecnoló-

1. Véase de Marx, Karl. Maquinaria y gran industria. En: *El capital. Crítica de la economía política*. México, FCE, 1977. pp. 302-424.
2. Marx, Karl. *La miseria de la filosofía*. Navarra, Folio, 1999.
3. Heilbroner, Robert L. ¿Son las máquinas el motor de la historia? En: Smith, Merrit Roe, Marx, Leo. (Eds) *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza, 1996. p. 70.

gico en la historia hasta el punto de considerarlo su propulsor, su motor. A partir de allí, Heilbroner expone los problemas claves que le permitirán afirmar la veracidad del determinismo tecnológico, en primer lugar, por qué la tecnología evoluciona siguiendo la secuencia en que lo hace, y, posteriormente, cómo afecta el modo de producción a la superestructura de relaciones sociales.<sup>4</sup> Las respuestas a tales interrogantes se convierten en argumentos contundentes para los que aporta pruebas sugerentes.

En relación con el primer problema, Heilbroner desarrolla la afirmación según la cual desde el punto de vista tecnológico existe una secuencia de desarrollo que permite hablar de evolución, es decir, puede encontrarse una lógica de desarrollo evolutivo en el tiempo al mirar la sucesión de innovaciones tecnológicas. Señalando su conocimiento consciente de la diferencia entre invención e innovación, en sus propios términos «...no hago caso omiso de la diferencia entre el descubrimiento de una máquina y su aplicación como tecnología»,<sup>5</sup> presenta tres pruebas sugerentes de dicha evolución de la tecnología: la simultaneidad de la invención, la ausencia de saltos tecnológicos y el carácter predecible de la tecnología. La primera prueba se refiere a que los descubrimientos no se dan por sorpresa o de manera aleatoria, sino dentro de una frontera del conocimiento dado, y siguiendo un rumbo secuencial. La segunda prueba, la ausencia de saltos tecnológicos, remite a una mira-

da retrospectiva, en la que se descubre «un perfil uniforme y continuo», es decir, la secuencia se hace evidente en el mediano y largo plazos. La tercera prueba hace referencia al carácter predecible de la tecnología, al hecho de que hacia el futuro puede intuirse con alta posibilidad de acierto los desarrollos evolutivos de la tecnología.<sup>6</sup>

El segundo problema tiene que ver con el cambio social. Existe una influencia social de la tecnología y así lo expresa Heilbroner: «...podemos afirmar realmente que la tecnología de una sociedad impone una determinada pauta de relaciones sociales a esa sociedad».<sup>7</sup> De dicha influencia se pueden corroborar al menos dos tipos, sobre la composición de mano de trabajo y sobre la organización jerárquica del trabajo. El primer tipo de influencia se explica por la determinación que impone la tecnología sobre la composición de la mano de trabajo. Cada tecnología crea requisitos para una mano de obra específica y apropiada, así la maquinaria industrial ha creado la necesidad del obrero y sus requisitos de operario semicalificado. La influencia sobre la organización jerárquica del trabajo se entiende si se mira cómo de la división del trabajo resulta la necesidad de más jerarquías de coordinación y supervisión, que se hacen más complejas en la medida en que aumente la división del trabajo. Estas influencias resultan evidentes, pero lo que no aparece tan claro son las influencias sobre otros factores sociales. Para

4. Véase *Ibíd.* pp. 70-71.

5. *Ibíd.* p. 71

6. Véase *Ibíd.* pp. 71-74.

7. *Ibíd.* p. 75.

estos casos, la influencia unilateral de la tecnología no se sostiene y se precisa hablar de influencia mutua o bidireccional, en otros términos, la maquinaria refleja y moldea relaciones sociales.<sup>8</sup>

En dirección de la influencia bidireccional, Heilbroner destaca los condicionamientos sociales de la tecnología. En primer lugar, el progreso tecnológico es en sí mismo una actividad social, prueba de ello es el hecho de que el descubrimiento, la invención y la innovación se presentan más en unas sociedades que en otras. En otro sentido, el rumbo tecnológico es sensible al rumbo social dado que la política social influye en la promoción y avance de la innovación tecnológica, es decir, esta última depende de incentivos sociales. De otra parte, el cambio tecnológico debe ser compatible con las condiciones sociales existentes, por ejemplo, no resultaría aconsejable una técnica de producción en serie en una sociedad que no tuviera mercado de masas.<sup>9</sup>

Tras mostrar esta influencia bidireccional entre tecnología y sociedad, Heilbroner opta por devolver a la tecnología una influencia considerable, susceptible de ser estudiada y explicitada, sobre todo por su importancia para entender la lógica del capitalismo. En términos precisos, el capitalismo ha constituido un enorme estímulo para el avance de la tecnología dados los criterios de productividad que orientan la innovación tecnológica, pero, asimismo, el sistema

de mercado le ha dado a la tecnología un aspecto «automático»: «...tanto la aparición de la tecnología como su proliferación asumieron los atributos de una «fuerza» difusa e impersonal que influía en la vida social y económica, debido sobre todo a que la ideología del *laissez faire* vigente impedía el control político necesario para amortiguar sus consecuencias negativas».<sup>10</sup>

En el mismo sentido, la aparición y consolidación de la ciencia le ha dado un impulso a la tecnología, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XIX, y a partir de allí, ha cobrado una fuerza imperiosa, a tal punto que todo parece estar determinado por una fuerza autónoma y misteriosa que cobra realidad cuando se le señala como causa o motor de la vida moderna, en una palabra, se impone de manera determinante, como determinismo tecnológico:

«El determinismo tecnológico es, pues, especialmente un problema de una determinada época histórica -concretamente la de 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 y orientar la tecnología».<sup>11</sup>

## 1.2. Determinismo blando

En un ensayo reciente, Robert Heilbroner<sup>12</sup> reconsidera su noción de determinismo tecnológico con el intento de lograr una reducción sistemática explicativa a «la complejidad de la

8. Véase *Ibid.* p.77.

9. Véase Heilbroner, *Ibid.* pp. 78-79.

10. *Ibid.* p. 80.

11. *Ibid.* p. 81.

12. Véase Heilbroner, Robert L. Reconsideración del determinismo tecnológico. En: Smith y Marx, op. cit. Pp. 83-94.

causa en la simplificación del efecto», es decir, pasar de afirmar que las máquinas son el motor de la historia a mostrar cómo o de qué modo lo son, a hacer evidente su influencia de tal manera que permita hacer generalizaciones.

El primer argumento que utiliza Heilbroner para mostrar cómo la tecnología determina a la sociedad lo encuentra en la economía. En el capitalismo prevalece una actitud que orienta la conducta de los agentes sociales y es el modo de pensar adquisitivo, lo que los economistas denominan principio de maximización. En la sociedad de mercado todo es valor de cambio, la racionalidad costo-beneficio involucra todas las actividades. Las innovaciones tecnológicas se ofertan al mercado y, por tanto, se orientan por el criterio de maximización llámese eficacia, progreso técnico o saldo favorable de la relación costo-beneficio. Este determinismo económico del capitalismo constituye la mediación con que la tecnología influye socialmente y así lo expresa Heilbroner: «Por lo tanto, el campo de fuerzas de la maximización nos permite elucidar la manera en que las máquinas son el motor de la historia mostrando el mecanismo mediador por el que los cambios de la tecnología influyen en la organización del orden social».<sup>13</sup>

La influencia mediada de tecnología a través del principio de maximización en el capitalismo explica la lógica mediante la cual la tecnología se impone y adquiere un halo determinista, pero esto no niega que en sociedades precapitalistas no se pueda

descubrir dicha influencia. Hay influencias importantes en períodos históricos del pasado, pero en ellas la tecnología no tiene la contundencia que sí le aporta la lógica de ser un valor de cambio y estar orientado por la maximización de la ganancia, propias del capitalismo. En sociedades precapitalistas, si hay influencia ésta no está mediada por la conducta económica. Ahora bien, el predominio del principio de maximización en la conducta económica propia del capitalismo no excluye un margen de indeterminación, es decir, las regularidades de la conducta no anulan motivaciones diferentes a la maximización, pero, de hecho, las subsume: «El determinismo tecnológico pasa entonces a postular que el modo de pensar adquisitivo es un motivo regular y fiable, al menos en sociedades coordinadas por el mercado».<sup>14</sup>

Desde la perspectiva de una influencia de la tecnología mediada por la conducta económica, Heilbroner relativiza dicha influencia y afirma la presencia de niveles o grados de determinismo. No se habla, entonces, de influencia de la maquinaria por sus características físicas como artefactos de producción en serie. La influencia «se encuentra en la traducción de las consecuencias técnicas de la producción en serie en los estímulos económicos, formados por las grandes variaciones del coste por unidad de producción, traducción que hace visible el campo de las fuerzas de la maximización al que está expuesta la actividad en la esfera del mercado del capitalismo».<sup>15</sup>

13. *Ibíd.* p. 89.

14. *Ibíd.* p. 90.

15. *Ibíd.* p. 91.

En este sentido, esta determinación mediada sigue siendo determinista pero en otro grado. La especificidad de éste se ilustra de manera comparativa: maquinaria introducida en sociedades diferentes no produce el mismo resultado, razón que permite afirmar que no hay determinismo físico de las máquinas, sólo hay determinismo dada la mediación de la lógica del capital: «...la tecnología es el sirviente, no el amo, de su correspondiente sistema de directrices sociopolíticas».<sup>16</sup> El caso más palpable es la industrialización soviética cuyos resultados hubieran sido otros de estar mediada por los principios de maximización de la producción en serie del capitalismo.

Pero, aun así, el carácter de regularidad que aporta el principio de maximización a la explicación determinista no constituye una ley. Existe un margen de indeterminación, en cuyo caso, algunos elementos hacen laxo o blando dicho determinismo, y entre esos elementos «blandos» pueden contarse tanto elementos volitivos como los gajes de la propia maximización. En el primer caso, se trata de decisiones políticas, actitudes sociales, novedades, modas culturales, y en cuanto a los gajes está la aversión al riesgo y juicios similares sobre las expectativas racionales.<sup>17</sup> Heilbroner enfatiza su conclusión en una perspectiva comprensiva del determinismo blando: «En la medida en que la economía constituye la fuerza motivadora más poderosa y presente y la

única a la que puede atribuirse regularidades de conducta, me parece que la perspectiva del determinismo blando es la que nos permitirá con mayores posibilidades comprender los procesos de la historia en los que estamos inmersos».<sup>18</sup>

## 2. CRITERIOS SEMÁNTICOS

El debate sobre determinismo tecnológico se enriquece con nuevos aportes, en esta oportunidad, provenientes de las tesis de Bruce Bimber.<sup>19</sup> Su afirmación inicial se centra en el mismo concepto *determinismo tecnológico* ya que, en términos semánticos, dicho término resulta confuso. Para ello, Bimber somete a dicho término a dos pruebas semánticas: el determinismo tecnológico debe ser nominalmente determinista y nominalmente tecnológico. En el primer caso ello supone retomar qué significa determinismo y la respuesta está en que esto sucede cuando leyes, condiciones físicas o biológicas determinan la historia. En este sentido, la voluntad del hombre o la acción humana en la configuración de la historia tendrían poca relevancia. De otro lado, nominalmente tecnológico significa que la tecnología incide en los acontecimientos que determinan el futuro. En síntesis, para que pueda hablarse claramente de determinismo tecnológico, el término debe cumplir esas dos condiciones o criterios.<sup>20</sup>

En esta perspectiva semántica, las tesis de determinismo blando de Heilbroner no pasan la prueba como de-

16. *Ibíd.* p. 96.

17. Véase *Ibíd.* p. 94.

18. *Ibíd.* p. 94.

19. Al respecto véase de Bimber, Bruce. *Tres caras del determinismo tecnológico*. En: Smith y Marx, op. cit. pp.95-116.

20. Véase *Ibíd.* pp. 102-103.



terministas, ya que los elementos blandos, volitivos o propios de la conducta económica de maximización son, finalmente, acciones humanas y, por tanto, no tecnológicas.

En dicha indagación semántica, Bimber se interroga sobre el significado de *tecnología*. La primera asociación con este término radica en la identificación de la tecnología con artefactos, posteriormente se hace inclusivo e involucra procesos, conocimientos y sistemas de organización y control. Esta definición inclusiva de tecnología resulta útil en algunos contextos pero perjudicial cuando se habla de determinismo tecnológico, dado que «algunos factores como los conocimientos y las formas de organización social son importantes rasgos distintivos de las sociedades, tratarlas como rasgos de la tecnología es mezclar las causas con los efectos».<sup>21</sup>

En este sentido, resulta mejor devolver al concepto de tecnología su significado de artefacto físico, máquinas y elementos materiales, aspectos que en principio no son sociales y cumplen el requisito excluyente de ser una categoría, para poder ver las relaciones tecnología y sociedad que están en el fondo del concepto determinismo tecnológico, pues, de otra manera, dichas relaciones se volverían indistinguibles y con esto «..se llega a la conclusión de que el cambio social depende, en parte, de factores sociales».<sup>22</sup> Sobra decirlo, de tal manera no habría determinación de la tecnología sobre la sociedad.

## 2.1. El determinismo tecnológico como explicación nomológica.

Entre las múltiples perspectivas a las que puede asociarse con determinismo tecnológico, Bimber distingue tres: la explicación nomológica, la explicación normativa y la explicación por las consecuencias imprevistas. La explicación nomológica, de acuerdo con lo planteado en las consideraciones semánticas, atribuye a la tecnología un carácter de regularidades asimilables a leyes, que determinan la sociedad. G. A. Cohen, Richard Miller y Robert Heilbroner coinciden en esta visión de la tecnología, tras interpretar de manera determinista la obra de Marx. Para Cohen, la maquinaria ejerce una influencia causal; para Miller, las estructuras se adaptan al cambio tecnológico. En el primer ensayo de Heilbroner, *Son las máquinas el motor de la historia*, hay planteamientos similares, como ya se ha mostrado.

Por ser los tres autores mencionados intérpretes de la obra de Marx, conviene retomar la fuente del debate. Bimber examina el materialismo histórico de Marx y le plantea un test de dos condiciones que debe cumplir para que las interpretaciones deterministas resulten ciertas: el cambio social debe ser determinado causalmente por fenómenos o leyes anteriores y, como segundo criterio, «...que la lógica de estas leyes dependa necesariamente de características de la tecnología o que éstos sean su vehículo».<sup>23</sup>

21. *Ibid.* pp. 103-104.

22. *Ibid.* p. 104.

23. Bimber, *op. cit.* p. 106.

A partir de esto, surgen varios problemas de interpretación, entre ellos, si el determinismo tecnológico devienen de un determinismo económico y el lugar que ocupa la tecnología en las tesis de Marx. Algunas interpretaciones de Marx conducen al determinismo económico dado el énfasis puesto en la infraestructura económica como determinista de la base social y la superestructura política y cultural. A diferencia del determinismo tecnológico, en este determinismo pesan más los recursos naturales, la organización económica, el trabajo productivo y la lógica del valor de cambio, no solamente los medios de producción, entre los que se incluiría la tecnología. Apoyado en múltiples críticas de este enfoque, Bimber refuta las interpretaciones que ven determinismo económico en Marx ya que el poder de clase o las decisiones políticas pueden cambiar el curso del desarrollo social.<sup>24</sup>

Respecto del lugar que ocupa la tecnología en las fuerzas productivas, se requiere una revisión de los conceptos claves en la obra de Marx. En *El capital* se mencionan como fuerzas productivas la actividad de las personas, los sujetos de trabajo y los instrumentos de trabajo. En términos más claros, las fuerzas productivas involucran medios de producción y fuerza de trabajo. En esta última se incluyen las facultades humanas presentes en el esfuerzo productivo: fuerza, conocimientos, inventiva, etc. Entre los medios de producción, las

materias primas, los espacios y los instrumentos. La tecnología se incluiría en estos últimos como maquinaria.<sup>25</sup> Desde la perspectiva determinista, esta última sería autónoma e independiente de los procesos sociales, pero Bimber subraya todo lo contrario. La introducción de la maquinaria depende de procesos sociales previos, de la organización social, la especialización y la acumulación de la riqueza.<sup>26</sup> El adjetivo que Marx da a la tecnología no es el de autónoma sino instrumental, la tecnología es un instrumento usado estratégicamente por un agente social: «Este uso instrumental por parte de la burguesía para sus propios fines hace que la tecnología sea importante en la fase capitalista de la historia. La propia tecnología no causa la lucha de clases resultante ni la necesita».<sup>27</sup>

Tras este balance, las interpretaciones de la obra de Marx no satisfacen los criterios que permitirían hablar de determinismo tecnológico. El cambio tecnológico no es necesariamente el factor principal en el capitalismo, la tecnología es más un factor instrumental en la economía capitalista y resultan más importantes factores asociados con el trabajo: división del trabajo, jornada laboral y alienación. La tecnología resulta importante «debido a la manera en que facilita el aumento del proceso de acumulación de capital que ya tiene lugar».<sup>28</sup> Es más, un ejemplo de su escaso peso se puede ver al hacer pruebas de referencia empírica a afirmaciones deter-

24. Véase *Ibíd.* pp.107-108.

25. Véase Marx, Karl. Maquinaria y gran industria. En: *El capital*. op. cit.

26. Véase Bimber, op. cit. pp. 111.

27. *Ibíd.*

28. *Ibíd.* p. 114.

ministas como la disminución de la jornada laboral resultante de la introducción de innovaciones tecnológicas. En realidad, el efecto de la automatización del proceso productivo ha sido el alargamiento de la jornada laboral, dado que los propietarios tratan de compensar el aumento del tiempo para aumentar aún más la capacidad productiva. En resumidas cuentas, el materialismo histórico no cumple los requisitos de una explicación nomológica determinista.

## 2.2. Otras explicaciones no deterministas

Otras perspectivas sobre la influencia de la tecnología en la sociedad moderna suelen asociarse con posiciones de determinismo tecnológico. La más radical es la de Jacques Ellul para quien la tecnología va más allá de la técnica y constituye la dominación de la vida por los criterios de la lógica y la eficiencia: «La eficiencia y la técnica como sustitutos de las normas y juicios cargados de valor, conducen a la sociedad tecnológica».<sup>29</sup> La noción de tecnología de Ellul aparece dotada de un inmenso poder de determinación hasta convertirse en fuente autónoma, sin embargo, habría que recordar que la lógica y la eficiencia son procedimientos y valoraciones humanos, y no hacen parte directa de los artefactos tecnológicos.<sup>30</sup>

En un sentido similar, las tesis de autores como Jurgen Habermas y

Herbert Marcuse parecieran ser deterministas, en el caso de Marcuse cuando éste destaca la vida unidimensional del hombre contemporáneo fruto de la racionalidad tecnológica, y en el caso de Habermas, dada su afirmación sobre la dependencia excesiva de criterios de eficiencia y productividad en la vida moderna capitalista.<sup>31</sup> Los argumentos de Habermas son el reduccionismo ético que funciona de manera independiente de los contextos generales de la ética y la política, una racionalidad instrumental impulsada por el subsistema social de los tecnólogos y una sensación de aquiescencia total dado que pareciera que la sociedad entera asume como propios los criterios de los tecnólogos. Al respecto Bimber subraya que la dependencia señalada por Habermas es de normas, creaciones humanas, y no de la propia tecnología: «Habermas sugiere que la tecnología puede considerarse autónoma y determinista cuando las normas mediante las cuales progresa se eliminan del discurso político y ético y cuando los objetivos de la eficiencia y la productividad se convierten en sustitutos de los debates sobre los métodos, las alternativas, los medios y los fines basados en valores».<sup>32</sup>

Tanto las orientaciones radicales de Ellul, como las consideraciones de Marcuse y Habermas sobre la ideología y la racionalidad tecnológica son explicaciones no deterministas. Se sustentan en argumentos de normas,

29. Bimber, op. cit. p. 98.

30. Véase Ellul, Jacques. *El siglo XX y la técnica*. Barcelona, Labor, 1960.

31. Para ver el debate sobre la racionalidad tecnológica en autores como Weber, Marcuse y Habermas y su contextualización a las nuevas tecnologías de la información y comunicación véase de Chávarro, Luis Alfonso. *La racionalidad tecnológica o la lógica de la velocidad*. Ponencia presentada en la I Jornada sobre las Humanidades en la Universidad, su presente y su futuro. Cali, Memorias CUAO, 2002.

32. Bimber, op. cit.

valores, en la disociación de la racionalidad instrumental respecto de la racionalidad normativa y por ello se pueden denominar explicaciones normativas.

Otra perspectiva que puede dar lugar a determinismo tecnológico es la planteada por Langdom Winner en su obra *Tecnología autónoma*. Según Winner,<sup>33</sup> la tecnología parece haber desarrollado mecanismos propios que escapan al control humano y generan sensaciones de incertidumbre y riesgo. Bimber denomina esta perspectiva como explicación por consecuencias imprevistas, ya que su fundamento radica en la incapacidad de prever y controlar los resultados del desarrollo tecnológico. Para ello acude al ejemplo de Winner sobre la contaminación, resultado inesperado de la introducción y uso generalizado del automóvil.<sup>34</sup>

### 3. EL IMPULSO TECNOLÓGICO

El debate sobre el determinismo tecnológico se enriquece aún más con el ensayo *El impulso tecnológico* de Thomas Hughes.<sup>35</sup> Este autor propone un concepto que zanje la polaridad entre determinismo tecnológico y construcción social y dé cuenta de la relación bidireccional entre tecnología y sociedad, es decir, que muestre cómo el desarrollo social configura y es configurado por la tecnología. Hughes descarta la reducción del término tecnología a artefactos físicos y prefiere hablar de tecnología como sistemas tecnológicos o sociotécnicos. Entre lo

social incluye instituciones, valores, grupos de intereses, clases sociales y fuerzas políticas y económicas, y aclara que en un sistema tecnológico está involucrado tanto lo técnico como lo social. Allende estaría el entorno, el mundo situado fuera de los sistemas tecnológicos «que los configura o es configurado por ellas».<sup>36</sup>

Su ensayo involucra los resultados de sus trabajos empíricos sobre el sistema eléctrico Ebasco, al que considera un tipo de sistema tecnológico, es decir, un sistema social con un núcleo técnico.

#### 3.1. Perspectiva determinista

Analizar un sistema tecnológico como el sistema eléctrico, en la perspectiva determinista, implicaría mirar cambios sociales como resultado o fruto de las innovaciones propias del sector eléctrico. En este sentido, se hablaría de la transformación de la calle por la iluminación nocturna, de los cambios del hogar por la luz doméstica y el uso de electrodomésticos. Lo mismo en la empresa, cambios individuales por el uso de motores eléctricos, o en la ciudad y el campo, por los tendidos de las redes eléctricas. Los cambios atribuidos al sistema eléctrico se suelen denominar reorganización fordista de la fábrica, la sociedad del ocio nocturno, la independencia de la mujer y su reducción del trabajo doméstico, etc.<sup>37</sup> Ante esto, ¿cabe admitir que las transformaciones mencionadas son resultado del impacto de la energía eléctrica? Ad-

33. Véase Winner, Langdom. *Tecnología autónoma*. Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

34. Véase Bimber, op. cit. p. 101.

35. Hughes, Thomas P. *El impulso tecnológico*. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 117-130.

36. Véase Ibid. p. 122.

37. Véase Ibid. p. 122.

mitirlo sería adoptar una perspectiva determinista.

### 3.2. La perspectiva de la construcción social y el marco tecnológico

Una orientación contraria a la perspectiva determinista la han desarrollado Wiebe Bijker y Trevor Pinch, y la denominan **construcción social**. Esta supone que las fuerzas sociales y culturales determinan el cambio técnico. En un trabajo bastante especializado, Bijker desarrolla el concepto **marco tecnológico** para fundamentar la visión de la construcción social.<sup>38</sup> Este concepto se centra en los significados que los grupos sociales atribuyen a un artefacto y la gramática que se desarrolla alrededor de dicho artefacto, y puede utilizarse para explicar cómo el ambiente social estructura el diseño de un artefacto. El ejemplo utilizado por Bijker es la bicicleta, artefacto cuyo diseño final dependió de las prácticas de uso de sus posibles consumidores, los jóvenes, y en ese sentido, se desarrolló la bicicleta resistente «para machos», a diferencia de la «máquina insegura», determinada por los consumidores mujeres y ancianos.<sup>39</sup>

La fuerte convicción que se deriva de los trabajos de los constructivistas sociales es puesta en duda por Hughes, para el caso del sistema eléctrico Ebasco. Según él, los constructivistas explicarían el desarrollo de las empresas eléctricas por factores externos, fuerzas económicas, reglamentaciones municipales, los precios de propiedad inmobiliaria urbana.

Como efecto de estas fuerzas sociales, el sector eléctrico tendría que haberse desplazado de los centros urbanos y desarrollado sistemas de interconexión flexibles, en esencia, el sector eléctrico estaría determinado por lo social. Hughes admite que ello puede ser cierto pero sólo parcialmente, y para ello acude a un concepto intermedio: el impulso tecnológico.

### 3.3. Perspectiva sistémica del impulso tecnológico

Habiendo advertido que el impulso tecnológico trata de mostrar cómo la tecnología configura la sociedad y, a su vez, es configurada por ésta, y que el sistema tecnológico involucra lo social con un núcleo técnico, Hughes muestra, en consonancia, que el sistema eléctrico Ebasco configuró la sociedad y fue configurado por ella. Lo que marca la diferencia es un indicador clave, el tiempo: a menor tiempo, mayor determinación del medio social sobre el sistema tecnológico, a mayor tiempo, el sistema tecnológico determina el medio social: «A medida que el sistema de Ebasco fue siendo mayor y más complejo y, por tanto, cobrando impulso, el sistema fue siendo cada vez menos configurado por su entorno y convirtiéndose en el elemento que más configuraba el entorno».<sup>40</sup>

En definitiva, ¿qué es el **impulso tecnológico**? Es la durabilidad y la propensión al crecimiento que aporta el sistema tecnológico. El crecimiento, resultado de la maduración en el tiempo, muestra que los sistemas, a

38. Véase Bijker, Wiebe. La construcción social de la baquelita. Hacia una teoría de la invención. En: López Cerezo, José A. Et al. *Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona, Ariel, 1997. pp.101-129.

39. Véase Bijker, op. cit. pp. 114-115.

40. Hughes, Op.cit. p. 124.

medida que son mayores y desarrollan complejidad, tienden a configurar la sociedad y a ser menos configurados por ella. Aciertan los constructivistas sociales cuando el sistema tecnológico es pequeño y reciente, éste será determinado por la sociedad; también aciertan los deterministas, cuando un sistema tecnológico es enorme y complejo, éste determina a la sociedad. El concepto impulso tecnológico aporta un elemento muy importante para la comprensión de la historia de la tecnología en la perspectiva de los grandes sistemas.<sup>41</sup>

#### 4. EL DETERMINISMO DETERMINADO POR EL ENFOQUE

Otro aporte de gran importancia sobre el debate referente al determinismo tecnológico es el de Thomas Misa<sup>42</sup> y radica fundamentalmente en el tipo de enfoque. De acuerdo con las perspectivas que se adoptan para investigar la influencia de la tecnología en la sociedad, se está expuesto a ser determinista o no y, por el contrario, si se adopta la perspectiva micro el determinismo desaparece. Misa pretende superar los límites de los dos enfoques en aras de no renunciar a la inteligibilidad de los procesos: «La dicotomía micro/macro ha servido, de una manera casi invisible, para presentar de una forma sesgada las interpretaciones que han hecho los historiadores de muchos períodos significativos».<sup>43</sup>

#### 4.1. El enfoque macro

Las miradas estructurales globales y a largo plazo constituyen el enfoque macro. En estas visiones de conjunto los cúmulos de detalles se desvanecen para mostrar un perfil definido de los eventos, los agentes y los factores de cambio. En este sentido, el enfoque macro no depende sólo del tamaño de la unidad de análisis, los actores involucrados como agentes parecen más racionales<sup>44</sup> y las relaciones que dan lugar a los factores parecen articularse mejor. El lente telescópico induce a hacer inferencias deterministas y un ejemplo de ello está en el mismo Marx. Cuando hace afirmaciones gruesas en los aforismos de *La miseria de la filosofía* resulta determinista, la maquinaria se vuelve factor de transformación, pero en el análisis micro de otras obras la maquinaria deviene en transformadora por el uso instrumental de unos agentes o actores específicos, es decir, no lleva necesariamente al determinismo tecnológico. De acuerdo con esto, Misa se refiere a la interpretación determinista que hace Heilbroner de la obra de Marx: «Las máquinas son el motor de la historia cuando los analistas adoptan perspectivas macro, mientras que los procesos históricos son el motor de las máquinas siempre que los analistas adopten perspectivas micro y despojen a las máquinas de su capacidad para aparecer como la causa del cambio social».<sup>45</sup>

41. Véase Ibid. pp. 127-129.

42. Véase Misa, Thomas J. *Rescatar el cambio sociotécnico del determinismo tecnológico*. En Smith y Marx, op. cit. pp. 131-157.

43. Ibid. 137.

44. Véase Ibid. p. 134-235.

45. Ibid. p. 140.

#### 4.2. El enfoque micro

La perspectiva micro, más utilizada por los historiadores sociales, tiende a favorecer la continuidad sobre el cambio. Como en una pintura puntillista, la mirada precisa y cercana reúne datos pero no aparecen claros los perfiles de los agentes, sus acciones involucran lo racional y lo afectivo. Estos perfiles sólo se intuirán al tomar distancia y aventurar una mirada de conjunto. Ante la multiplicidad de datos, esa sensación de dificultad para hacer mínimas generalizaciones y propia de los estudios micro lleva a eludir afirmaciones gruesas y más cuando tienen que ver con influencias desestructurantes y transformadoras. Esta actitud resultante de los estudios especializados es saludable en muchos casos ya que los cambios no se dan tan frecuentemente en la historia, pero puede conducir a una renuncia cómoda a la inteligibilidad y a la necesidad de comprensión: «La precisión y la veracidad no aumentan necesariamente conforme disminuye la escala. Las grandes verdades y pautas pueden ser tan precisas como las pequeñas observaciones y verdades».<sup>46</sup>

#### 4.3. El enfoque mezo

Para zanjar la dicotomía entre lo macro y lo micro, Misas propone un nivel intermedio, el enfoque mezo. Si el enfoque micro privilegia los agentes y el enfoque macro la sociedad, el enfoque mezo debe abordar las instituciones que «median entre los agentes y la sociedad», son instituciones

intermedias entre la empresa y el mercado o entre el individuo y el Estado.<sup>47</sup> En el mismo sentido, el concepto de tecnología como maquinaria se debe ampliar hasta abarcar las redes sociotécnicas o grupos sociales vinculados a la tecnología y que puede incluir organizaciones de fabricantes, organismos encargados de fijar estándares, ingenieros, organismos públicos, consultores, exportadores o importadores, inversores, etc; todos ellos portadores de una opinión pública influyente, activadora o desactivadora del cambio, especialmente, en relación con costos, eficiencia y expectativas de crecimiento.<sup>48</sup> En síntesis, el nivel *nesso* de Misa se centra en redes sociotécnicas, y recuerda el componente social del sistema tecnológico de Hughes, pero, asimismo, logra el cometido de un concepto que permite mayor comprensión que la dicotomía macro-micro: «En la medida en que los individuos son parte necesaria de las redes, decir que la «tecnología» es la causa del cambio social es decir en realidad que los individuos son la causa del cambio social a través de las redes sociotécnicas que crean y mantienen. Explicar, comprender y gestionar estas redes es la tarea que tenemos ante nosotros».<sup>49</sup>

#### 5. ¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA?

Hasta aquí se ha observado la variedad de orientaciones teóricas que convergen en la relación tecnología y sociedad y que pretenden indagar sobre la posibilidad de hacer afirmacio-

46. William Mc Neill, citado en la nota 21 en *Ibíd.*, p. 154.

47. Véase Misa, *op. cit.* pp. 155-157.

48. Véase *Ibíd.* pp. 155-157

49. *Ibíd.* p. 157.

nes válidas sobre la veracidad del determinismo tecnológico, de la construcción social o de matices bidireccionales. Asimismo, se han mostrado las diversas concepciones y transformaciones del significado de tecnología, de acuerdo con el enfoque teórico. Sobre esto último se puede enfatizar que de dicho debate resaltan las definiciones de tecnología como artefactos físicos o maquinaria,<sup>50</sup> la de tecnología como procesos, conocimientos y sistemas de organización y control<sup>51</sup> y la tecnología como sistema<sup>52</sup> o redes.<sup>53</sup> Sin embargo, tras todo esto queda el interrogante sobre la construcción social del significado de tecnología, cómo llegó el concepto a significar lo que hoy se entiende por él. Responder este interrogante es el cometido de este acápite.

### 5.1. Orígenes y comienzos del concepto tecnología

Tras realizar una pesquisa documental por diferentes períodos de la historia acerca del término *tecnología*, Leo Marx<sup>54</sup> refiere que dicho término se utilizó por primera vez hacia 1615 con un significado asociado a discursos sobre las artes prácticas, tal como consta en el *Oxford English Dictionary*.<sup>55</sup> La palabra se deriva del griego *techné* que significa arte y oficio. Transcurrido el siglo XVII el término tecnología apunta a discursos o tratados técnicos, sin embargo, hasta finales del siglo XIX es raras veces uti-

lizado. En 1859 R.F. Burton lo usa como equivalente de artes prácticas colectivas. Es necesario resaltar que pensadores influyentes como Karl Marx y Arnold Toynbee jamás utilizaron el término. Marx utiliza el concepto *maquinaria* y Toynbee lo hace con *sistema fabril*. Entre los pensadores sociales sería Thorstein Veblen el primero en emplear el concepto *tecnología* hacia 1904.<sup>56</sup>

En el siglo XX, el término tecnología se usa de manera corriente luego de la Segunda Guerra Mundial, y tal vez, desde un poco antes, luego de la Gran Depresión de 1929.<sup>57</sup> Tras estas pistas, Leo Marx indaga sobre las razones históricas de la aparición del término tecnología. Sus comienzos están ligados con el auge de la idea de *progreso*, en un comienzo referentes, como ya se ha mostrado, a las artes mecánicas. Ligadas a las representaciones sociales de hostilidad al trabajo manual, las artes mecánicas evocaban una asociación con lo sucio e impuro. Por ello, había que buscar un concepto abstracto y neutral apropiado para mostrar los avances de la historia, es decir, un término en consonancia con los ideales del progreso: «El término *artes mecánicas* evoca la imagen de hombres con las manos sucias chapuceando con máquinas en los bancos de trabajo, mientras que la *tecnología* evoca imágenes de técnicos limpios, mirando fi-

50. Véase Bimber, op. cit. pp. 103-104.

51. Véase *Ibíd.*

52. Véase Hughes, op. cit. pp. 118-119.

53. Véase Misa, pp. 155-157.

54. Véase Marx, Leo. *La idea de la «tecnología» y el pesimismo postmoderno*. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 253-273.

55. Véase *Ibíd.* nota 12, p. 263.

56. Véase *Ibíd.* p. 263.

57. Véase *Ibíd.* p. 264.



jamente diales, paneles de instrumentos o monitores de ordenador». <sup>58</sup>

De acuerdo con lo anterior, la tesis de Leo Marx se refiere al surgimiento del término tecnología como una depuración de las asociaciones con el trabajo manual propias de las artes prácticas. En el primer siglo de la industrialización proliferan discursos donde se atribuye a las máquinas el cambio social y algunos artefactos se convierten en la imagen de la época: la máquina de vapor, la locomotora, el telégrafo. Thomas Carlyle es el primero en hablar de la «era de la maquinaria» en su ensayo testimonial *El signo de los tiempos*. <sup>59</sup>

En la segunda mitad del siglo XIX se imponen grandes y complejos sistemas tecnológicos como el ferrocarril, y luego, la electricidad y el teléfono, que desvirtúan el uso del concepto «artes mecánicas» y facilitan el uso del término abstracto tecnología: «En la época en que se introdujo la energía eléctrica y la química y en que estos enormes sistemas fueron sustituyendo a los artefactos discretos, a las herramientas simples o a algunos artilugios como forma material característica de las «artes mecánicas», este último término también fue sustituido por una nueva concepción: la «tecnología». <sup>60</sup>

## 5.2. La tecnología en los discursos y la ideología del progreso

Una de las asociaciones más frecuentes con el término tecnología es la idea

de progreso, hasta el grado de ser una representación social en las mentalidades colectivas. El origen de esta representación social hay que buscarlo en los discursos que empezaron a circular a finales del siglo XVIII y durante todo el siglo XIX, de acuerdo con lo señalado por Merrit Roe Smith. <sup>61</sup> La idea de progreso se sustenta en que la historia avanza hacia fases de mayor desarrollo productivo y bienestar y la causa de ese avance es la introducción creciente de maquinaria o tecnología. Como se observa, en la idea de progreso está implícito el determinismo tecnológico. La celebración de la ciencia y la consideración de la tecnología como fuerza liberadora hacen parte de la herencia intelectual de la Ilustración. La misma *Enciclopedia* de Diderot, como lo muestra Leo Marx, «...es casi un manual de tecnología, la mayoría de ellas de origen moderno». <sup>62</sup>

Los discursos del progreso empiezan a circular en Europa, pero al llegar a Estados Unidos encuentran el terreno más fértil hasta el punto de convertirse en ingrediente fundamental de la cultura americana. Las fuentes intelectuales de estos discursos del progreso en Estados Unidos están en la visión republicana de B. Franklin y T. Jefferson, y un poco más tarde, en la visión tecnocrática de A. Hamilton y T. Coxe. <sup>63</sup> En la visión republicana, las tecnologías mecánicas implicaban satisfacción de las necesida-

58. *Ibíd.* p. 259.

59. Véase *Ibíd.* p. 260.

60. *Ibíd.* p. 261.

61. Véase Smith, Merrit Roe. *El determinismo tecnológico en la cultura de Estados Unidos*. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 19-52.

62. Marx, Leo. Op. cit. Nota 3 p. 256.

63. Véase Smith, Merrit Roe. Op. cit. pp. 22-23.

des espirituales de los ciudadanos, mientras que en la visión de Coxe el desarrollo tecnológico está ligado al establecimiento de la ley y el orden ante la inestabilidad de la economía política.<sup>64</sup>

En el siglo XIX se produce una enorme oleada de socialización de la idea de progreso, impulsada por la aceleración del ritmo del cambio técnico expresado en el uso generalizado del ferrocarril, el barco de vapor, y más tarde, la telegrafía y la electricidad. Los principales difusores de los discursos del progreso son los periodistas, los oradores populares y los políticos. Posteriormente, el mundo editorial registra la proliferación de obras de escritores que hacen de las tecnologías el símbolo del progreso, en títulos tan dicentes como *Los hombres del progreso*, *Triunfos y maravillas del siglo XIX*, *Nuestro maravilloso progreso*, *Las eras progresivas o triunfos de la ciencia* o *Las maravillas del mecanismo moderno*, entre otros. Hacia finales del siglo XIX, la creencia en los avances tecnológicos y su determinación en el bienestar humano ya es un dogma.<sup>65</sup>

Otros circuitos de circulación de estos discursos son las ilustraciones en artes populares, las imágenes de la publicidad profesional y la propaganda, a través de los impresos, la radio y, finalmente, la televisión: «Utilizando los conceptos psicológicos de asociación y sugestión, convenientemente presentados en coloridos y concisos reclamos que suscitaban imáge-

nes mentales, los publicistas alentaban a la población a creer que la tecnología interpretada en un sentido amplio configuraba la sociedad, y no al revés».<sup>66</sup>

Mediante esta utilización estratégica de los enclaves de la opinión, lo que se promovía era la ideología del progreso o propaganda tecnocrática. La tecnología ya no era sólo la causa del bienestar del hombre sino que se había convertido en una panacea para los problemas de la vida diaria, haciendo parte de la cultura popular y del estilo de vida americano.<sup>67</sup> A pesar de ello, en la literatura americana afloró la crítica del pensamiento tecnocrático centrado en la visión unilineal de la historia y determinado por la tecnología. El mismo Thomas Jefferson había expresado sus cuestionamientos a la introducción del sistema fabril. Escritores como Emerson, Hawthorne y Melville también expresaron su distancia, lo mismo que Mark Twain en *Un yankee en la corte del rey Arturo*. A Emerson se deben expresiones como «Qué han hecho estas artes por la valía de la humanidad». También Thoreau expresaba en su obra *Walden*: «Los hombres se han convertido en herramientas de las herramientas».<sup>68</sup>

### 5.3. La tecnología y las imágenes del progreso

El determinismo tecnológico presente en los discursos del progreso se puede auscultar aún más en algunas premisas de dichos discursos y en las

64. Ibid.

65. Véase Ibid. pp. 23-24.

66. Ibid. pp. 29-30.

67. Véase Ibid. pp. 36-42.

68. Véase Ibid. pp. 42-43.

imágenes puestas a circular en los siglos XIX y XX. Esto es lo que hace evidente Michel L. Smith en *El recurso del imperio*.<sup>69</sup> La idea de que la innovación tecnológica traza un rumbo de avance «inevitable» de bienestar es una de las premisas del progreso que, una vez socializada, se ha convertido en creencia, derivándose de ello un culto exacerbado a las máquinas y los artefactos tecnológicos que bien puede considerarse fetichismo cultural, similar al que tenían joyas y accesorios en sociedades premodernas: Tal vez en las sociedades industrializadas las tecnologías sean visibles principalmente en los ropajes con los que las viste cada cultura».<sup>70</sup>

En otras palabras, los discursos del progreso han calado como cosmovisión y una vez apropiados han tomado la fuerza de dogmas, creencias, usos fetichistas de las máquinas y, por supuesto, como siguiendo el guión de un evangelio tecnológico, han desplegado una iconografía, unas imágenes de culto.

La iconografía de la tecnología como símbolo de progreso se devela tras identificar los circuitos de difusión de las imágenes en el siglo XIX, básicamente predicadores callejeros, ferias mecánicas, litografías, composiciones publicitarias y, finalmente, revistas de divulgación, el cine y la televisión.

De entre las ilustraciones en artes populares, Merrit Roe Smith destaca los grabados de Currier and Ives que

representan la importancia de la máquina de vapor. Igualmente, el óleo de John Gast de 1972, titulado *Westward-ho*. En la primera imagen aparece un tren de vapor como fuerza fundamental de la colonización del Oeste americano y portador de los valores y la civilización anglosajones.<sup>71</sup> En la imagen de Gast una mujer flota en el aire mirando al Oeste y llevando en la frente la «Estrella del imperio». En la mano izquierda lleva un libro-testimonio de la Ilustración nacional- y con la mano izquierda «...estira los finos alambres del telégrafo, que van a transmitir la inteligencia por toda la tierra...Huyendo del «progreso» se encuentran los indios, los búfalos...corriendo hacia el Oeste...Los indios...vuelven la cabeza desesperados mirando al sol que se está poniendo...»<sup>72</sup> Por su parte, Michel L. Smith desarrolla una amplia interpretación del grabado de Currier and Ives en que aparece el tren, poniendo énfasis en la frontera tecnológica: «A falta de una frontera geográfica, la cultura americana dominante puso el acento en otro terreno iconográfico: la frontera tecnológica, en la que el veloz tren aparecía, no como el nuevo transmisor del progreso, sino como el progreso mismo».<sup>73</sup>

Un circuito de difusión de imágenes, fundamental para el estudio de la iconografía de la tecnología como símbolo de progreso, lo constituyen las revistas de divulgación, particularmente, la revista *Popular Mechanist*.

69. Véase Smith, Michel L. *El recurso del imperio: pasajes del progreso en la América tecnológica*. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 52-68.

70. Ibid. p. 55.

71. Véase Smith, Merrit Roe, op. cit. p.26.

72. Ibid. p.27.

73. Smith, Michael L., op. cit. p. 59.

Fundada en 1902, hacia 1952 celebra sus cincuenta años con imágenes de antología, y en ellas se detiene la atención de Michael L. Smith. Allí destaca la imagen elaborada por el ilustrador A. Leydenfrost *Science on the March*, una ilustración que muestra la síntesis de los cambios tecnológicos en cincuenta años, produciendo una sensación de dinamismo: «La locomotora y demás artefactos del progreso corren hacia el espectador»,<sup>74</sup> es decir, la tecnología es una fuerza que tiende a devorar a quien la mira.

Para finalizar, esta imagen nos recuerda a los hermanos Lumiere, inventores del cine, quienes hacia 1898 registraron por primera vez en el celuloide el tren en movimiento.<sup>75</sup> Son muchas las imágenes que podrían hacer parte de una lista rigurosa de la iconografía de la tecnología, y ello mismo resulta un campo tentador de investigación, ya en referencia a los discursos y las imágenes de tecnologías actuales.

## 6. LA TECNOLOGÍA Y LOS DISCURSOS DEL PESIMISMO CULTURAL

Aunque a primera vista no lo parezca, el determinismo tecnológico no sólo está presente en los discursos optimistas del progreso, como ya se ha mostrado, sino también, y muy frecuentemente en los discursos críticos del progreso. Ello es así dado que en el siglo XX, eventos como las bombas sobre Hiroshima y Nagasaki, lo ocurrido en Vietnam, y después, el desastre de Chernobyl, para no mencionar el efecto invernadero, han suscitado fuertes cuestionamientos a la

direccionalidad del progreso basado en la tecnología. Estos hechos y muchos otros han constituido una fuente de escepticismo y de pesimismo cultural, que tiende a prevalecer desde los años sesenta en el mundo. La validez e importancia de la crítica al progreso está fuera de toda duda. Sin embargo, lo que sí se destaca en estos discursos, en muchos casos termina magnificando el supuesto poder de transformación de la tecnología cayendo en un determinismo tecnológico igual o mayor que el dado por los evangelizadores del progreso.

### 6.1. La reificación de la tecnología

Desde la aparición del término tecnología, como aquí se ha mencionado, la atribución a ésta de un significado limpio, depurado y abstracto ha permitido no sólo la legitimación de discursos tecnológicos como la tecnocracia, sino también el recubrimiento de los ingenieros y tecnólogos con una aureola de expertos vestidos por las universidades, verdaderos templos de formación tecnológica. En los lenguajes puestos a circular por los expertos, la tecnología ha llegado a significarlo todo en la vida moderna, difuminándose las fronteras entre los componentes materiales y conceptuales de la tecnología y produciéndose así, como lo expresa Leo Marx, una reificación de la tecnología:

«El concepto no se refiere a ninguna asociación clara de lugares o de personas que pertenezcan a un determinado país, grupo étnico, raza, clase o género. Por consiguiente, una tendencia habitual del discurso contempo-

74. Ibid. p. 62-63.

75. Véase al respecto el documental audiovisual de la CNN *Milenium: El siglo de la máquina*, 1999.

ráneo es invertir la «tecnología» de toda una multitud de propiedades y potencias metafísicas, haciendo así que parezca una entidad determinada, un agente causal autónomo incorpóreo del cambio social, de la historia». <sup>76</sup>

Ante ello, los discursos de los detractores del progreso tecnológico, en lugar de invertir la consideración de la tecnología como ente autónomo, han terminado sobredimensionando el concepto y dotándolo de un poder antes inimaginado.

## **6.2. El pesimismo cultural y su reenvío al determinismo tecnológico**

El desencanto por el proyecto del progreso, en realidad, no sería tanto si no se compartiera implícitamente el ímpetu que generó la difusión de los ideales ilustrados utilizados hábilmente por las élites de tecnócratas. En los años sesenta esta forma de desaliento se convirtió, por la vía de algunos filósofos, en el pesimismo posmoderno. Tras el romance histórico del progreso, se produce un desencanto que cobra ribetes de tragicomedia posmoderna. En el posmodernismo hay una crítica fuerte del relato moderno del progreso y ello redundando en cierto fatalismo. Sin embargo, ello coincide con el surgimiento de tesis sobre la sociedad del conocimiento, la sociedad de los micropoderes y el fin de las ideologías. En todos estos discursos de carácter posmoderno, la tecnología sigue siendo abstracta, indescifrable y elusiva al control humano, similar a la figura del Gran Hermano en la novela *1984* de Georges Orwell o en la obra literaria de

Aldous Huxley sobre la distopía *Un mundo feliz*.

¿Hasta qué punto la crítica de la tecnología tiene un efecto bumerán? En autores como Jacques Ellul y Langdom Winner, de acuerdo con lo planteado por Merrit Roe Smith, parece haber un retorno al determinismo tecnológico en el sentido en que dotan a la tecnología de un poder autónomo e incontrolable: «...al denunciar el omnipresente poder de los sistemas tecnológicos y las graves amenazas que plantean tanto a la humanidad como a la naturaleza, esos críticos han dotado a la técnica moderna de un grado de poder causal e influencia que a menudo va más allá incluso de lo que sostienen sus defensores más entusiastas». <sup>77</sup>

Sin embargo, en la perspectiva de Leo Marx, ello es más evidente entre los autores considerados posmodernos como Michel Foucault o Jacques Derrida. La noción de poder en Foucault es la ubicuidad, el poder es dinámico y fluido y está en todas partes, característica que antes sólo se atribuía a Dios. Las redes que funcionan mediante los conceptos intermedios como el de impulso tecnológico ayudan a precisar la real dimensión de las mutuas determinaciones, pero, asimismo, es bueno desnudar, antes que nada, el trasfondo narrativo sobre el que se utilizan dichos conceptos, es decir, el lugar en los discursos optimistas o fatalistas, pero igualmente deterministas, ya que suele adjudicarse a los artefactos la proyección de los temores y miedos cuya real explicación está en las mismas relaciones y formas de

76. Marx, Leo., op. cit. p. 65.

77. Smith, Merrit Roe, op. cit. p. 50.

organización social, como sucedía con los ludditas.

Respecto a las TIC, particularmente los ordenadores e internet, estas asociaciones deterministas se han actualizado. Se habla de los impactos de las tecnologías de información desconociendo los factores económicos, políticos y culturales que los orientan y configuran. Se suele desconocer que son construcciones sociales. Sin embargo, David Lyon nos recuerda: «No obstante, tampoco son únicamente relaciones sociales, como si fuera de algún modo posible reducirlos a «relaciones sociales». Tales relaciones están sin duda presentes, pero no describen, comprensiva o esencialmente, qué son esas tecnologías. Los propios artefactos tienen capacidades que parecen invitar a su uso para fines de vigilancia. Enfatizar lo social a expensas de lo técnico es tan miope como lo contrario.»<sup>78</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

- Bijker, Wiebe. La construcción social de la baquelita. Hacia una teoría de la invención. En: López Cerezo, José A. *Et al. Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona, Ariel, 1997. pp. 101-129.
- Bimber, Bruce. Tres caras del determinismo tecnológico. En: Smith, Merrit Roe, Marx Leo. (Eds) *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza, 1996. pp. 95-116.
- Chávarro, Luis Alfonso. *La racionalidad tecnológica o la lógica de la velocidad*. Ponencia presentada en la I Jornada sobre las

Humanidades en la Universidad, su presente y su futuro. Cali, Memorias CUAO, 2002.

- Ellul, Jacques. *El siglo XX y la técnica*. Barcelona, Labor, 1960.
- Heilbroner, Robert L. ¿Son las máquinas el motor de la historia? En: Smith, Merrit Roe, Marx, Leo. (Eds) *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza, 1996.
- Heilbroner, Robert L. Reconsideración del determinismo tecnológico. En: Smith y Marx, op. cit. Pp. 83-94.
- Hughes, Thomas P. El impulso tecnológico. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 117
- Marx, Karl. Maquinaria y gran industria. En: *El capital. Crítica de la economía política*. México, FCE, 1977.
- Marx, Karl. *La miseria de la filosofía*. Navarra, Folio, 1999.
- Marx, Leo. La idea de la «tecnología» y el pesimismo postmoderno. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 253-273.
- Misa, Thomas J. Rescatar el cambio sociotécnico del determinismo tecnológico. En Smith y Marx, op. cit. pp. 131-157.
- Smith, Michel L. *El recurso del imperio: pasajes del progreso en la América tecnológica*. En: Smith y Marx, op. cit. pp. 52-68.
- Winner, Langdom. *Tecnología autónoma*. Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

78. Lyon, David. *El ojo electrónico*. Madrid, Alianza, 1994, p. 70.

## CURRÍCULO

**Luis Alfonso Chávarro** es Sociólogo y Licenciado en Literatura de la Universidad del Valle, Especialista en Teorías y Métodos de Investigación, Magister en Sociología de la Universidad del Valle. Se ha desem-

peñado como catedrático de la Universidad del Valle y la Universidad Autónoma de Occidente. Actualmente trabaja en la cátedra de Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Universidad ICESI. 