

Carlos Colina

Comunicación: sistemas tecnológicos en la flecha del tiempo

Investigador del Instituto de Investigaciones de la Comunicación
de la Universidad Central de Venezuela. Especialista de la
Universidad Complutense de Madrid.
Dirección electrónica: ccolina @sagi.ucv.ve

diálogos
de la comunicación

Sociedad y tecnología no se pueden separar como «ideas claras y distintas». Únicamente las posiciones deterministas las mantienen escindidas desde el punto de vista de sus definiciones. En la concepción de dicha relación se debe superar toda posición dualista. En un proceso de «causación» recíproca la sociedad configura la tecnología, e igualmente, la tecnología configura la sociedad. La modalidad de esta interacción puede ser asimétrica a lo largo del tiempo.

En cualquier dirección que escojamos, no se trata de una simple relación entre una variable independiente y otra variable dependiente. Y lo que es también sumamente relevante: las influencias no son mecánicas, lineales y uni-

versales. En términos causalistas, sociedad y tecnología pueden ser alternativa y simultáneamente causas y efectos.

En el occidente desarrollado, la evidencia de la interrelación aludida aparece en el siglo diecinueve con los sistemas ferroviarios y las redes telegráficas, y a comienzos del siglo pasado con el crecimiento de las redes telefónicas «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...» (Misa, 1996:157). En la actualidad las redes telemáticas implican formas de organización social. Empero, ellas fueron creadas por el ser humano. Es un típico caso de circularidad y recursividad. Los casos de las redes ilustran un fenómeno más generalizado de indistinción de causas y efectos.

Sin embargo en los estudios sobre la materia solemos encontrar posiciones que aluden a esta complejidad. Una vieja dicotomía enfrenta el determinismo tecnológico y el determinismo sociológico. El primero parte de la creencia de que las fuerzas técnicas determinan los cambios sociales y culturales. El segundo supone que las fuerzas sociales y culturales determinan el cambio técnico. En ambos casos se concibe la in-

fluencia en una sola dirección. Una perspectiva integradora debería superar esta limitación.

En esta línea de ideas debemos pasar de la definición de la tecnología como artefacto (físico o lógico) al concepto de sistema sociotécnico, o más consensualmente, sistema tecnológico. Algunos historiadores y filósofos de la tecnología reivindican acertadamente esta unidad básica de análisis. El sistema tecnológico responde a esta realidad. De hecho, posee componentes técnicos y sociales imbricados. Si no, piénsese en las redes telemáticas y, concretamente, en Internet.

El concepto de sistema tecnológico se articula con la dimensión cultural, económica y política de la sociedad. Sin embargo, la complejidad de la noción winneriana de sistema tecnológico no la hace «completa». A ella hemos de agregar la naturaleza. «El entorno natural no humano puede incorporarse al sistema tecnológico como recurso, como un agente sociologizado (que 'coopera' o se 'resiste' o como un vertedero...» (Williams, 1996: 234). En realidad, esta última adición ha sido una aportación de las ecofeministas.

Una contribución esencial de este grupo ha sido su insistencia en la hibridez y fusión de lo sociotécnico y los procesos naturales. Las tecnologías se han entrelazado con los sistemas naturales. La

naturaleza no es ya una fuerza independiente. No hemos escapado a la naturaleza pero tampoco ella a nosotros.

La imaginería del cyborg de Donna Haraway (1995) pretende romper, entre otros dualismos, las prístinas distinciones entre el organismo y «la máquina». Este cyborg no es sólo un híbrido entre el ser humano y el aparato sino una encarnación de la diferencia.

Ahora bien, si en el análisis científico de la naturaleza animada e inanimada se ha introducido la «flecha del tiempo», en la problemática tecnológica sería imposible soslayar la perspectiva histórica. Por cierto, la tecnología entró en el estudio de la historia durante la Ilustración. Y lo hizo de la mano de la ideología del progreso. Con los años, esta última ha sufrido transformaciones, tanto que hoy se cuestiona su vigencia. Nos encontramos ante su declive cuando no su desaparición como ideología totalizadora.

Las distintas versiones de la ideología del progreso nos dejaron como legado el determinismo tecnológico. Dicho esquema de pensamiento ha sobrevivido en las representaciones sociales de las gentes y en la concepción tradicional de la historia de la tecnología. La coexistencia con este discurso resulta paradójica porque en cierto sentido el determinismo niega la historia.

El discurso dominante de los historiadores de la tecnología se encuentra anquilosado metodológicamente debido a que sus modelos interpretativos son simples, descriptivos y lineales. La historia de la tecnología se reduce a una historia de instrumentos; una sucesión lineal de artefactos de eficiencia creciente. La literatura informática de divulgación ha escrito una especie de historiografía de este tipo con la distinción de sucesivas generaciones de computadoras.

Esta concepción historiográfica legítima al imperativo tecnológico¹ pues si los resultados son siempre promisorios y plenos de bienestar social, el corolario es que no debe obstaculizarse la marcha de la técnica. Así, la técnica se constituye en una entidad históricamente autónoma con sus propias leyes de desarrollo, las cuales están basadas en el principio de incremento de eficiencia.

Esta interpretación internalista posee una concepción pobre de la tecnología y de la técnica, identificando a ambas con aparatos. La historia es progreso técnico e instrumental. Se presta atención exclusiva a la sucesión evolutiva de los instrumentos sin considerar los contextos sociales de uso de los mismos. Especial interés reviste entonces el «inventor», el «hombre técnicamente genial» o en todo caso, el «genio técnico» de los pueblos. El discurso difusor de las nuevas tecno-

logías de la comunicación refleja la influencia de esta visión en el énfasis dado a la genialidad de Negroponte o Gates, y a la inteligencia tecnológica de ciertas culturas como la asiática.

En este orden de ideas la historia de la tecnología es también historia de revoluciones, ya sean aquellas que afectan una esfera de actividad o aquellas que suponen un cambio societal drástico y «total». La única variable considerada es la eficiencia y su incremento se realiza por cambios revolucionarios. El discurso difusor aludido anteriormente también incorpora profusa e irresponsablemente esta noción: revolución microelectrónica, informática, de los PC, revolución multimedia y pare usted de contar.

Los historiadores tradicionales no han aprendido a hacer las paces con las áreas de impredecibilidad historiográfica. Los productos actuales de la tecnología aparecen como el resultado necesario de invenciones y técnicas previas. Los viejos inventos contienen la semilla de los inventos posteriores. Todo sucede de acuerdo a una ley natural. Se construyen finos hilos lineales de acuerdo a la pura lógica interna de los pedigrees técnicos.

Esta pura historia whig² es rechazada por los nuevos historiadores. Las tecnologías no responden sólo a fines funcionales. Por el contrario,

suelen servir a intereses económicos, políticos y culturales. No en raras ocasiones las decisiones sobre los diseños son técnicamente irracionales porque obedecen a los motivos señalados. El sentido de linealidad sólo aparece en una visión retrospectiva particular de los procesos. (Adams, 1997: 956). Una nueva tecnología no emerge como consecuencia del puro desarrollo técnico.

Sin embargo, nuestra desconformidad con las explicaciones internalistas de los fenómenos científico-tecnológicos no significa que neguemos toda autonomía en su curso. El influjo social sobre la tecnología no implica determinismo universal sobre la misma, al menos no en todos los sentidos³. El condicionamiento económico y social sigue operando -sin mecanicismo- en la dinámica tecnológica, pero contiene fisuras. No todos los artilugios surgen para cubrir demandas preexistentes (económicas, políticas). Cabría aceptar la inclusión en la innovación de aquello que nunca fue demandado. Ello nos conduce a no desestimar el elemento heurístico y de libertad en el proceso de innovación.

Los sistemas tecnológicos tienen momentos e incluyen tendencias a la autonomización. De ello ha dado cuenta Winner (1979) con su concepto de adaptación inversa, que pone patas arriba la noción weberiana de racionalidad. Estas tendencias se ponen en

evidencia hoy día en el crecimiento metastásico de Internet y en la potencialidad de las centrales nucleares. Empero, la sociedad todavía puede controlar en alto grado el ritmo y la dirección del cambio tecnológico.

Ahora bien, admitir ciertos momentos y tendencias a la automatización⁴ no conduce ineluctablemente a la celada de la reificación. En cierto uso del término «tecnología» dicho sustantivo se transforma equívocamente en el sujeto de un verbo activo. A la tecnología se le atribuye el poder mágico de una entidad autónoma y objetiva, capaz de determinar el curso de los eventos (Marx, L., 1997). «La informática trastocó las relaciones entre educador y educando», «la telemática cambió nuestros métodos de trabajo». «Los mundos virtuales equivalen a una verdadera revolución copernicana». Una tendencia del discurso contemporáneo es invertir a «la tecnología» de una variedad de propiedades y potencias metafísicas. Para Leo Marx el mismo carácter abstracto e inclusivo del término tecnología y su capacidad de evocar la inextricable interpenetración de componentes conduce e invita a una interminable reificación.

Pero la ciencia y la tecnología deben ubicarse en lugares terrenos y mundanos. Ellas no son neutrales en la conquista de la naturaleza y en el control de los procesos. Ambas han sido estructu-

radas a partir de determinadas opciones valorativas, y son, a su vez, estructurantes de valores.

Haraway (1995) pretende la reapropiación feminista del discurso científico y tecnológico tradicional. El trabajo de esta autora se sustenta en una epistemología que pretende generar una ciencia y tecnologías transformadoras. Su obra ofrece una interpretación feminista posmoderna de la tecnociencia distanciada de todo esencialismo. Haraway representa su posicionamiento crítico a través del cyborg. Esta última imagen apoyaría el argumento de que la ciencia y la tecnología necesitan ser revisadas epistemológicamente, pero no descartadas. Las afirmaciones universales son sustituidas por un conocimiento personificado que incorpora la experiencia, los deseos y la política del yo... Reconocer la parcialidad y el posicionamiento de la producción del conocimiento es una forma de asumir la responsabilidad por el tipo de conocimiento que se está produciendo...» (Kember, 1998:360).

Si la ideología de la modernidad plantea que la tecnología es ciencia aplicada y ésta no es más que teoría que se aplica, el interrogante debe ser a qué se aplica dicha teoría. Una técnica previa, entre otras, será la elegida como teorizable y luego se procederá a elucidarla científicamente. Hoy día esa selección comúnmente la ejecuta la indus-

tria civil o militar...» Para que haya una aplicación ha de existir una técnica cuya función trate de mejorarse, indagándose las causas de los eventos que dicha técnica controle (Sanmartin, J., 1992:235). La tecnología está inicialmente subordinada a la satisfacción científica de objetivos que suelen ser seleccionados como económicamente beneficiosos por parte de la industria. No obstante, habría que agregar que existen otros momentos y criterios de selección y otros actores implicados.

Nos negamos a pensar que la tendencia hacia el control y dominio basado en la clase, la raza, el género y la nación haya sido la única en dejar su impronta sobre la ciencia y la tecnología. Es verdad, en la ciencia moderna se inscribió una tendencia que se ha dirigido al dominio tecnológico de la naturaleza. En ese sentido no ha sido meramente una teoría explicativa, sino una disciplina que propendía al control y dominio de la naturaleza. No obstante, resulta dudoso que ésta haya sido la única tendencia que haya enmarcado a la ciencia.

No existe un único discurso científico. La ciencia clásica concordaba cabalmente con la racionalidad instrumental pero la «nueva ciencia» introduce importantes y progresivas rupturas. Las ciencias no son ni tan domesticadas ni tan mistificadoras (Haraway, 1995:153). La tecnología y la ciencia no están controladas

completamente por la gerencia de las corporaciones civiles y militares. No todo conocimiento situado está necesariamente marcado por el poder. Por otra parte, «...la ciencia, al igual que el capital ha sido progresiva en un importante sentido. El ordenador no es solamente una máquina construida según las leyes de la dominación relacionadas con el mundo del trabajo y de la guerra...» (Haraway, 1995:111). Además, tal como lo plantea la autora citada, no se trata de oponerse solamente a las expresiones de dominio. Se trata también de describir las posibilidades de algunos de los usos más creativos y lúdicos de la tecnología. El ordenador no es sólo un instrumento de racionalización capitalista marcado por su origen bélico (Manacorda, P., 1976) es también un artilugio que ha facilitado múltiples tareas, y que, al interior de las redes telemáticas, posibilita la emisión y el intercambio de mensajes como nunca antes. Internet es sobre todo un sistema comunicacional descentralizado (Poster, 1995:7).

Las interpretaciones históricas de cualquier signo que se conforman con una racionalidad excesivamente ordenada resultan equívocas. Generalmente descartan las alternativas fracasadas y enmudecen la existencia de quienes rechazaron la posición triunfante (Staudenmaier, 1996: 278). Además de los sistemas tecnológicos que llegaron a implantarse, han existido tecnologías

alternativas que se quedaron en el camino. Por otra parte, no todos los sistemas actuales son gigantes, jerárquicos, ni dependen de ingentes cantidades de capital.

Las explicaciones que centran la atención en los principios y pautas que imponen orden⁵ conllevan a determinismos de distinto tipo; económico, tecnológico, etc. En cambio las interpretaciones que focalizan su atención en la contingencia histórica y en diversas experiencias se alejan de todo determinismo. La racionalidad y la funcionalidad no son omniabarcantes y frecuentemente reciben la visita de un intruso: el desorden. El cambio tecnológico se produce en ausencia de racionalidades globalizadoras.

El cambio tecnológico no es un proceso unificado. En las épocas de rápida mutación afloran múltiples rupturas y oposiciones. Usualmente se pueden identificar varias corrientes o trayectorias distintas de cambio «... desigualmente repartidas en el tiempo y en el espacio, algunas que se complementan y otras que se destruyen mutuamente. La pauta de efectos de su interacción y de consecuencias imprevistas desafiará cualquier modelo lineal...» (Scranton, 1996:173). No está demás decir que resulta atractiva la exploración de las alternativas tecnológicas. Por ejemplo, contrariamente a lo que se cree, las tecnologías de producción en serie no han sido el único vector de

avance del sistema estadounidense. En sus investigaciones históricas sobre ese país el autor citado ha descubierto sendas de desarrollo cuyo objetivo era la mejora de la versatilidad, con la concomitante producción de series limitadas.

Los artilugios no se han desarrollado siguiendo unas pautas exclusivas ni una única lógica general. La sociedad es un campo de fuerzas y racionalidades plurales. La empresa, el instituto de investigación académica y el campo de pruebas militar son lugares de racionalidades y de conjuntos rivales de reglas. Algunos movimientos sociales (feminista, ecologista, gay) y étnicos han introducido aun mayor pluralidad.

Ninguna teleología sociocultural, económica o tecnológica es viable para explicar el fenómeno tecnológico. Las complejidades coyunturales están llenas de complementariedades y antagonismos que el teleologismo reduccionista silencia. Algunos historiadores se plantean explorar sin timidez el terreno de lo incierto y la maraña inacabada de la diversidad. Es el caso de Philip Scranton, quien arremete en contra de las teorías deterministas⁶ y se coloca a favor de las explicaciones contextuales que reconocen la complejidad y la indeterminación de los procesos históricos. Estos incluyen contingencias, diversidades, disyunciones, múltiples oposiciones y normas contrapuestas.

El modelo de reemplazo lineal de tecnologías es sustituido por modelos arborescentes o evolutivos en sentido estricto. Los procesos no son inevitables ni necesarios y están condicionados por una causalidad múltiple. Si bien las razones de tipo técnico (eficiencia) y económica (productividad) suelen jugar un papel fundamental, pueden haber razones de tipo político, psicológico, estético, que incidan en la modelación y configuración tecnológica. En los modelos multidireccionales la evolución de una tecnología no reviste el carácter de necesidad. Si se dio en una dirección pudo darse en otra en función de factores económicos, culturales y sociales que podrían haberla influido (Luján, 1992:40). Nos hallamos ante una trayectoria probable que cristalizó. Si post factum encontramos el tránsito de la Telegrafía sin Hilos (TSH) a la radiotelefonía, y de ésta a la radiodifusión, no eran pasos naturales e ineludibles. Se trata de transiciones complejas de un campo a otro, donde la articulación ciencia-técnica no fue unívoca, y los usos sociales sufrieron transmutaciones.

Una misma tecnología puede desembocar en distintas aplicaciones y sólo unas serán desarrolladas y explotadas. Muchas innovaciones nunca salen al mercado por razones externas a los criterios técnicos. Del mismo descubrimiento pueden resultar tecnologías distintas, como la

radiotelefonía, y la radiotelevisión. El debate entre dos sistemas técnicos puede convertirse en una discusión pública. El proceso puede concluir en un sistema híbrido que materializa un compromiso⁷. Actualmente se desconoce qué tipo de aparato acaparará el acceso a la red de redes y si en efecto lo acaparará. Desde años atrás se habla del telepauter, un híbrido del televisor, el computador y el teléfono. Existen muchos factores e intereses en juego que se han expresado en las típicas fusiones de las transnacionales estadounidenses y las características alianzas de las compañías europeas de telecomunicación (PITT et al., 1999).

Algunos investigadores emplean la noción de «trayectoria tecnológica» para explicar las elecciones sucesivas efectuadas en la evolución tecnológica. El punto de llegada sería desconocido a priori. No obstante, una vez que una vía tecnológica alternativa ha sido abandonada, el proceso acumulativo del progreso técnico hace que a menudo sea cuesta arriba volver a ella. Además, los paradigmas tecnológicos tienen gran poder de exclusión. La imaginación y los esfuerzos se orientan en direcciones determinadas. Es el caso del paradigma de la guía de ondas, que a principios de siglos fue bloqueada por el nacimiento de la radio y muy posteriormente en los años setenta vio impedida su implantación por otra tecnología básica exitosa: la fibra óptica. Esta

última es uno de los pilares de los cambios sociotécnicos de la actualidad.

Entre las nuevas aproximaciones sociológicas al cambio tecnológico podemos mencionar el constructivismo social (Pinch y Bijker, 1987, citados por Hughes, 1996:119-120), la teoría del actor-red (Michel Callon) y el enfoque sistémico. Los procesos de variación y selección tecnológicas son procesos sociales que se configuran simultáneamente como el output de continuas elecciones influidas por múltiples factores.

Desde el constructivismo social se diseñan modelos multidireccionales para explicar por qué algunas variantes sobreviven y otras fenecen. ¿Qué problemas son solucionados por la variante? ¿Para quiénes constituían problemas? ¿Para qué grupo social relevante? La configuración de la tecnología exitosa no se considera como la única posible. Esta perspectiva define una metodología específica denominada SCOST. La teoría del actor-red (actor-network theory) tiene como ámbito de análisis la I&D y los procesos de innovación. Los distintos actores luchan para imponer su propia definición del problema a resolver. Una línea de investigación resultaría de la negociación entre ellos. Por último, para la aproximación sistémica las tecnologías son sistemas con componentes heterogéneos en cuyo desarrollo participan actores igualmente heterogéneos.

Nuevas teorías evolucionistas, económicas⁸, del cambio tecnológico, explican a este último como un proceso de ensayo y error, antes que como un proceso de elección racional. Del proceso de variación emergen posibilidades tecnológicas, influidas por los contextos sociales, económicos, tecnológicos, científicos, políticos, etc. Luego se suscita un proceso de selección condicionado también por el ambiente social y económico⁹. No obstante, la fecundidad de analogías originadas en la teoría de la selección natural tiene sus límites. No logran aprehender enteramente la complejidad de la innovación tecnológica.

Por sólo mencionar un aspecto del fenómeno podemos señalar la pluralidad de la innovación. Los sistemas tecnológicos no suelen poseer un solo inventor, tal como plantea la historia tradicional del sector. Muchos inventos son plurales, consecuencia de la sumatoria de una serie de microinventos, por ejemplo, el telégrafo, el cine y el ordenador. Como producto de la socialización de unos rudimentos técnicos a veces encontramos desarrollos paralelos que en ocasiones se desconocen mutuamente. Es importante detectar estas genealogías a fin de comprender la circulación de las ideas y prototipos y las subsecuentes apropiaciones.

El carácter plural de la innovación es más patente en las telecomunicaciones. En

ellas... «la innovación no se limita al terminal y a los enlaces, sino que es preciso integrar estos componentes técnicos en un sistema»... (Flichy, 1993:128-129). Generalmente estos dos tipos de inventos no los realizan las mismas personas, verbigracia, Bell será el primero en desarrollar y comercializar los enlaces telefónicos un año después de solicitar la patente; empero a Théodore Vail le correspondió la concepción del sistema telefónico. Una excepción la constituye Marconi, que también concibió el sistema de la radio.

La pluralidad presente en la invención se hace más patente con la construcción de los primeros ordenadores, de 1945 a 1951, en diferentes universidades y centros de investigación ingleses y estadounidenses. Por distintas razones, cinco máquinas aspiran a ser el prototipo de las futuras máquinas informáticas. El EDVAC, la máquina IAS, el BINAC, el EDSAC y la Manchester MARK 1. Estos aparatos fueron fabricados gracias a las tecnologías electrónicas puestas a punto en las últimas grandes calculadoras, el ENIAC en particular (Breton, 1989:85)¹⁰

Otro ejemplo conspicuo de la pluralidad en la innovación lo encontramos en el relato de los orígenes de la WEB. Se indica que la WWW está basada en un sencillo lenguaje de marcación (html) desarrollado originalmente por «científicos de CERN» para permitir

que distintos ordenadores se comunicaran entre sí. Además, se señala que posteriormente «investigadores del National Supercomputing Center de la Universidad de Illinois crearon el Mosaic, un buscador que catapultaría tempranamente el html como un sistema de hipertexto (Landow, G., 1998:232).

El «enfoque de la circulación» propuesto por Fichy intenta articular el estudio concreto del trabajo de los inventores (microanálisis) con el de las grandes corrientes de evolución de lo tecnológico y lo social (macroanálisis). Dicho autor examina también cómo circula una teoría, el uso y no sólo un sistema tecnológico.

En la base de la investigación y desarrollo de la tecnología existe un intrincado entramado social. Las decisiones y selecciones no sólo se adelantan en los departamentos de investigación y desarrollo de las corporaciones civiles y militares. En pocas ocasiones una tecnología es aceptada sin más. Bernard Miege y Gaëtan Tremblay (1993) establecen los principales grupos de actores que participan hoy en los procesos de desarrollo tecnológico, a saber: 1) Las empresas privadas, 2) las agencias gubernamentales (el Estado), 3) los usuarios y 4) los profesionales (ingenieros).

Es importante determinar cuáles son las estrategias que adopta cada grupo de actores, sobre la base de sus respectivos poderes. En el pri-

mer caso cuáles son las estrategias industriales. En el segundo caso, cuáles son las políticas, reglamentos e iniciativas del Estado. En tercer lugar, es imprescindible estudiar los hábitos de los usuarios, las utilizaciones y los usos sociales. Estos últimos se enmarcan en un proceso evolutivo y son el producto de una negociación social.

Cada grupo de actores está relacionado con un nivel de análisis específico:

1. La estructura industrial y las estrategias empresariales.
2. Las políticas, los reglamentos y las iniciativas estatales
3. Los usos sociales.

El cuarto grupo de actores es solo esbozado y no constituye un foco particular de análisis para estos autores. Empero, esto constituye una omisión inexcusable, ya que en el proceso de diseño de los sistemas, los tecnólogos en computación adelantan selecciones que definen aspectos esenciales de las nuevas configuraciones socio-técnicas. Los valores, las motivaciones y las visiones del mundo de las elites de diseñadores son cruciales para interpretar por qué un determinado diseño técnico resultó de determinada manera (Staudenmaier, 1996:283).

Por otra parte, a los grupos de actores señalados podemos agregar los siguientes agentes de la selección tecno-

lógica: los medios de comunicación, el público en general, los grupos de interés, los grupos de presión.

En cuanto al papel del Estado Bernard Miege y Gaëtan Tremblay plantean que «en el marco de la informatización social, la cual es un tipo de reorganización económica, las políticas y las intervenciones estatales desempeñaron y siguen desempeñando un papel fundamental» (1993:97). Por ejemplo, el Plan Gore estadounidense de la Superautopista Informativa y en Europa, más prolijamente: la Directiva de la Televisión sin Fronteras, el Libro Blanco, el informe Bangemann y el Libro Verde de la Convergencia de las Telecomunicaciones. Por otra parte, además del papel del Estado sería importante establecer la evolución de las estructuras y de las lógicas industriales: su emergencia pero también su estabilización y reproducción y su transformación.

La oferta inicia y dinamiza el desarrollo de los usos. En el diseño de las tecnologías se toman decisiones relevantes sobre sus usos. El empleo de aparatos no es siempre arbitrario y comporta modificaciones significativas en los patrones de actividad y en las instituciones humanas. Las tecnologías ejercen ciertas constricciones sobre el comportamiento humano. En los artefactos aparecen predefinidos ciertos principios. Los patrocinadores de las tecnologías, y no sólo los invento-

res y los diseñadores, entran en esta fase del juego. Ellos tienen determinadas motivaciones ideológicas, económicas y políticas. Sin embargo, el poder de estos actores no es ilimitado.

Los usuarios tienen también cierto poder en sus manos. Existe cierto desfase y tensión entre los usos prescritos y las utilizaciones efectivas, que en lo posible tratan de atenuarse y negociarse. Existen diferencias entre los usos iniciales de una tecnología, sus usos previstos y sus usos concretos, asentados y generalizados. En este sentido, la historia de la comunicación muestra que existen diferencias abismales entre virtualidad y realidad.

En el caso de las tecnologías de la comunicación el uso es consumo, es decir, desde una visión integral, conjunto de procesos sociales de apropiación de los productos. «El consumo no es sólo reproducción de fuerzas sino producción de sentido...» (Martín Barbero, 1992:22). En los usos inciden la clase social, las competencias culturales producto de la educación formal o aquellas otras configuradas en etnias específicas y diversos mestizajes. Es importante destacar el papel que juegan las normas y preferencias valorativas de los distintos actores sociales en los desarrollos tecnológicos.¹²

No son sólo los condicionamientos económicos y políticos los que inciden en los pro-

cesos de gestación y de apropiación de las tecnologías. En estos procesos es relevante el papel de la fantasía de los creadores, el imaginario colectivo, la evolución de las representaciones sociales y de las utopías. Todas ellas participan como factores intervinientes en las innovaciones y usos.

Por ejemplo, el telégrafo óptico, cuya explotación duró alrededor de medio siglo, fue una innovación latente posibilitada por las representaciones sociales de la revolución francesa y el racionalismo de la Ilustración. El telégrafo óptico no se desarrollará durante un siglo a falta de una estructura social apropiada interesada altamente en la comunicación a distancia y capaz de apoyar la construcción de una red permanente. La revolución creó el Estado nación moderno, que necesitaba un sistema de comunicación rápida para asegurar su coherencia y unidad. Las utopías sobre el espacio, el tiempo y las comunicaciones estuvieron presentes en la época. De 1792 a 1798 se estima un proyecto de invención de un sistema de comunicación a distancia por año. Existía una voluntad y una utopía de universalidad, reducida posteriormente a la nación francesa. «...redividir el espacio en forma homogénea, medirlo con una nueva unidad sacada de la naturaleza, contar el tiempo de una nueva manera, crear una lengua universal de forma que asegure una comunicación perfecta y vuelva la sociedad transpa-

rente frente a sí misma». (Flichy, 1993:37).

A fines del siglo diecinueve la fotografía y el fonógrafo tenían un nicho de uso potencial en la familia nuclear, producto de la evolución de las representaciones y de los modos de vida. En los Estados Unidos decimonónico y en la Inglaterra victoriana se consolida y valoriza como nunca antes el domicilio y el espacio privado. La producción industrial comienza a dirigirse hacia el mercado de consumo doméstico. La práctica y escucha de la música es común entre los sectores medios. Las grandes formaciones orquestales adquirirán amplia notoriedad, pero el crecimiento de los suburbios tenderá a alejar el público de las salas de concierto. Al piano, la pianola, le sucederá el fonógrafo, que se convertirá en un bien de consumo de masas.

Para Jacques Perriault (1991), quien suscribe su análisis a las máquinas de comunicar (aparatos) el uso será de conformidad, desvío o rechazo, principalmente instrumental o simbólico, de acuerdo al resultado de la negociación entre el usuario y el instrumento... «rara vez el uso es únicamente instrumental. Con frecuencia reviste un papel simbólico que el que lo utiliza atribuye al aparato...» (Ibidem, 189). Los oferentes tecno-comerciales y los usuarios entablan una negociación en donde los primeros muestran sus aparatos con

sus funciones primeras y los segundos, portan sus proyectos¹³. El resultado de esta interacción decidirá el lugar y el papel que se le asignará al instrumento. El uso real es producto de la acumulación de decisiones, de ensayos y errores. No es instantáneo, generalmente procede de una larga historia. En la historia de los diversos aparatos encontramos desvíos (del empleo prescrito), sustituciones, ritualización, abandonos y olvidos. Puede existir el pase de un tipo de uso a otro.

Según Perriault, en el proceso de decisión de los usuarios entra en juego una serie de factores, no sólo la ideología. En su vida cotidiana los usuarios adelantan una selección y casi siempre ignoran el contexto de la innovación. Para ello emplean distintos parámetros que provienen del mundo imaginario, del medio y de su cultura técnica, y de su propio proyecto... «el usuario actúa con lo que dispone y en primer lugar con los mitos, las reglas y los recursos de su propio contexto. La esfera técnica mediante sus declaraciones sugiere una relación entre el mito y la máquina. Los usuarios la oyen, pero no siempre la aceptan» (Ibidem: 191). Las actitudes y conductas de las gentes van desde la hiperactividad hasta la pasividad total¹⁴.

Los usuarios pueden hacer trampas, subvertir y jugar incluso con tecnologías que pretendían ser autoritarias (Michel de Certeau, cita-

do por Williams, 1996:248). La telemática potencia como nunca antes las capacidades de vigilancia y control social pero ciertos usuarios han aprovechado también sus posibilidades de participación y comunicación. Por otra parte, con las tecnologías pueden presentarse efectos no buscados y contrarios a los esperados, cuando se consideran desde el punto de vista del usuario.

Aquí nuevamente es imposible ver separadamente al usuario y a la tecnología. El usuario forma parte indisoluble del sistema tecnológico. Este último, sin un individuo o colectivo que lo opere, use o manipule, deja de existir como tal. En las redes el usuario es tan imprescindible como el hardware y el software. Inclusive, en el logicial de las más avanzadas tecnologías, verbigracia, realidad virtual, inteligencia artificial simulaciones y robótica, podemos señalar la presencia vicaria de los programadores.

La interdependencia entre la tecnología y la sociedad actual se evidencia hoy día en la vulnerabilidad de las naciones a los acontecimientos mundiales (Mirabito, 1998: 25). En el plano económico los capitales golondrinas viajan a la velocidad de la luz y las perturbaciones locales tienen repercusiones globales. La sociedad ha adquirido un pleno carácter sistémico.

El cambio tecnológico no ha sido un proceso unificado.

No lo será el advenimiento de la anunciada nueva sociedad: sociedad de la información, sociedad del conocimiento o cibersociedad. Aquí, como en otras circunstancias, no podemos ver a las tecnologías de la información y la comunicación sino como unas peculiares mediaciones.

Desde el punto de vista histórico las nuevas tecnologías de comunicación apenas comienzan. La futurología suele visualizar un futuro o demasiado disímil o excesivamente parecido a nuestro presente. No está claro dónde se asentarán masivamente los centros multimedia interactivos de información y entretenimiento. Para Martin Sims, editor de *InterMedia*, no será en los PCs (1999:4). Por otra parte, algunos también han hablado, temerariamente, de la futura desaparición de la televisión. En la realidad no observamos desplazamientos sino intercambios: Internet se aloja en la televisión (NetTV) y la televisión se posiciona en Internet (Webcasting Technology). Las predicciones son terreno movedizo. La lúcida respuesta de Hans Bethe, premio nobel de física 1967, a la pregunta sobre sus predicciones en torno a los descubrimientos científicos y los desarrollos tecnológicos del nuevo siglo y nuevo milenio, es que no podía realizarlas. «Nadie puede».

De momento, el panorama de los medios audiovisuales emergentes podemos caracte-

terizarlo por la televisión digital y la multiplicación de los canales (Machet, 1999). En líneas generales constatamos la redefinición de los espacios públicos y privados, el surgimiento de nuevas formas de identidad y comunidad, nuevos géneros textuales, la coexistencia de tendencias contrapuestas como la vigilancia electrónica de un sujeto transparente y nuevas formas de diálogo descentralizados, la creación de nuevas formas de acoplamiento entre el hombre y la máquina, y sobre todo, la ruptura del dualismo y otros esquemas conceptuales de la modernidad.

NOTAS

1. Lo que técnicamente puede hacerse, debe hacerse.

2. Es la expresión habitual empleada por Staudenmaier para referirse a la interpretación histórica que posee como objeto principal de estudio, el artefacto abstraído de su ambiente.

3. En un sentido quizá sí tendríamos que admitir este tipo de determinismo. Los innovadores o inventores, los departamentos de I&D de las empresas, siempre son personas o instancias situadas (género, raza, clase social, nación) en un contexto y en una cultura con determinados valores, ideologías y representaciones.

4. En estos momentos y tendencias juegan un papel las creencias, representaciones e ideologías de la sociedad. La atribución de autonomía y

agenda propia a la tecnología nos conduce a creer que nuestra vida colectiva es incontrolable. Y nos inhibe ética y políticamente (Marx, L. 1997: 984).

5. Verbigracia, la racionalidad de los agentes y del mercado o en la versión crítica, la racionalidad instrumental hegemónica.

6. No obstante, si bien Philip Scranton propone abandonar el determinismo tecnológico totalizador, plantea la exploración de las 'determinaciones locales'. La tecnología se configura dentro de procesos socioculturales generales pero existen lugares, sectores y momentos en los que rige una lógica preponderantemente orientada hacia la tecnología.

7. La implantación del telégrafo eléctrico en Francia comportó serias resistencias. En 1842 la Asamblea Francesa aprobó los créditos para el telégrafo óptico nocturno de Guyot, a pesar de su carácter anticuado. Para la clase política de entonces el telégrafo era un instrumento de control territorial que debía ser defendido y vigilado. Centenares de torres de Chappe eran más fáciles de vigilar que millares de kilómetros de cable. La posterior adopción del telégrafo eléctrico-aéreo (Foy-Breguet) no respondía a ninguna necesidad técnica. Se trataba de un compromiso técnico-social que permitía la apropiación más fácil de la nueva tecnología por el personal del telégrafo.

8. Elster, 1983; Bijker, 1992; Schot, 1992; Dosi et al, 1988. (Citados por Luján, 1992:34).

9. Al analizar las similitudes y diferencias entre las anteriores aproximaciones evolucionistas y sociológicas al cambio tecnológico encontramos

que en ambos casos lo social tiene una fuerte incidencia en el surgimiento, desarrollo y consolidación de las tecnologías. Evidentemente, existen diferencias que no cabe considerar aquí.

10. Para este autor, el ENIAC (P. Eckert y J. Mauchly, 1945) de la Universidad de Pensilvania es la última gran calculadora.

11. Elisha Gay y Alexander Graham Bell solicitan su patente el mismo día, el 14 de febrero de 1876 y en la misma ciudad, Washington.

12. Esas preferencias se traducen en exigencias ante los poderes (legislativo, ejecutivo, etc.) y en las actitudes y respuestas de las mencionadas instancias ante dichas exigencias; legislando en una u otra dirección, subvencionando o no un programa, etc.

13. El proyecto «...es la anticipación de lo que se va a hacer con el aparato, anticipación más o menos clara, más o menos aceptada, que podrá modificarse con el uso» (Perriault, 1991: 184).

14. En el uso conforme existe identidad entre el proyecto, el instrumento y la función (caso poco frecuente). Cuando el proyecto se identifica plenamente con la función se habla de uso perverso; la puesta en marcha y manipulación del aparato adquieren sentido en sí mismos. Pero el instrumento puede sufrir desviaciones, al emplearse para un proyecto diferente del inicial y al conferírsele una función diferente. En las creaciones alternativas el proyecto y aparato cambian, pero se preserva la función. En las sustituciones se mantienen el proyecto y la función pero varía el instrumento.

15. A partir del primer tercio del siglo XX la gestión del conjunto de problemas técnicos y comerciales ligados al lanzamiento de las innovaciones, se tornó compleja. No estaba ya a cargo de individualidades ni de pequeñas empresas. Los laboratorios de I&D de grandes compañías debían realizar un seguimiento de la rápida y diferencial evolución de los distintos componentes y técnicas, y adelantarse en sus diseños a los desarrollos en curso. Los innovadores debían realizar complicadas elecciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTIN BARBERO, J. y Sonia Muñoz (coord.) (1992) *Televisión y melodrama*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

BETHE, Hans (2000): «El rápido movimiento de la ciencia confunde las predicciones» en el *Diario El Universal*. Caracas, 30-01-2000, p.1-6. Fuente original: @ 2000, Nobel 2000. Distributed by the *Los Angeles Times Syndicate*.

BRETON, Philippe (1989), *Historia y crítica de la informática*. Madrid, Cátedra.

ELSTER, John (1992), *El cambio tecnológico*. Barcelona: Gedisa. Trad. del inglés: *Explaining Technical Change*, Cambridge, Cambridge University Press and Universitetsforlaget, 1983).

FLICHY, Patrice (1993), *Una historia de la comunicación moderna*, Barcelona, Gustavo Gili. (Trad. inglés: *Une histoire de la communication moderne*. Espace public et vie privée. Paris, La Découverte, 1991).

GOLDMAN, Daniella (1999), «Interactive TV: the UK perspective» in *INTERMEDIA*, London, International Institute of Communications, June 1999, Vol. 27, Nº 3, pp. 11-13.

HARAWAY, Donna (1995), *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid, Cátedra.

HUGHES, Thomas (1994), «El impulso tecnológico» en ROE S., Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 117-130.

KEMBER, Sarah (1998), «Feminismo, tecnología y representación» en CURRAN, James et al: *Estudios culturales y comunicación. Análisis, producción y consumo cultural de las políticas de identidad y el posmodernismo*. Barcelona, Paidós.

LANDOW, George (1998): «Dentro de veinte minutos o ¿cómo nos trasladamos más allá del libro? En NUNBERG, G (comp.): *El futuro del libro*. Barcelona, Paidós, pp 213-241.

LUJAN, José Luis (1992): «El estudio social de la ciencia» en SANMARTIN J. et al: *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.

MACHET, Emmanuelle (1999): «Ten years of the 'television without frontiers' directive» in *INTERMEDIA*, London, International Institute of Communications, June 1999, Vol. 27, Nº 3 pp 40-42.

MANACORDA, Paola (1982) *El ordenador del capital*. Madrid, Blume ediciones.

MARX, Leo (1994) «La idea de la 'tecnología' y el pesimismo posmoderno» en ROE, S., Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Ma-

drid, Alianza Editorial, pp. 253-274. MCGUIRE, Tim (1999): «Watching the PC» in *INTERMEDIA*, London, International Institute of Communications, June 1999, Vol. 27, Nº 3, pp. 7-9.

MIEGE, Bernard, Gaëtan Tremblay et al. (1993) «La convergencia entre telecomunicaciones y audiovisual» en la revista *TELOS* Nº 34, Madrid, Fundesco, pp. 89-116.

MIRABITO, Michel (1998) *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Barcelona, Gedisa.

MISA, Thomas (1994) «Rescatar el cambio sociotécnico del determinismo tecnológico» en ROE, S. Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 21-22.

PITT, Doug y Niall Levine (1999): «Telecommunications alliances: science or dalliance?» in *INTERMEDIA*, London, International Institute of Communications, June 1999, Vol. 27, Nº 3, pp.21-22.

POSTER, Mark (1995): *Cyber Democracy: Internet and the public sphere*. Irvine, Universidad de California. <http://www.hnet.uci.edu/mposter/writings/democ.htm>

PERRIAULT, Jacques (1991) *Las máquinas de comunicar y su utilización lógica*. Barcelona: Gedisa.

SANMARTIN, J. et al (Eds.), (1992) *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona, Anthropos.

SIMS, Martin (1999). «From aiming too high to aiming too low» in *INTERMEDIA*, London, International Institute of Communications, June 1999, Vol. 27, Nº 3, pp. 4-6.

SCRANTON, Philip (1994). «El determinismo y la indeterminación en la historia de la tecnología» en ROE, S., Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 159-184.

STAUDENMAIER, John (1994). «Racionalidad frente a contingencia en la historia de la tecnología» en ROE S., Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 275-290.

WILLIAMS, Rosalind (1994). «Las dimensiones políticas y feministas del determinismo tecnológico» en ROE S. Merrit y Leo Marx: *Historia y determinismo tecnológico*. Madrid, Alianza Editorial, pp. 233-252.

WINNER, Landong (1979). *Tecnología autónoma*. Barcelona: Gustavo Gili. (Trad. inglés *Autonomous technology technics-out of-control as a theme in political thought*. Cambridge-Massachusetts, 1997). (1998) *La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona: Gedisa (Trad. inglés: *The whale and the reactor*, Chicago, The University of Chicago Press, 1986).