

TIRANDO DEL OVILLO DE LA RED: MATRICES CULTURALES EN EL ORIGEN DE INTERNET

FROM THE BALL OF THE NET: CULTURAL FRAMEWORKS IN THE ORIGIN OF INTERNET

FLORENCIO CABELLO FERNÁNDEZ-DELGADO

Universidad de Málaga

fcabello@uma.es

RECIBIDO: 10/06/2012

ACEPTADO: 12/09/2012

Resumen: Si hay una metáfora predominante hoy en el ámbito tecnológico, y especialmente en el de las TIC, esa es sin duda la de la *red*. Este artículo pretende contribuir a desentrañar las diversas entonaciones históricas de esta metáfora, así como su resonancia en la actual concepción de Internet. Para ello se contraponen dos *matrices culturales* (Martín-Barbero), una tecnomercantil-militar y otra libertaria-contracultural, y se presentan sus principales hitos mediante la revisión tanto de la literatura científica al respecto como de otras fuentes históricas (informes de investigación, boletines de los primeros *hobbyists* y *hackers*...) y literarias. A través de la intersección conflictiva de ambas matrices, se exponen las sucesivas concepciones tecnocráticas, industrializadoras y despóticas de la red, así como su reverso de emancipación y liberación del conocimiento que podemos vincular con las actuales demandas de un procomún informativo.

Palabras clave: red, Internet, Arpanet, PC, matrices culturales, *hobbyists*, *hackers*.

Abstract: There is little doubt about the dominance of the *network* metaphor in today's debates on technology and ICT. This paper intends to unravel its different historical reviews, as well as its echo in current conceptions about the Net. To this end I counter two *cultural frameworks* (Martín-Barbero), one techno-mercantile and the other antiauthoritarian-counter-cultural, and examine their landmarks by reviewing both scientific literature and other historical and literary sources. On this ground, I expose the technocratic, industrializing and despotic conceptions of the network, as well as its emancipatory reverse that can be linked to the current claims of an information commons.

Key words: network, Internet, Arpanet, PC, cultural matrix, *hobbyists*, *hackers*.

Introducción

Si hay una metáfora que ha conquistado una posición predominante en los análisis de las mutaciones y conflictos sociales vinculados a la tecnología en general, y a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en particular, esa es sin duda la de la *red*. Al margen de la riqueza de matices que puede aportar, esta metáfora se ha convertido en una suerte de *comodín* al que se

recurre con profusión en los discursos y teorías más dispares, y ello desde mucho tiempo antes de que apareciera Internet.

El propósito de este artículo es contribuir a desentrañar las diversas formas en que se viene entonando históricamente la metáfora de la red, así como la resonancia que ello tiene en la concepción y funcionamiento de Internet tal y como la conocemos. Del mismo modo, esta revisión pretende facilitar la interpretación de los desafíos que rodean actualmente a la Red en un contexto histórico más amplio y complejo. Para ello parto de la propuesta de Martín-Barbero de abordar los conflictos que afectan hoy al ámbito de la comunicación desde un cambio del eje de debate *de los medios a las mediaciones*, "esto es, a las articulaciones entre prácticas de comunicación y movimientos sociales, a las diferentes temporalidades y la pluralidad de matrices culturales"¹. En suma, se trata de adoptar una perspectiva histórica que no se limite a recoger los hitos tecnológicos que jalonan la implantación de los distintos sistemas de comunicación, sino que rastree las "matrices culturales" (definidas por Martín-Barbero como núcleos originarios de significados desde los que se comprende el mundo y se integran sus transformaciones) que han moldeado la arquitectura técnica de Internet y, más allá, nuestra propia concepción de las redes de comunicación.

Con este propósito he realizado una revisión de la literatura científica que, eminentemente desde la sociología y la comunicación, pero también desde la filosofía, las ciencias políticas o la informática, aborda la historia social de las TIC y su repercusión en los conflictos que caracterizan el presente escenario comunicativo y cultural. De forma complementaria, he recurrido a algunas referencias literarias y a fuentes documentales como reportajes de prensa, investigaciones periodísticas recientes, informes y documentos de trabajo de grupos de investigación pioneros de ARPANET, así como panfletos y boletines de grupos de *hobbyists* y *hackers* informáticos que hoy se hallan disponibles en la propia Internet.

Una referencia esencial en este sentido es Armand Mattelart, quien desde hace dos décadas adopta un *enfoque genealógico* en su afán por "hacer arraigar la reflexión sobre la comunicación en la historia de los modos de regulación social que acompañan a las mutaciones del poder"². En este trabajo descarto recoger el exhaustivo recorrido que emprende Mattelart y me limito a explorar el origen decimonónico del trasvase del concepto de red al ámbito tecnológico vinculado al desarrollo ferroviario, para a continuación centrarme en la segunda

¹J. Martín-Barbero, *De los medios a las mediaciones*, Barcelona, Ediciones G. Gili., 1987, p. 203.

²A. Mattelart, *La invención de la comunicación*, México, Siglo XXI, 1995, p. 16.

mitad del siglo XX y examinar el origen de la computación personal e Internet en EEUU. De las reflexiones de Mattelart también tomo uno de los adjetivos ("tecnomercantil") que caracteriza a la matriz de cultura hegemónica que identifiqué en este artículo. En cuanto al segundo componente de esta matriz, el "militar", procede de Manuel Castells, quien en *La era de la información*³ subraya la importancia capital de la financiación del Departamento de Defensa de EEUU en la investigación y desarrollo de redes de comunicación en el marco de la guerra fría.

A esta matriz *tecnomercantil-militar* confrontaré una segunda matriz genérica, ésta marcadamente *resistente*, cuya raíz detecta Mattelart en los proyectos políticos decimonónicos ligados a las luchas obreras. A partir de aquí se trata de *tirar de este hilo* para enlazar dichas concepciones con la emergencia en EEUU desde finales de los 50 y 60 de una corriente de experimentación que vuelca en las emergentes TIC sus ansias de libertad y que Castells identifica como "contracultura informática"⁴. La singularidad de los referentes a que apelan estas tendencias, unida a la concepción de una notable *continuidad* entre ellos, me llevan a colocarle también dos *apellidos* a esta otra matriz, la cual será designada en consecuencia como *matriz libertaria-contracultural*.

Matriz tecnomercantil-militar

Saint-Simon, la fisiología social y la red ferroviaria

[...] Los ferrocarriles ofrecen a la civilización un instrumento superior de concierto y unidad; es que llegan a propósito para ayudar al género humano a alcanzar sus más sublimes destinos. Gracias a ellos, la mezcla de naciones y de razas, que hasta ahora solo se producía en las distintas hogueras de la guerra, se efectuará entre suaves abrazos. Se constituirá la santa alianza de los pueblos y la humanidad se encaminará hacia el santuario de la fraternidad universal. [...] Los ferrocarriles aparecen como un agente predestinado para facilitar esta obra gloriosa.⁵

¿Quién diría hoy que tal discurso laudatorio sobre el advenimiento de la globalización, esta *ferroviaria*, data de 1841? De hecho, si sustituyéramos "ferrocarriles" por "TIC" o "Internet", el texto cobraría automáticamente plena

³M. Castells, *La era de la información. Vol. 1: La sociedad red*, Alianza, Madrid, 1997, pp. 384-388.

⁴*Idem*.

⁵M. Chevalier, *Lettres sur l'inauguration du chemin de fer de Strasbourg à Bâle*, Gosselen, Paris, 1841, pp. 79-80, citado en A. Mattelart, *Historia de la utopía planetaria*, pp. 152-153.

vigencia y podría ponerse en boca de políticos, *gurús* y megacorporaciones de nuestro siglo.

Según Armand Mattelart, en este discurso se halla la primera traza explícita de la vinculación necesaria entre la tecnología y la promesa de la regeneración democrática en Europa: “A partir de esta matriz, la creencia redentora en la comunicación/máquina/progreso se convertirá en el sentido común del siglo XIX”⁶, materializándose posteriormente en las sucesivas invenciones del telégrafo, el aerostato, la aviación, el cine, etc.⁷. La influencia más directa en esta proclama de la armonía universal mediante la máquina la sitúa Mattelart en el siglo XIX, con la figura cardinal de Saint-Simon. Este pensador confía plenamente en la industrialización y la ciencia como las claves que completarán la Revolución Francesa y que, ulteriormente, permitirán la unión de todo el globo.

Con estas premisas se embarca Saint-Simon en la construcción de su modelo de organización política, al que llama "fisiología social". Mediante este neologismo, el filósofo francés remarca la continuidad entre el orden biológico y el social y opera, en consecuencia, *el trasvase al campo político y social del concepto de red*, que la fisiología había sacado ya en el siglo XVIII del ámbito textil como metáfora clave para entender el funcionamiento del cuerpo humano. Pues bien, este pensador aplica ahora tal esquema reticular al cuerpo político como un referente para acabar con las jerarquías propias del periodo feudal e instaurar un nuevo sistema regido por las dos características básicas de la organización reticular: la comunicación/distribución (equivalente a la circulación sanguínea) y la regulación/encasillamiento (asimilada a la complejidad en la expansión de los impulsos del sistema nervioso central). Resta, pues, incorporar a dicho modelo político su concepción de la sociedad como un sistema industrial que ha de ser gestionado mediante la aplicación del método científico. La adaptación industrial de la organización corporal en redes de tejidos exige, según el teórico francés, la conformación de redes financieras y de redes de transporte (empezando por los sistemas de comunicación marítima y ferroviaria).

En su investigación sobre la relación entre el pensamiento de Saint-Simon y la actual regulación de las telecomunicaciones en Europa, el filósofo Pierre Musso distingue tres etapas principales en la acción de la escuela sansimoniana⁸. Una primera "fase filosófica", que abarca hasta 1831 y está consagrada al

⁶ *Ibid.*, p. 153.

⁷ Para una genealogía similar centrada en EEUU, véase: L. Winner, “Sow’s Ears from Silk Purses”, en M. Sturken *et al.* (eds.), *Technological visions*, Philadelphia, Temple University Press, 2004, pp. 34-47.

⁸ P. Musso, *Télécommunications et philosophie des réseaux*, París, PUF, 1997, p. 174.

desarrollo de la doctrina y su difusión. Hay que destacar aquí la variedad de reformulaciones a que es sometido el pensamiento sansimoniano, que lleva a algunos de sus discípulos a retomar la crítica contra dos de los pilares de la economía librecambista, la libre competencia y la centralidad del consumidor libre.

La segunda etapa, abarca los años 1831 y 1832 y corresponde a la emergencia definitiva del concepto de red como pieza central de la "religión" sansimoniana. En este sentido, Musso subraya cómo será el citado Chevalier quien desarrolle ampliamente el concepto de red, si bien operando una trascendental reducción en su sentido, que es *pionera* en su tecnocratismo: "En Chevalier, la red técnica produce cambio social *per se*, mientras que para Saint-Simon la red es el punto de paso, pensado y utilizado para operar esta transformación por medios políticos"⁹. En cuanto a la tercera etapa, que comprende el periodo entre 1833 y 1875, Musso la denomina la "fase práctica o reticular", por la que se acomete la construcción efectiva de las redes de circulación de saber, de dinero y de comunicación por parte de los ingenieros y banqueros sansimonianos.

Algunas de las ideas expuestas hasta aquí explican por qué el pensamiento sansimoniano ejerce también una notable influencia en el pensamiento socialista que se consolida en las décadas posteriores a su muerte y que abraza su optimismo científico, su afán internacionalista e industrializador y su confianza en la técnica como medio de cambio social. Así, aunque la adopción plena del concepto de "fraternidad universal" por parte de los librecambistas coincidiendo con la "fase práctica" del sansimonismo sea vapuleada por Karl Marx por considerarla "el encasillado del mundo entero en una red de estafa financiera y de endeudamiento recíproco"¹⁰, tanto Marx como Engels reconocen la deuda de su pensamiento con la obra de Saint-Simon. Más allá de esta vertiente emancipatoria, resulta claro el peso de los planteamientos de Saint-Simon en la concepción del que fuera su secretario, Auguste Comte, de la armonía universal en términos religiosos y de una "física social" que reelabora aquella "fisiología social" y constituye un precedente de la sociología moderna.

La organización científica del trabajo industrial

Una de las derivas más trascendentales que va a tomar en el paso del siglo XIX al XX esta organización positivista de la sociedad va a ser la *organización*

⁹ *Ibid.*, p. 190.

¹⁰ Citado en A. Mattelart, *Historia de la utopía planetaria*, p. 21.

científica del trabajo industrial, cuyo pionero es Frederick Winslow Taylor. Al poco de iniciar su labor como ingeniero, Taylor se sorprende de la ineficacia y lentitud con que los trabajadores desempeñan sus labores, así como de la carencia de directrices de mando claras por parte de la gerencia, que no evalúa las capacidades y la productividad de cada trabajador y no actúa con arreglo a principios lógicos.

Para enmendar esto, Taylor comienza a observar minuciosamente cómo cortan los metales los obreros a su cargo y, a partir de aquí, define su proyecto de examinar científicamente el trabajo. De este proyecto surgen los cuatro principios fundamentales de dirección científica de la fábrica: en primer lugar, el desarrollo de una ciencia destinada a definir rigurosamente cada elemento del trabajo de una persona; en segundo lugar, la selección científica del trabajador para la tarea requerida y sus posteriores entrenamiento y desarrollo en ese ámbito; un tercer principio consistente en la cooperación con los trabajadores para garantizar que ejecutan la labor que se les asigna con arreglo al método científico; y, finalmente, la división entre trabajadores y gerentes, los cuales se encargan de la administración por ser los mejor preparados para ello. La resonancia de las ideas propuestas por Saint-Simon casi un siglo atrás se percibe claramente en estos dos últimos principios, que retoman aquella idea de la sustitución del "mando" (identificado por el pensador francés con el predominio militar y feudal) por la "dirección industrial", donde los trabajadores pasan a ser considerados como "socios" que se combinan con los "jefes de la industria".

Ahora bien, el encargado de llevar los principios de la organización científica del trabajo hasta sus últimas consecuencias es Henry Ford, fundador en 1903 de la compañía automovilística Ford. De este modo, Ford logra rebajar ampliamente tanto los costes de producción como los de reparaciones y de formación de sus empleados. Estos, además, se ven sometidos a un creciente control al devenir ellos mismos piezas igualmente *intercambiables* de la cadena de montaje, a diferencia de lo que ocurría con los anteriores obreros automovilísticos, de los que se hacía complicado prescindir debido a su alta cualificación y a su potente organización sindical.

Dicho control, por otra parte, no se circunscribe al ámbito de la fábrica, sino que se extiende a la vida privada de los obreros, la cual es vigilada por el Departamento de Sociología creado en 1913. Este Departamento *asesora* a los trabajadores en materia de costumbres (persiguiendo, por ejemplo, el consumo de alcohol y el juego), hábitos sexuales, estructuración familiar o condiciones de la vivienda, elaborando informes de *buena conducta* que determinarán si pueden acceder al salario completo y demás ventajas laborales. Del alcance de la amenaza que tal sistema de vigilancia comporta advierte ya en 1929 Antonio

Gramsci:

En EEUU, la racionalización y el prohibicionismo están indudablemente conectados: las investigaciones de los industriales sobre la vida íntima de los obreros, el servicio de inspección creado por algunos industriales para controlar la "moralidad" de los obreros, son necesidades del nuevo método de trabajo. Reírse de estas iniciativas (aunque hayan fracasado) y ver en ellas solo una manifestación hipócrita de "puritanismo" es negarse a comprender la importancia, el significado y el alcance objetivo del fenómeno norteamericano, que constituye el mayor esfuerzo colectivo existente hasta ahora para crear [...] un nuevo tipo de trabajador y de hombre¹¹

La guerra fría y ARPA

Pocos años después, el desarrollo tecnológico va a verse profundamente marcado por los conflictos bélicos, con las dos contiendas mundiales y la guerra fría que se instaura entre EEUU y la Unión Soviética tras la Segunda Guerra Mundial. Esta tendencia evidencia que aquellas fuerzas que, según Saint-Simon, habían "cambiado de manos" en el siglo XIX, para pasar a ser dominadas por la alianza entre industriales y sabios, vuelven a estar en buena medida bajo la lógica militar. En las siguientes líneas trato de aportar algunos datos al respecto centrados en la situación en EEUU.

Es generalmente admitido que un momento clave que contribuye a poner en órbita el proceso de investigación militar que lleva a la construcción del ordenador personal y de la red de Internet es el lanzamiento del primer satélite Sputnik por la URSS el 4 de octubre de 1957. A partir de ese momento, en efecto, la cúpula militar estadounidense toma clara conciencia de que la guerra se está desplazando más allá de los límites del planeta, a lo que se suma la entrada directa de EEUU en la guerra de Vietnam a partir de 1964.

Todo esto lleva al Departamento de Defensa estadounidense a volcarse en la financiación de ambiciosos proyectos de investigación a través principalmente de dos agencias, la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) y la *Advanced Research Project Agency* (ARPA), que es la que me interesa para el propósito de este artículo. Sobre esta agencia recae el peso de impulsar un proyecto que Paul Baran venía diseñando desde principios de la década de los 60

¹¹ A. Gramsci, "Americanismo e Fordismo", en *Quaderni del Carcere, III*, Turín, Einaudi Editore, 1975, pp. 330.

y que culminaría en su informe de 1962 titulado *On Distributed Communications Networks*.¹² En él este joven ingeniero de la RAND Corporation contempla la implementación de una compleja arquitectura informática distribuida basada en la conmutación de paquetes que permitiría que las comunicaciones militares estadounidenses fueran invulnerables a un hipotético ataque nuclear soviético.

A partir de este informe, el hasta entonces tímido desarrollo de los ordenadores se ve promovido por una amplísima financiación militar, además de beneficiarse en gran medida de los extraordinarios avances de la microelectrónica. Este sector, en efecto, experimenta un auténtico *boom* a partir de los años sesenta, impulsado en gran parte por la exigencia de miniaturización de los circuitos para ser insertados en misiles balísticos, hasta que finalmente en 1971 se crea el primer microprocesador, que permite colocar un ordenador completo en un solo chip. De aquí a la creación del primer miniordenador (el Altair) solo pasan cuatro años. Igualmente vertiginoso resulta el desarrollo de las telecomunicaciones por la combinación de las tecnologías de conmutación digital (hasta llegar al *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* — TCP/IP— que sustituye el 1 de enero de 1983 al anterior NCP y marca el inicio de la red de Internet) y de transmisión, a través de los diferentes empleos del espectro de radiofrecuencia y de los avances en optoelectrónica.

En este sentido, dos de los proyectos clave a los que la agencia ARPA va a dirigir sus esfuerzos a partir de la década de los sesenta se concentran en el *Stanford Research Institute* (SRI) de Menlo Park (California). Uno de ellos es el que Douglas Engelbart dirige en el *Augmentated Human Intellect Research Center* (ARC) y el otro es impulsado por John McCarthy en el *Stanford Artificial Intelligence Laboratory* (SAIL). Pese a que estas dos líneas de trabajo están financiadas por la misma agencia y pese a que los intercambios recíprocos son bastante fluidos, no ha de pasarse por alto el cisma *filosófico* que existe entre ellas y que es identificable ya desde su denominación: mientras que Douglas Engelbart persigue extender las capacidades intelectuales de las personas para dotarlas de mayor poder, el SAIL aspira a algo sensiblemente opuesto, esto es, a *reemplazar* la inteligencia humana por máquinas.

No en vano una de las fuentes de inspiración decisivas para el proyecto de Engelbart proviene de la lectura en 1945 de un artículo en el que Vannevar Bush, director de la Oficina Científica de Investigación y Desarrollo del Pentágono, proyecta una máquina, a la que denomina Memex, que define así: "un dispositivo en el que un individuo almacena todos sus libros, discos y

¹²P. Baran, "On Distributed Communications Networks", vols. I-XI, RAND Corporation Research Documents, California, agosto de 1964.

comunicaciones, y que es mecanizado de modo que pueda ser consultado con una velocidad y flexibilidad extraordinarias. Se trata de un extenso suplemento íntimo a su memoria"¹³. A partir de entonces Engelbart se propone conseguir la financiación y el apoyo necesarios para la creación de tal dispositivo. De este modo, tras una breve colaboración en otros proyectos del SRI, a partir de 1960 Engelbart recibe financiación de la Oficina de Investigación Científica de las Fuerzas Aéreas, del Centro de Investigación Langley (por mediación de Robert Taylor, el joven director de programas de la NASA) y del propio SRI para esbozar su proyecto de implementación de aquel Memex.

En estos primeros borradores, el investigador de Oregón pone tempranamente de manifiesto su heterodoxia al recalcar desde el inicio la idea de la *interactividad* entre la máquina y el hombre. En efecto, Engelbart realiza un empleo intencionado del singular para anticipar su objetivo de que el control de la manipulación de la información recaiga en la persona y esté basada en sus propios propósitos. Ello supone un auténtico desafío a la corriente dominante en el incipiente ámbito informático de la época, que circunscribía el manejo de computadoras exclusivamente a grupos de expertos y que apostaba por máquinas que pensarán y actuarán de forma independiente al ser humano. En este sentido, el ingeniero estadounidense escribe en 1961: "Asegurémonos de que nuestro concepto del problema de la interfaz hombre-máquina no se reduce a las grandes instalaciones y a la programación formal. El problema de la interfaz [...] requería adaptar los controles para ajustarlos a las capacidades humanas"¹⁴.

Finalmente Engelbart accederá a partir de 1962 a una amplia financiación por parte de ARPA, que se verá aumentada en 1966 con la llegada a la dirección de la Oficina de Tecnología de Procesamiento de Información de Robert Taylor. Aliado fiel de Engelbart durante todos estos años, Taylor fue también quien bendijo la presentación pública del proyecto *Augment* el 9 de diciembre de 1968 en la *Fall Joint Computer Conference* de San Francisco.

En ella Engelbart lleva a cabo una demostración de casi una hora y media de su oNLine System (NLS), para la que se sirve de un enorme proyector de video que muestra en la sala la combinación de imágenes que surgen de la pantalla de visualización de la computadora donde Engelbart manipula textos, gráficos y video, de una cámara de video que sigue sus movimientos con el ratón y el teclado y de otra que conecta con su centro en Menlo Park, desde donde dos jóvenes programadores, Jeff Rulifson y Bill Paxton, completan en directo la

¹³ V. Bush, "As We May Think", en *The Atlantic Monthly*, julio de 1945.

¹⁴ Cita de un borrador redactado en 1961 por Douglas Engelbart, extraída de J. Markoff, *What the Dormouse Said*, Nueva York, Penguin, 2005, p. 43.

exposición con pruebas técnicas y explicaciones teóricas¹⁵. Por si esto fuera poco, Engelbart concluye su intervención anunciando que en un año podrá reproducirla remotamente en forma de *videoconferencia* a través de la incipiente red de computadoras ARPANET. En el asombro que invade a los miles de asistentes a la conferencia lee el periodista John Markoff dos trascendentales desplazamientos que la convierten en "una experiencia religiosa" para muchos ingenieros informáticos futuros:

Primero, la computadora había dado el salto del mero cálculo numérico a convertirse en una herramienta de comunicación y de recuperación de información. Segundo, ¡la máquina estaba siendo usada interactivamente y todos sus recursos parecían estar consagrados a un solo individuo! La informática verdaderamente personal había sido contemplada por vez primera¹⁶

Será a finales de la década cuando Taylor ratifica su respaldo a Engelbart al designar al ARC como uno de los dos primeros nodos que compondrán la emergente ARPANET. Ello supone un reconocimiento a la mente visionaria de Engelbart, quien ya desde su informe de 1962 concebía su "Máquina de los sueños" no como un dispositivo aislado destinado a un individuo, sino como conectada a una comunidad de usuarios.

Por lo que concierne al proyecto de Inteligencia Artificial del SRI, este surge de la mano del matemático John McCarthy, quien llega a Stanford precedido por la fama de haber acuñado la propia expresión "inteligencia artificial" en la convocatoria de la primera conferencia sobre modelado de inteligencia por ordenador que había organizado en Darmouth en el verano de 1956. En 1964 este científico completa su proyecto de investigación y consigue el apoyo financiero de ARPA para el SAIL que había fundado el año anterior en el SRI. El periodo que transcurre desde este momento hasta 1969 supone un vertiginoso avance en este terreno que ha hecho que se lo considere la *edad de oro* de la IA, con hallazgos en visión, robótica, comprensión lingüística y reconocimiento del habla. Dichos hallazgos emanan del citado SAIL y también de su rival científico, el proyecto MAC (*Machine Aided Cognition*), que el propio McCarthy había contribuido a crear en el seno del MIT y que desde 1963 también es financiado por ARPA.

Entre las citadas aportaciones de este SAIL pueden destacarse la

¹⁵ Véase: <http://vimeo.com/1408300>

¹⁶ J. Markoff, *op. cit.*, p. 149.

implementación de un sistema para contactar con computadoras situadas en puntos distantes del globo mediante conexión telefónica, así como el primer programa informático de noticias, llamado *News Service*, que permite conectarse directamente a canales de noticias, buscar información a partir de palabras clave o incluso dar instrucciones para que se archiven todas las noticias relacionadas con los intereses del usuario. De este modo, aunque McCarthy se muestra escéptico ante la idea del ordenador personal, en 1970 ofrece una conferencia en Burdeos en la que se pronuncia sobre el futuro de las computadoras en términos que anticipan lo que será la World Wide Web. Así, McCarthy describe la próxima disponibilidad de terminales compuestos por un teclado y una pantalla donde se mostrarían gráficos y texto, así como la posibilidad de que dichos terminales estuvieran conectados vía telefónica a una máquina que albergara toda la información que el usuario pudiera requerir (libros, revistas, información pública, archivos privados, etc.)¹⁷.

Son destacables, junto a todo ello, las interesantes aportaciones que realizan dos jóvenes *hackers* del SAIL, cuya resonancia actual es innegable. En primer lugar, me refiero a Stephen Russell quien, junto con sus colegas del MIT, programa entre 1961 y 1962 el primer videojuego de la historia, el *Spacewar*, en el que dos naves espaciales diseñadas en dos dimensiones se mueven y se disparan proyectiles sobre un fondo negro con estrellas¹⁸. Ahora bien, junto a su carácter pionero, lo más interesante de este juego es que desencadena un ola de mejoras sucesivas (efectos de gravitación, sofisticación de los proyectiles, luminosidad de las estrellas, etc.), en lo que supone una temprana muestra de ejercicio de colaboración según los modos del *hacking*. Una década después, otro de los programadores del SAIL, Bill Pitts, diseña junto a unos amigos la primera versión comercial del videojuego, llamada *Galaxy Game*, y la instala en la cafetería del Tresidder Union de Stanford. A los pocos meses Nolan Bushnell, un joven empresario a cuyas manos había llegado el *Spacewar* durante sus estudios en la Universidad de Utah, saca al mercado junto con su socio Ted Dabney *Computer Space*, otro videojuego de batallas espaciales que, pese a su fracaso de ventas, marca el inicio de la carrera de la compañía pionera de juegos electrónicos comerciales, Atari¹⁹.

En cuanto al segundo *hacker*, se trata de Whitfield Diffie, quien después de la conferencia de Burdeos interroga a McCarthy acerca de cómo *se firmaría* en un

¹⁷ J. McCarthy, "The Home Information Terminal-A 1970 View", en *Man and Computer*, M. Marois, Burdeos, 1970, pp. 48-57.

¹⁸ J. M. Graetz, "The Origin of Spacewar", en *Creative Computing*, Nueva Jersey (agosto de 1981), pp. 56-67.

¹⁹ J. Markoff, *op. cit.*, pp. 86-87.

mundo conectado electrónicamente, con lo cual pone sobre la mesa un debate que hoy resulta absolutamente decisivo, el de la privacidad y la seguridad de las transacciones virtuales. Esta cuestión obsesiona a Diffie durante los siguientes años, en los que, junto con Martin Hellman y Ralph Merkle, pone los cimientos de lo que hoy conocemos como *firma electrónica* y *criptografía de clave pública*, elementos imprescindibles para la autenticación y la confianza necesarias en cualesquiera intercambios realizados a través de Internet, incluyendo, por supuesto, el emergente comercio electrónico.

Crítica a la "ideología de la red": Pierre Musso

Como conclusión de este apartado, estimo interesante repasar la crítica general que Musso elabora de la "ideología de la red" que, según él, surge tras el trasvase del concepto de red a lo social y político y su maduración en este ámbito por parte de Saint-Simon. Tal crítica comienza por constatar que actualmente "la noción de 'red' es omnipresente, y llega a ser omnipotente, en todas las disciplinas", hasta el punto de devenir "una especie de comodín ideológico"²⁰. Ante ello, Musso se propone revisar el significado de este concepto para, a continuación, ofrecer su propia caracterización de él: "La red es una estructura de interconexión inestable, compuesta de elementos en interacción y cuya variabilidad obedece a cierta regla de funcionamiento"²¹.

Establecido esto, el profesor de Rennes subraya los tres niveles de significado que contempla su definición: en primer lugar, la red constituye una estructura de elementos que interactúan (los "vértices" o "nodos") que se hallan unidos entre sí mediante "caminos" o "enlaces"; por lo que respecta a su "dinámica", la red es una estructura de interconexión inestable en el tiempo, por lo que tanto su génesis como su transición a una red más compleja aparecen como consustanciales a esta definición; en tercer lugar, y refiriéndose a su relación con un sistema complejo, se supone que la variabilidad de la estructura reticular responde a una norma que explica el funcionamiento del sistema así estructurado. La red sería, así, "una estructura escondida cuya dinámica explica el funcionamiento del sistema visible"²².

A partir de esta delimitación, Musso constata que sobre el concepto de red se cierne la degradación y el fetichismo que, convirtiéndolo en "precepto", le atribuyen un valor comercial a la vez que lo devalúan teóricamente: "La intimidad de la red técnica de comunicación y de la red social es tal que se

²⁰ P. Musso, *op.cit.*, p. 35, 43.

²¹ *Ibid.*, p. 42.

²² *Ibid.*, p. 43.

incurre fácilmente en su confusión: toda innovación técnica es como el anuncio de una revolución social"²³. Especialmente reseñable en este sentido es para Musso el Informe Nora-Minc de 1978, en el que sus dos autores postulan nítidamente la llegada de una revolución "telemática" que permitiría la conformación de una "sociedad de la información", en lo que constituye uno de los más claros trasvases al siglo XX de la matriz referida de la "creencia redentora en la comunicación/máquina/progreso" surgida a mediados del siglo XIX.

De este modo, la *liberalización* de las telecomunicaciones propugnada explícitamente en el Informe Nora-Minc, y acometida a fondo en EEUU e Inglaterra en la siguiente década, va ganando cada vez más ascendiente en los discursos políticos y empresariales de la época. En este punto Musso alerta de que este proceso de "desregulación" estatal no haría sino enmascarar el trasvase de hegemonía desde el Estado a las empresas de comunicación supranacionales, apelando para ello precisamente al reverso simbólico de la "circulación" que siempre ha estado presente en la noción de red, y que no es otro que el de la "vigilancia". Ello lo lleva a respaldar la denominación alternativa que Gilles Deleuze propone para la "sociedad de la comunicación": "Estamos entrando en sociedades de control, que ya no funcionan mediante reclusión, sino por medio de control continuo y comunicación instantánea"²⁴.

A este filósofo volverá de nuevo Musso en las conclusiones de su trabajo, donde se apoya en las "tres edades" que él y Félix Guattari definen en la genealogía de un concepto (la "enciclopedia", la "pedagogía" y la "formación profesional comercial"²⁵), para subrayar cómo la noción de red ha pasado por tres utilizaciones político-sociales diferenciadas a lo largo de estos dos siglos: la idea del cambio social *con* la red, "considerada como concepto" en el pensamiento de Saint-Simon; la idea del cambio social *en* la red, "reconsiderada como cosa" por la escuela sansimoniana; y, finalmente, la idea del cambio social *por* la red, "desconsiderada como signo y mercancía"²⁶. Ello desemboca en la paradoja contemporánea de que una noción que fuera forjada por Saint-Simon para reflexionar sobre el cambio social se haya convertido en un modo de neutralizar dicho pensamiento: "El imaginario de la red se ha convertido, por tanto, en una forma de ahorrarse las utopías de la transformación social"²⁷.

²³ *Ibid.*, p. 377.

²⁴ G. Deleuze, *Pourparlers*, Éditions de Minuit, París, 1990, p. 236.

²⁵ G. Deleuze y F. Guattari, *Qu'est-ce que la philosophie?*, Éditions de Minuit, París, 1991.

²⁶ P. Musso, *op. cit.*, p. 380.

²⁷ *Ibid.*, p. 378.

Matriz libertaria-contracultural

Crítica a la redención ferroviaria y reformas de Proudhon

Desde principios del siglo XIX, y en paralelo a la *versión oficial* expuesta previamente, se puede trazar la aparición de una corriente que critica la deriva mecanicista como un avance en la deshumanización del mundo. A la industrialización en general aludirán Marx y Engels en el *Manifiesto del Partido Comunista*: "La extensión de la maquinaria y la división del trabajo quitan a este, en el régimen proletario actual, todo carácter autónomo, toda libre iniciativa y todo encanto para el obrero"²⁸. Así, se constata que los industriales refuerzan la disciplina laboral al promover una mecanización creciente de las labores fabriles por la cual "el trabajador se convierte en un simple resorte de la máquina, del que solo se exige una operación mecánica, monótona, de fácil aprendizaje".

Por lo que respecta a la expansión de los ferrocarriles, Marx y Engels celebran su implantación como un instrumento para espolear *la lucha de clases*, que se vería facilitada por la comunicación que se establecería entre los, hasta el momento, dispersos focos de insurrección: "Gracias a este contacto, las múltiples acciones locales, que en todas partes presentan idéntico carácter, se convierten en un movimiento nacional, en una lucha de clases. [...] Las ciudades de la Edad Media, con sus caminos vecinales, necesitaron siglos enteros para unirse con las demás; el proletariado moderno, gracias a los ferrocarriles, ha creado su unión en unos cuantos años"²⁹.

Rebasado el ecuador del siglo XIX, comienza a circular una reflexión de corte antiautoritario que construye una crítica rigurosa de las concepciones sansimonianas de los medios de comunicación en expansión en esa época (muy especialmente de los ferroviarios) y de la concepción social que subyace a ellos. Uno de sus máximos exponentes es Pierre Joseph Proudhon, quien a mediados del siglo XIX emprende un estudio pormenorizado de las redes ferroviarias. Según Mattelart, esta investigación lo convierte en pionero de "una tradición original de interrogantes sobre el vínculo entre la red técnica, la economía y la democracia directa"³⁰. Así, Proudhon parte de una comparación histórica entre los diferentes medios de transporte anteriores al ferrocarril, del que concluye sin asomo de duda que "el tren constituye, entre todos los medios de transporte conocidos, el más potente, el más rápido, el más regular, el más constante, el más

²⁸ Véase: <http://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/48-manif.htm>

²⁹ K. Marx y F. Engels, *Manifiesto del Partido Comunista*, 1848.

³⁰ A. Mattelart, *Historia de la utopía planetaria*, p. 217.

económico, el menos expuesto a accidentes de toda naturaleza, a las averías y a los retrasos"³¹.

A continuación, dedica tres capítulos a desmenuzar las características técnicas y económicas de la red ferroviaria francesa para posteriormente abordar lo que denomina las "cuestiones diversas", que engloban puntos trascendentales y conflictivos en torno a la constitución del ferrocarril: su condición de servicio de interés general y su consideración consecuente como *dominio público* que no habría de someterse al "interés del capital", las "agitaciones" sociales y "desplazamientos" políticos que trae aparejados, así como la "revolución económica" que implica. Ahora bien, con respecto a este último punto se apresura a enfatizar que "lo que pasa ante nuestros ojos, en los ferrocarriles, en la navegación, en las instituciones de crédito, etc., prueba que el porvenir, esto es, la potencia, la libertad, la seguridad, la riqueza, pertenecen a los grandes capitales"³².

Finalmente, Proudhon no deja pasar la oportunidad de rebatir "la opinión banal, ridícula" que no deja de escuchar por todas partes en su época y que, como vimos previamente, evangeliza acerca de la capacidad del ferrocarril de propiciar una alianza universal por la que las ideas de toda la humanidad podrían expandirse libremente y sin fronteras:

Lo que hace circular las ideas, como se suele decir, no son los vagones, sino los escritores, la discusión pública, la prensa libre. [...] Desde hace cuatro años la longitud de las vías férreas explotadas en Francia se ha triplicado y no vemos que la menor idea haya circulado desde entonces. [...] El torbellino de ideas de 1848, interrumpido de súbito y reemplazado por un silencio ejemplar y religioso, no ha recibido el menor socorro por parte del ferrocarril. [...] ¿Y creéis que bastará con una red ferroviaria para devolver el pensamiento, el alma, el espíritu, la razón a esta crisálida de 26 000 leguas cuadradas, que se llama hoy Francia? No, no: tal no es de ninguna manera la virtud de los ferrocarriles, y no ha de buscarse ahí su influencia sobre la civilización y sobre las ideas³³.

Una vez realizado este análisis, Proudhon acomete un último apartado en el que, además de incluir muy diversas recomendaciones de reformas que permitan aprovechar el potencial liberador de las redes ferroviarias, critica implacablemente la forma general en que los poderes estatales y las corporaciones privadas están organizando y explotando tan ventajosa tecnología

³¹ J. P. Proudhon, *Des réformes à opérer dans la exploitation des chemins de fer*, Garnier Frères, París, 1855, p. 389.

³² *Ibid.*, p. 290.

³³ *Ibid.*, pp. 303-304.

y alejándola a marchas forzadas de aquel dominio público al que se refería previamente:

Por destino, a las compañías ferroviarias les correspondería ser los agentes de una revolución radical, sin parangón en la humanidad. Mas, por la naturaleza de sus concesiones, así como por su extensión y duración, por su constitución, por su organización, por sus tarifas, por su modo de explotación y por la total ausencia de garantías que ofrecen, esas mismas compañías están en oposición permanente, necesaria, con el interés público al que ellas deben servir y al progreso del cual constituyen el órgano³⁴

Literatura antiutópica: Aldous Huxley

Ya entrado el siglo XX, la herencia de esta crítica proudhoniana impregna el ámbito literario, donde se consolidará un género específico que se conoce como *literatura antiutópica o distópica*, y del que aquí destacaré la obra *Un Mundo Feliz*, publicada en 1932 por Aldous Huxley. Como es sabido, la acción de este libro se desarrolla en el año 632 d.F. (después del nacimiento de la compañía Ford), lo cual avanza mucho de lo que van a ser las características de este mundo: los seres humanos viven exclusivamente para producir, como minúsculos engranajes de la cadena de montaje fordista extendida a escala planetaria y a todos los ámbitos vitales. De hecho, ellos mismos son producidos clónicamente a través de los avances de la ingeniería genética en el Centro de Incubación y Condicionamiento, donde los bebés son clasificados según su inteligencia y se condiciona su destino ya desde el nacimiento.

De este modo, uno de los pilares fundamentales en la construcción del Estado Mundial que rige los destinos de tal "mundo feliz" es la aplicación *in extenso* de la doctrina fordista, hasta el punto que el ingeniero estadounidense adquiere en la novela atributos cuasidivinos. Ahora bien, una rasgo esencial de esta sociedad es que el deseo y la fantasía no son *extirpados* por medio de formas más o menos sutiles de lobotomización, sino *canalizados* mediante la acción del departamento de propaganda y de una droga sintética, llamada soma, que elabora y suministra el propio Estado Único. Esta sustancia posee efectos antidepresivos y alucinógenos, y su rol es central en el sometimiento de los ciudadanos, ya que mantiene a estos en un estado de felicidad artificial que los induce a olvidarse de su situación y a no interrogarse sobre ella.

Tal percepción de las mutaciones profundas del poder en las sociedades modernas, ciertamente desemejante con respecto a la de autores como Zamiatin

³⁴ *Ibid.*, p. 389.

u Orwell, la sintetizará poderosamente Huxley en el prólogo que escribe en 1946 a la nueva edición de su obra:

Desde luego, no hay razón alguna para que el nuevo totalitarismo se parezca al antiguo. El Gobierno por medio de porras y piquetes de ejecución, hambre artificialmente provocada, encarcelamientos en masa y deportación también en masa no es solamente inhumano (a nadie, hoy día, le importa demasiado este hecho); se ha comprobado que es ineficaz, y en una época de tecnología avanzada la ineficacia es un pecado contra el Espíritu Santo. Un Estado totalitario realmente eficaz sería aquel en el cual los jefes políticos todopoderosos y su ejército de colaboradores pudieran gobernar una población de esclavos sobre los cuales no fuese necesario ejercer coerción alguna por cuanto amarían su servidumbre. Inducirles a amarla es la tarea asignada en los actuales estados totalitarios a los Ministerios de Propaganda, los directores de los periódicos y los maestros de escuela³⁵

Psicodelia y expansión de la conciencia en California

Cabe destacar que este temprano interés de Huxley por los usos de las drogas se incrementará en los años siguientes, especialmente desde su traslado a California en 1937, llevándolo a explorar dos vías diferentes. Por una parte, Huxley es invitado en los 50 y hasta poco antes de su muerte en 1963 a dar charlas en diferentes universidades estadounidenses en las que profundiza en su tesis del mantenimiento del orden mediante el uso de variantes de dicha "soma". Por otro lado, su amigo y compañero de exilio en EEUU, Gerarld Heard, introduce a Huxley tanto en el conocimiento de las religiones orientales como en las experiencias psicodélicas con LSD.

A partir de este momento el autor de *Un Mundo Feliz* explora el consumo de estas sustancias para ampliar el potencial de la mente humana y también para buscar la "iluminación", recogiendo las sensaciones que experimenta en varios libros, entre los cuales destaca *The Doors of Perception*. No en vano en las conferencias citadas, junto a aquella advertencia ante la amenaza que implica el hecho de que el control social haya pasado de dirigirse al entorno del ser humano a instalarse de forma cada vez más intrusiva *en su cabeza*, el escritor inglés alaba las virtudes de los nuevos "transformadores de la mente".

Llegamos así a un *punto de inflexión* en este apartado, pues la cuestión del uso de las drogas será solo la punta de lanza para internarnos en los movimientos sociales y políticos que comienzan a forjarse en la California de los 60. Y ello

³⁵Extraído de: <http://www.ucm.es/info/bas/utopia/html/huxley00.htm>

con la intención de reflejar sintéticamente de qué manera dichos movimientos no solo participan en los acontecimientos políticos del momento, sino que se imbrican conflictivamente en los proyectos de investigación punteros y en la gestación de dinámicas de innovación técnica decisivas en nuestro tiempo.

Así, otra de las personas que participa en estos experimentos con LSD es el ya mencionado Stewart Brand, quien a partir de entonces entra en contacto con Ken Kesey y los *Merry Pranksters*, y colabora con ellos en la organización del último *Acid Test* público en San Francisco el 6 de octubre de 1966. El 14 de enero del año siguiente, San Francisco acoge otro evento clave en el florecimiento de la pujante contracultura de los 60, el *Human Be-In*. Este acontecimiento, al que acuden 30 000 personas, logra unir a dos sectores hasta entonces encontrados de esta escena cultural alternativa (los jóvenes de Berkeley cada vez más radicalizados en sus protestas contra la guerra de Vietnam y las comunidades *hippies* marcadamente apolíticas) en torno a ciertas reivindicaciones comunes: el fortalecimiento personal, la expansión de la conciencia (cercana al concepto de "aumento" que maneja Engelbart en el SRI), el desprecio a la autoridad centralizada, la oposición a la guerra, los valores comunitarios y la conciencia ecológica. A él acuden figuras contraculturales de la época, como los propios Grateful Dead, los poetas Allen Ginsberg, Gary Snyder y Lenore Kandel, el *yippie* Jerry Rubin o Timothy Leary, promotor del LSD que acuña la expresión que se convertirá en un mantra para esta generación: "*Turn on, tune in, drop out*".

Años después, no obstante, los planteamientos de Leary serán blanco de profundas críticas por parte de autores como Theodore Roszak, que impugna su fanatismo por las drogas químicas como la llave para la revolución social y el acceso a la conciencia cósmica. En este sentido Roszak aduce que tal fanatismo parte de una fe en las tecnologías como motor de transformaciones sociales que empuja a concebir estas experiencias psicodélicas como una cultura en sí misma, apartada del resto del mundo. En este sentido, Roszak se refiere así al uso desviado del exitoso eslogan de la compañía DuPont, "*Better Things for Better Living . . . Through Chemistry*" en las chapas que los *hippies* popularizan en esta época:

[este eslogan] no se usaba satíricamente. Los que lo llevaban le daban el mismo significado que Du Pont. El estadounidense amante de los inventos ha sido siempre gracioso por su pueril creencia de que existe una solución tecnológica a cualquier problema humano. Bastó una gran cruzada psicodélica para pergeñar el absurdo de que la salvación personal y la revolución social pueden almacenarse en

una pastilla“.³⁶

Stewart Brand: El encendido tecnológico y el Whole Earth Catalog

Retornando a Stewart Brand, en 1968 se convierte en una figura clave en dos acontecimientos que marcarán el devenir de la contracultura hasta nuestros días. Por una parte, Brand es uno de los colaboradores a los que Engelbart recurre para convertir en un auténtico *evento* su mencionada demostración multimedia del NLS. En efecto, Brand será uno de los artífices de lo que deviene la semilla de una verdadera *revelación* que acerca a numerosos ingenieros informáticos, *hackers* y miembros de movimientos contraculturales a las computadoras como herramientas al alcance de los usuarios (más allá de la barrera de su precio) que podrían contribuir a la liberación social y a la experimentación intelectual autónoma.

El segundo de los decisivos acontecimientos de 1968 que tiene como protagonista a Stewart Brand es el lanzamiento de la revista *The Whole Earth Catalog* (TWEC), que se convertirá en referente indispensable de buena parte de los movimientos sociales californianos y estadounidenses de los 70. En su primer número, aparecido en 1969, Brand escribe una breve presentación del proyecto que recoge algunas de las inquietudes de los movimientos políticos del momento:

Hasta ahora, el poder y la gloria ejercidos de forma remota —sea a través de los gobiernos, los grandes negocios, la educación formal, la Iglesia— ha alcanzado un éxito tal que los grandes defectos oscurecen los logros reales. En respuesta a este dilema y a estos logros se está desplegando una esfera de poder íntimo, personal —poder del individuo para guiar su propia educación, hallar su propia inspiración, conformar su propio entorno y compartir su aventura con quienquiera que esté interesado en ella—. Las herramientas que ayuden a este proceso son las que busca y promueve el *WHOLE EARTH CATALOG*³⁷

Abundando en esta idea, Langdon Winner sitúa el nacimiento de TWEC en un clima de "desilusión general" de la Nueva Izquierda tras la dura represión policial y judicial sufrida a lo largo de los 60. Para Winner, el TWEC testimonia el declive del compromiso político radical que había caracterizado a los movimientos sociales hasta entonces y una creciente atención a la crítica tecnológica que, no obstante, derivará rápidamente en "obsesión": "Desde este

³⁶ T. Roszak, *The Making of a Counterculture*, Nueva York, Anchor Books, 1969, p. 117.

³⁷ Véase: <http://www.wholeearth.com/issue-electronic-edition.php?iss=1070>

punto de vista las elecciones de las tecnologías correctas —tanto viejos artefactos útiles como ingeniosas nuevas herramientas— tenían gran importancia; las elecciones políticas importaban poco. [...] La conciencia de la Nueva Era, que se limitaba a hojear catálogos, no quería ser molestada con argumentos inteligentes"³⁸.

Pese a todo, estimo importante señalar la influencia cultural que esta revista alcanza entre los ingenieros y *hackers* que trabajan en el ARC y en el SAIL, así como en el centro de investigación en el que muchos de ellos recalarán después, el PARC de Xerox. De hecho, uno de los más reconocidos ingenieros del SAIL y el PARC, Alan Kay, reconocerá posteriormente la inspiración que ejerció sobre su trabajo el diseño y la organización de la información del catálogo, al recordar que "nosotros considerábamos el *Whole Earth Catalog* como la versión impresa de lo que iba a ser Internet"³⁹. Junto a este ámbito universitario, TWEC anima también la fundación en 1972 de la *People's Computer Company*, un boletín de noticias que traslada a los *hobbyists* (aficionados a las computadoras) y al público general de la zona las últimas investigaciones tecnológicas, si bien desde una óptica contracultural que enfatiza los empleos comunicativos liberadores de estas "herramientas" y su dimensión *personal*.

No queda ahí, no obstante, la influencia de TWEC en la contracultura informática de la época, pues también sirve de guía al *hacker* Lee Felsenstein para lanzar junto a Efrem Lipkin en 1973 el primer boletín de noticias electrónico, el *Community Memory*. Según Felsenstein, el proyecto surge de la inquietud y experimentación comunicativas que atraviesan el *Free Speech Movement* y otros movimientos sociales californianos durante los 60, y que él decide volcar en un sistema de publicación de noticias descentralizado e interconectado. A él se puede acceder públicamente desde cuatro terminales colocados en diversos emplazamientos de Berkeley, así como en el propio local de TWEC, el *Whole Earth Truck Store*. Steven Levy alabará más tarde la iniciativa de estos jóvenes que intuyen pioneramente que "al facilitar que la gente se comunicase libremente, se crearía una metáfora viviente, un testamento de la forma en que la tecnología podía usarse como guerra de guerrillas del pueblo contra las burocracias"⁴⁰.

La ruptura de los movimientos contestatarios con su inicial componente tecnófobo y primitivista se hace definitivamente patente con la publicación al año siguiente de un manifiesto decisivo de contracultura informática, *Computer*

³⁸ L. Winner, *La ballena y el reactor*, Gedisa, Barcelona, 2008, p. 116.

³⁹ Extraída de F. Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, Chicago, University of Chicago Press, 2006, p. 113.

⁴⁰ S. Levy, *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, Dell, Nueva York, 1984, p. 156.

*Lib/Dream Machines*⁴¹. Su autor es Ted Nelson, creador del proyecto Xanadú (que ya en 1960 persigue la creación de una red mundial de computadoras interconectadas), de conceptos hoy corrientes como "hipertexto" o "virtualidad" y de una consigna que resume su preocupación por que cualquiera pueda usar un ordenador personal: "Una interfaz de usuario debería ser tan simple que un principiante pudiera, en una emergencia, entenderla en diez segundos".

Por último, la mencionada influencia de TWEC llegará hasta 1985, cuando Stewart Brand y Larry Brilliant crean la célebre comunidad virtual *Whole Earth 'Lectronic Link* (WELL) como un trasvase de la visión del catálogo a la naciente red informática. Este pionero foro electrónico ha reunido hasta hoy a numerosos científicos, activistas, periodistas y demás personas interesadas en temáticas que van desde los deportes hasta la espiritualidad, la política y la programación. Su forma de organización interna, basada en el disenso, la irreverencia, la libertad de expresión y la responsabilidad (con el lema "*You Own Your Own Words*"), ha supuesto una referencia indispensable para posteriores comunidades virtuales.

ARPA y las protestas universitarias contra la guerra y la investigación militar

Concluye, pues, esta referencia a TWEC destacando que su repercusión resultará decisiva incluso en su ocaso, abriendo nuevas vías de experimentación cultural y política. En efecto, en 1971 Brand se encuentra sobrepasado por su nivel de exigencia y decide convocar una fiesta de celebración de la desaparición de la revista. A ella acuden unas 1500 personas provenientes de distintos puntos de EEUU y, al final de la misma, Brand anuncia que los 20 000 dólares que posee de fondo la publicación irán destinados al proyecto más interesante que se proponga esa noche. Tras una interminable discusión, uno de los asistentes, llamado Fred Moore, se levanta y defiende que lo más importante es crear un proyecto que involucre y permita ayudar a mucha gente, no basándose en el dinero sino en la ayuda mutua y el *intercambio de información*.

Finalmente las ideas de Moore convencen al resto y queda encargado de guardar el dinero y de coordinar el empleo que se le dará, si bien John Markoff concede a este momento una importancia mucho más trascendental, contemplándolo como una suerte de *paso de testigo contracultural* de una generación a otra. En este sentido, el periodista afirma que las ideas lanzadas por Moore aquella noche y su propósito de crear una red de información que uniera a los movimientos políticos del país lo sitúan como un actor crucial en el desarrollo de la computación personal y como "el santo patrón no reconocido del

⁴¹ Véase: <http://www.digibarn.com/collections/books/computer-lib/>

movimiento de *software* libre”⁴².

Ahora bien, la figura de Fred Moore y su cardinal influencia en la cultura y la política de la época no comienzan en 1971, sino que se remontan a 1959, y nos permiten acercarnos desde sus orígenes a los movimientos contestatarios que se articulan fundamentalmente en torno a la oposición a la guerra de Vietnam. Estimo que esta constituye otra fértil vía de investigación si queremos ir más allá de las simplificaciones sobre el origen de Internet y explorar a fondo esta matriz *contracultural*.

En 1959 Moore tiene diecisiete años y llega a la Universidad de Berkeley para estudiar Ciencias. Allí existe un tenaz movimiento estudiantil de objeción de conciencia al servicio militar que unos meses antes de la llegada de Moore había logrado una aplastante victoria en el referéndum por la supresión de dicho servicio, si bien esta no se había formalizado. A los pocos días de su llegada Moore escribe una carta al Fiscal General de EEUU informándolo de que no se alistaría en el servicio militar y, ante las amenazas de expulsión que recibe, emprende a partir del 19 de octubre la primera sentada estudiantil (en solitario) en las escaleras del Sprout Hall, el edificio central de la Universidad de Berkeley. Mediante esta original forma de protesta, Moore demanda el reconocimiento de la objeción de conciencia militar y solicita el apoyo de sus compañeros con una hoja de firmas. Si bien Moore abandona su protesta antes de lo previsto y no puede volver a la universidad hasta tres años después, a su regreso la administración de la universidad ya ha aprobado la objeción de conciencia para los estudiantes, lo que lleva a Markoff a afirmar que “de hecho, la solitaria sentada de Moore constituye en muchos sentidos el acto político de apertura de los 60”⁴³.

En esta década la intervención de EEUU en la guerra de Vietnam desencadena en los campus estadounidenses una ola de protestas estudiantiles que va incrementando su organización, radicalidad y alcance a medida que se prolonga el conflicto armado. En este sentido destacan las manifestaciones antimilitaristas de grupos como el *Free Speech Movement* (FSM), el *Stanford Students for Democracy* (SDS), el *Pacific Studies Center* (PSC) y otros más radicales como los Yippies, con Jerry Rubin y Abbie Hoffman a la cabeza. Entre la multitud de estas actividades enfatizo aquí aquellas que tienen que ver con miembros de los grupos de investigación de ARPA mencionados previamente. En este sentido, hay que señalar de entrada que, si bien tanto Engelbart como McCarthy no se implican directamente en las protestas contra la guerra, su visión

⁴² J. Markoff, *op. cit.*, p. 197.

⁴³ *Ibid.*, p. 38.

de lo que quieren realizar con los proyectos de investigación que tienen entre manos nunca termina de casar con las directrices de ARPA.

Por lo que respecta al ARC, este grupo nunca llega a realizar investigación alguna relacionada con la guerra de Vietnam en curso, lo cual se corresponde con la ya referida concepción humanista de Engelbart acerca de sus metas investigadoras. De hecho, la salida de Robert Taylor de ARPA para trabajar en el PARC de Xerox implica que las relaciones del ARC con la agencia se enfríen hasta que en 1974 se le retira definitivamente la financiación. Resulta muy ilustrativo incluir aquí un testimonio directo que permite ya comprender hasta qué punto las divergencias entre las formas de trabajar de unos y otros son harto profundas. Proviene de Dick Watson, un ex-profesor de Stanford que, poco antes de incorporarse al proyecto de Engelbart, es invitado por este a asistir a una reunión oficial. Extraigo aquí algunas de las impresiones que Watson anota en el diario del grupo ARC tras el encuentro:

El 6 de enero del 72 tuve la primera oportunidad de corroborar mi hipótesis sobre las relaciones con ARPA cuando Doug me invitó a que asistiera a la visita de Larry Robert [director de la agencia] y Steve Crocker al ARC. La visita me dejó francamente pasmado. La comunicación entre ARC y ARPA acerca de los objetivos era inexistente. Larry comunicó claramente su desagrado con lo que creía que se hacía en ARC. [...] En mis cinco años de experiencia en ventas de investigación y desarrollo y en intermediación con compradores de toda clase, nunca había presenciado una sesión tan tensa⁴⁴

En cuanto al SAIL, sus negociaciones con ARPA no resultan tan conflictivas como las de Engelbart, si bien a medida que crece la oposición a la guerra de Vietnam comienzan a emerger diferencias insalvables. Así, Jerry Feldman, que asiste a las reuniones con ARPA para acompañar a Les Earnest, sostiene varios enfrentamientos con Robert Taylor cuando este le advierte que, si la guerra de Vietnam así lo exigiera, tendrían que transformar sus robots en máquinas de matar. Ante la negativa rotunda y reiterada de Feldman a implicar al grupo en esas tareas, Taylor amenaza con retirarle la financiación. Para corroborar la ambivalencia constante que marca la relación general de los investigadores informáticos de esta época con los militares de ARPA, estimo muy clarificadora esta afirmación del mencionado Alan Kay:

El 90% de las cosas buenas que puedo recordar que se hayan hecho en informática se han realizado con la financiación de esa agencia. La probabilidad de que

⁴⁴ Diario de ARC del 24 de enero de 1972, citado en *ibid.*, p. 213.

hubieran sido financiadas por otro organismo es muy reducida. La idea básica de ARPA consiste en encontrar a gente preparada, darle un montón de dinero y retirarse de su camino. Y si a los tres años no han obtenido buenos resultados, entonces la echan -y aquí “buenos” se refiere eminentemente a nuevo o interesante-⁴⁵

A ello hay que añadir que el SAIL también acoge a una comunidad variopinta de *hackers* cuyas extravagancias poco tienen que ver con la disciplina militar, tal y como relata el mencionado Stewart Brand en un artículo en *Rolling Stone*⁴⁶. En él el fundador de TWEC describe las actividades nocturnas del SAIL, cuyos ordenadores son empleados fuera del horario oficial con los más distintos propósitos y por los más dispares agentes: *hippies* los aprovechan para llevar la contabilidad de su comuna, aficionados a la música elaboran una lista con los nombres de todas sus cintas, estudiantes universitarios y doctorandos redactan y diseñan con ellos sus ensayos y tesis e incluso los movimientos estudiantiles contra la guerra elaboran un programa informático para imprimir mecánicamente (con solo añadir el nombre) cartas a los congresistas expresando su oposición a Vietnam. Finalmente Brand describe cómo el SAIL acoge el 19 de octubre de 1972 las “Olimpiadas Intergalácticas de *Spacewar*”, en las que *hackers* de diferentes partes de California compiten en la guerra de aniquilación espacial por ordenador creada por Stephen Russell.

Lo más significativo de su descripción es la atmósfera de diversión grupal y de cooperación, que contrasta con el posterior estereotipo del *hacker* como un ser asocial y con el devenir de la industria de los videojuegos, enfatizando asimismo la autonomía de los usuarios tecnológicos sobre sus propios (y sofisticados) *juguets*. En este sentido resulta muy elocuente que Brand incluya en su artículo un anexo titulado “*Your own Spacewar*”, en el que publica el código fuente del juego para que cualquier lector pueda copiarlo y reprogramar *Spacewar* a su gusto. Ello supone una muestra de lo extraño que resulta en esta época para los programadores del SAIL los conceptos de derechos de autor y patentabilidad del software que comenzarán a imponerse años después.

Ahora bien, las actitudes, creencias y valores descritos han de entenderse en el contexto universitario californiano de esos años, con su floreciente contracultura y sus manifestaciones contra la guerra de Vietnam. De hecho, conviene recordar que en la guerra de Vietnam todos los jóvenes estadounidenses podían ser llamados a filas en cualquier momento, de modo que para algunos ingenieros del ARC y del SAIL su trabajo en estos proyectos

⁴⁵ Cita extraída de S. Brand, “Spacewar”, en *Rolling Stone*, 7 de diciembre de 1972.

⁴⁶ S. Brand, *op. cit.*

oficiales significa una escapatoria legal de Vietnam. En cuanto a las protestas contra la guerra, estas comienzan ya desde los primeros 60 con actos del FSM o de los *Merry Pranksters* en Berkeley, mientras que alrededor de la Universidad de Stanford la radicalización empieza por el ámbito educativo, con la acción de la *Free University* y con la creciente organización de los estudiantes universitarios en torno a grupos como el *Stanford Workshop on Political and Social Issues* (SWOPSI).

Ahora bien, a partir de 1968 la indignación contra la guerra crece enormemente y los estudiantes de Stanford pasan de una protesta general a cargar las tintas contra las conexiones universitarias con la investigación bélica financiada por el Pentágono. Así, en octubre de ese año el SDS denuncia que en la Universidad y en su centro asociado, el SRI, se llevan a cabo proyectos militares relacionados con la guerra del Sudeste asiático, y desde comienzos de 1969 agudizan su presión sobre las empresas asociadas. El 3 de abril de ese año se convierte en una fecha clave, cuando catorce grupos radicales y progresistas se alían para exigir a la Junta Directiva de Stanford que suspenda toda investigación militar. La negativa de esta a actuar decide a novecientos antimilitaristas (entre los cuales se encuentra el mencionado Jerry Feldman del SAIL) a tomar el edificio del Laboratorio de Electrónica Aplicada (AEL) el 9 de abril de 1969, descubriendo documentación que prueba que allí se realizan investigaciones secretas relacionadas con Vietnam. La solidaridad con este movimiento se expande por todo el campus hasta que el 22 de abril la Universidad de Stanford anuncia la suspensión de todos sus programas de investigación militar, poniendo así fin a la protesta. No obstante, el SRI aprovecha su relativa independencia de la Universidad para continuar con sus programas, con lo que al mes siguiente reciben airadas visitas de cientos de estudiantes que tratan de bloquear sus oficinas centrales⁴⁷.

En 1970 la tensión alcanza su cota más alta en los campus estadounidenses, produciéndose bloqueos y muriendo estudiantes e incluso un investigador de un centro militar. En la Universidad de Stanford el 10 de febrero de ese año tienen lugar los enfrentamientos más duros entre la policía y cientos de estudiantes que toman el Centro de Computación del SRI y desconectan el ordenador central en protesta por la investigación militar que acoge este instituto y, más concretamente, por el desarrollo en él de un programa de planificación bélica descubierto a través de un doctorando que trabaja en dicho centro.

⁴⁷ D. Pugh, "The Anti-War Movement at Stanford: 1966-1969", en *The Stanford Disorientation Guide*, Stanford, 14 de septiembre de 1999.

Fred Moore y el Homebrew Computer Club

Concluido el relato de las protestas universitarias contra la guerra de Vietnam y de su repercusión en los grupos de investigación estudiados previamente, hemos aún de retornar a la figura de Fred Moore, pues este pionero de los movimientos antibelicistas se convertirá a principios de los 70 en uno de los impulsores de la apropiación popular del ordenador personal y precursor de la filosofía del posterior movimiento de software libre. A continuación repaso algunas de sus actividades y propuestas que permiten sostener tal afirmación.

En primer lugar, hay que destacar que, como señalaba Winner, a comienzos de los 70 California vive una “transición” desde las protestas políticas contra la guerra y la cultura de las drogas de los 60 hasta el surgimiento de una búsqueda comunitaria en la que tiene un papel notable la experimentación acerca del uso liberador de la técnica. En Menlo Park, esta experimentación se concentra en el ordenador personal en torno a instituciones como el *Whole Earth Truck Store*, el *Portola Institute*, la *Free University* y la *People’s Computer Company* (PCC). Precisamente a esta última se incorpora Moore a comienzos de los 70, contribuyendo a alimentar el ansia de los *hackers* que se reúnen allí por construir su propio ordenador personal. Junto a ello, Moore colabora con la pionera labor docente de Bob Albrecht, quien, además, le ofrece los ordenadores de la PCC para implementar informáticamente la lista de correo de movimientos sociales que Moore viene proyectando desde hace años.

No obstante, cuando en 1975 la PCC se muestra reacia a continuar apoyando el cada vez más bullicioso movimiento que se crea en torno a su centro informático y anuncia que volverá a dedicarse exclusivamente a la edición, la vertiente más *activista*, representada principalmente por Moore y Howard Franklin, decide poner en marcha el *People’s Computer Center*. Dicho centro retoma la labor de experimentación y de intercambio de conocimientos informáticos y sigue brindando acceso público a terminales para que cualquiera pueda trabajar o jugar en ellos. Con el fin de superar las carencias económicas y técnicas que pesan sobre el centro y de fomentar el espíritu de compartición de ideas de la PCC, Moore lanzará una invitación a unirse al *Homebrew Computer Club* (HCC) cuyo escueto texto reza: “¿Estás construyendo tu propia computadora, [...] u otra clase de caja digital de magia negra? [...] Si es así, quizá quieras venir a un encuentro de personas con similares intereses. Intercambiar información e ideas, charlar, echar una mano en un proyecto, lo que sea...”⁴⁸.

A partir de la primera reunión el 5 de marzo de 1975, el club comienza a

⁴⁸ Véase www.digibarn.com/collections/newsletters/homebrew/V1_01/homebrew_V1_01_p1.jpg

prosperar rápidamente, reuniendo a personas de toda la *Bay Area*, lanzando un boletín de noticias y auspiciando un importante intercambio de conocimientos y de ayuda. Al cabo de unas semanas de reuniones itinerantes (resulta significativo subrayar que la segunda de ellas tiene por sede el propio SAIL) el club acaba por tomar como punto de encuentro el auditorio del *Stanford Linear Accelerator*, capaz de albergar a los cuatrocientos *hobbyists*, como se los comienza a conocer, que reúne regularmente el HCC. La *onda expansiva* de su ambición por construir sus propios ordenadores personales en contraposición a la tendencia industrial predominante, la de grandes máquinas centralizadas usadas en régimen de tiempo compartido, llega incluso al PARC, donde algunos ingenieros como Larry Tesler se percatan de que el grito de guerra de Ted Nelson “*Computer power to the people*” comienza a hacerse realidad⁴⁹.

Ahora bien, a medida que el HCC va creciendo, se evidencia la existencia de dos vertientes bien diferenciadas: una es la que representan el *alma mater* del grupo, Fred Moore, y otros *hackers* como Lee Felsenstein, quienes insisten en que el club no tiene que ver con intereses monetarios y que lo más importante es la dinámica de compartición que resumen en el lema “Devuelve más de lo que te llevas”: “En la cultura de los *hobbyists*, el software no constituía negocio alguno. De hecho, la idea de que los códigos fueran propiedad intelectual resultaba verdaderamente irrisoria para los experimentadores. Las instrucciones simplemente eran necesarias para inbuir de vida a las máquinas⁵⁰”

La otra vertiente comienza a detectar las oportunidades de negocio derivadas de la emergente industria informática y deja de lado el libre intercambio de los *hobbyists* para lanzarse a la apropiación privada de los conocimientos en busca de beneficios económicos. No en vano unas 23 importantes compañías informáticas, entre las que se incluyen Apple Computer, Osborne Computer, Cromemco y North Star, tienen sus raíces directa o indirectamente en la experimentación propiciada por el HCC⁵¹.

Como conclusión de este recorrido e ilustración de la emergencia de este conflicto, que Markoff sitúa en la raíz de una “tensión básica” que sobrepasa el sector informático y permea hoy todos los ámbitos de las industrias culturales, citaré un episodio de 1976 que tiene como protagonista a la por entonces naciente Microsoft. La historia comienza un año antes cuando la empresa MITS llega a Palo Alto a promocionar el Altair 8800, el primer ordenador personal,

⁴⁹ J. Markoff, *op. cit.*, pp. 251-253.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 281.

⁵¹ *Ibid.*, p. 286.

para el cual Paul Allen y Bill Gates habían escrito y registrado una versión de BASIC, el Altair BASIC. En medio del entusiasmo de la presentación en Palo Alto, alguien toma sin permiso una copia del programa y este empieza a circular ampliamente entre los *hobbyists* que acaban de adquirir un Altair, los cuales no comprenden por qué han de pagar para disponer de un lenguaje de programación al que se puede acceder libremente en el mundo académico. Ante ello, el 3 de febrero de 1976 Bill Gates escribe una carta airada al HCC, donde despliega una serie de argumentos cuya traza puede detectarse perfectamente en los actuales discursos sobre la “piratería”. Se trata tan solo del comienzo de un profundo conflicto que marca la oposición entre dos formas de entender la cultura, la comunicación y la tecnología: “El hardware sí se paga, pero el software ha de ser compartido. ¿A quién le importa si la gente que trabaja en él recibe un pago? [...] ¿Quién puede permitirse realizar un trabajo profesional a cambio de nada? [...] En resumidas cuentas, *lo que hacéis se llama robo*”⁵².

En definitiva, estimo que este enfoque genealógico de la metáfora de la red ratifica la carencia de base histórica de la pretendida atribución a los sistemas tecnológicos de la función de *sujeto* de los cambios sociales. En lugar de ello, hemos partido de la figura seminal de Saint-Simon para revisar sintéticamente las sucesivas *entonaciones* tecnocráticas, industrializadoras y despóticas de la red, hasta llegar a su reedición actual bajo capa de regeneración democrática *automática* y de eslóganes sobre la “sociedad del conocimiento”. Junto a ello, la atención hacia las matrices culturales permite desterrar la lógica de la *aparición* y dotar de un mayor espesor histórico al estudio de las distintas transformaciones tecnológicas que confluyen en el nacimiento de la red de Internet.

Poco tiene que ver lo que se ha hallado aquí con el alarmismo esgrimido por quienes no desligan los propósitos de quienes financian una investigación y de quienes la llevan a cabo, más aún si tenemos en cuenta la extraordinaria complejidad de la que aquí nos ocupa. En consecuencia, frente a las visiones de centros de investigación militar aislados del mundo (y, más concretamente, de sus convulsiones de los 60 y 70) donde se pergeña una red de comunicación para la guerra fría que, no se sabe bien de qué manera, acaba beneficiando a una considerable porción de la humanidad, es posible reconstruir una historia de la informática personal y de Internet bien distinta. En ella dichos laboratorios estadounidenses se encuentran sacudidos de lleno por el florecimiento de la contracultura en los 60, así como por la experimentación psicodélica y las furibundas protestas contra la inacabable campaña de Vietnam, las emergentes luchas sociales, etc.

⁵² Véase: http://www.digibarn.com/collections/newsletters/homebrew/V2_01/index.html

Tampoco encajan bien después de este recorrido histórico aquellas otras concepciones ingenuas o interesadamente triunfales acerca de la contribución de una serie de genios salidos de sus *lámparas/garajes* que representarían hoy el nuevo espíritu del “capitalismo cognitivo” pese a haberse nutrido de una financiación estatal muy generosa. Por último, no debemos olvidar la decisiva influencia que en todo este proceso tuvo la cultura *hobbyist* y *hacker*, que, emanando en un primer momento de la colaboración en los laboratorios universitarios, permeó desde comienzos de los 70 capas mucho más amplias de la población, así como movimientos sociales atraídos por el potencial de conocimiento, liberación y placer que se vislumbraba ya en esas “Máquinas de los sueños”, como las denominó Ted Nelson en su panfleto homónimo.

Bibliografía

- P. BARAN, "On Distributed Communications Networks", vols. I-XI, California, RAND Corporation Research Documents, agosto de 1964.
- S. BRAND, "Spacewar", en *Rolling Stone* (7 de diciembre de 1972). Disponible en: http://www.wheels.org/spacewar/stone/rolling_stone.html (última consulta: 30 agosto de 2012).
- V. BUSH, "As We May Think", en *The Atlantic Monthly*, julio de 1945.
- M. CASTELLS, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. Vol. 1: La sociedad red*, Madrid, Alianza, 1997.
- D. ENGELBART, "Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework", octubre de 1962. Disponible en: <http://www.dougenelbart.org/pubs/augment-3906.html>
- L. FELSENSTEIN, "How Community Memory Came to Be (Part 1)", en *Internaut* (18 de enero de 1994). Disponible en: <http://oldeee.see.ed.ac.uk/online/internaut/internaut-01/comm.html>
- J. GRAETZ, "The Origin of Spacewar", en *Creative Computing*, (agosto de 1981), pp. 56-67.
- A. GRAMSCI, "Americanismo e Fordismo", en *Quaderni del Carcere, III*, Turín, Einaudi Editore, 1975
- S. LEVY, *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, Nueva York, Dell, 1984.
- J. MARKOFF, *What the Dormouse Said*, Nueva York, Penguin, 2005.
- J. MARTÍN-BARBERO, *De los medios a las mediaciones*, Barcelona, Ediciones G. Gili, 1987.
- A. MATTELART, *La invención de la comunicación*, México, Siglo XXI, 1995.
- A. MATTELART, *Historia de la utopía planetaria*, Barcelona, Paidós, 2000.
- J. MCCARTHY, "The Home Information Terminal-A 1970 View", en *Man and*

- Computer*, Burdeos, M. Marois, 1970, pp. 48-57. Disponible en: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/hoter2/hoter2.html>
- P. MUSSO, *Télécommunications et philosophie des réseaux*, París, PUF, 1997.
- J. P. PROUDHON, *Des réformes à opérer dans la exploitation des chemins de fer*, París, Garnier Frères, 1855. Disponible en: <http://archive.org/details/desrformesoprer01prougoog>
- D. PUGH, "The Anti-War Movement at Stanford: 1966-1969", en *The Stanford Reorientation Guide*, (14 de septiembre de 1999). Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/25347358/Stanford-Reorientation-Guide-09-10#page=35>
- T. ROSZAK, *The Making of a Counterculture*, Nueva York, Anchor Books, 1969.
- F. W. TAYLOR, *Principles of Scientific Management*, Nueva York, Harper, 1911.
- F. TURNER, *From Counterculture to Cyberculture*, Chicago, The University of Chicago Press, 2006.
- L. WINNER, "Sow's Ears from Silk Purses", en M. Sturken *et al.* (eds.), *Technological visions*, Philadelphia, Temple University Press, 2004, pp. 34-47.
- L. WINNER, *La ballena y el reactor*, trad. por Elizabeth B. Casals, Barcelona, Gedisa, 2008.