RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Pinch, Trevor

La tecnología como institución : ¿qué nos pueden enseñar los estudios sociales de la tecnología?

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Pinch, T. (2008). La tecnología como institución: ¿qué nos pueden enseñar los estudios sociales de la tecnología? Redes, 14(27), 77-96. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/488

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

La tecnología como institución: ¿qué nos pueden enseñar los estudios sociales de la tecnología?*

Trevor Pinch**

Resumen

La tecnología, ¿es una institución? En el artículo se plantea de manera provocativa si la sociología puede estudiar simultáneamente los aspectos sociales y materiales de las instituciones. En tanto tradicionalmente la sociología se ha preocupado exclusivamente por el lado social de las interacciones en la sociedad, los aspectos materiales han sido dejados para su estudio por otras ciencias.

El autor propone analizar la tecnología como una parte constituyente de la sociedad, que además puede ser pensada como una institución.

Para mostrar de qué manera las elecciones sociales se cristalizan y quedan integradas dentro de las tecnologías, y por lo tanto penetran las instituciones, en este artículo se estudia la construcción de un artefacto tecnológico: el sintetizador electrónico, empleando el marco teórico de la construcción social de la tecnología (CST).

En el artículo se sugiere que este enfoque puede resultar útil para superar el dualismo entre lo social y lo material dentro de los estudios sociológicos. También se sugiere la necesidad de repensar las categorías de análisis para el estudio de las instituciones y de las organizaciones.

Palabras clave: instituciones – construcción social de la tecnología – sintetizador

Introducción. Viviendo en el mundo material

¿Cómo lidiamos como sociólogos con el material que da forma a nuestro mundo? Es obvio que vivimos en un mundo material –nosotros, como humanos estamos encastrados en un mar de cosas– pero sorpresivamente, la

* Esta ponencia fue presentada originalmente en la Santa Barbara Cultural Turn Conference. Reproducida con la amable autorización del autor.

Traducción de Mariano Fressoli (Becario CONICET) y Florencia Arancibia (Becaria PICT 13435). Revisión de Alfonso Buch (IEC-UNQ).

** Profesor del Departamento de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Cornell. Correo electrónico: <tjp2@cornell.edu>.

sociología permanece en silencio cuando tiene que analizar estas cosas y nuestras relaciones con ellas.

Esta manera de plantear la pregunta: *nosotros* vivimos en medio de un mundo de *cosas* (como si nosotros no fuéramos ya cosas), y mencionar "nuestra relación con estas" (como si *estas* fueran lo *otro*) ya asume un dualismo implícito construido en gran parte de la sociología. Este dualismo sugiere que, por un lado tenemos a los humanos quienes de forma esencial son-no-*cosas* y que, por otro lado, tenemos el mundo material de *objetos* o cosas en sí mismas, las cuales se consideran no-humanas. Existe una división del trabajo implícita: la sociología se debe ocupar del lado humano y los demás aspectos deben dejarse para otros campos académicos –en el caso de los objetos técnicos y las cosas, en general a la ciencia y la tecnología.

Lo que busco es una forma de sacarme de encima este dualismo. Es inmediatamente obvio que los humanos estamos constituidos por cosas materiales (básicamente agua según creo). También es raro en la actualidad para los humanos encontrarse con un mundo material no mediado –natural en términos crudos. Como han señalado los geógrafos sociales, durante siglos los paisajes fueron formados por la intervención humana. Incluso en las ciencias naturales los científicos raramente encuentran objetos "naturales" de manera directa; las entidades con las que tratan son altamente preparadas y mediadas –ya se trate de ratones genéticamente modificados o de partículas de alta energía. Los físicos que ocupan el mismo piso que yo en Cornell pasan sus vidas volcados sobre las pantallas de sus computadoras mostrando simulaciones del mundo físico. Quizás sea menos obvio que la sociedad y las instituciones sociales también poseen importantes elementos materiales. Uno de los pocos sociólogos que prestó atención a la materialidad fue Erving Goffman (1959, 1961) –nociones como las de "co-presencia", "trabajo de cara" y "escenario y trastienda" llamaban la atención sobre los vínculos materiales entre humanos que permiten y constriñen la interacción social. Pero Goffman es una rara excepción, la mayor parte de la sociología ha ignorado la materialidad. Uno puede encontrar pistas en otros campos. En las ciencias cognitivas se encuentra la feliz noción de Ed Hutchins (1995) de "cognición distribuida" (es decir, la cognición en estado natural) que sugiere ensambles de humanos y máquinas trabajando juntos para alcanzar tareas particulares tales como aterrizar un avión o navegar un barco. También existen pistas en la antropología, en el trabajo de Clifford Geertz (1973) y Marilyn Strathern (1992).

Los filósofos también nos han proporcionado pistas sobre cómo evitar el dualismo –uno vuelve a pensar en el maravillosamente evocativo comienzo de las *Investigaciones filosóficas* donde Wittgenstein (1973) muestra que los orígenes de los juegos de lenguaje se encuentran en las actividades humanas

dentro del mundo material– tales como construir una casa (algo que al mismo Wittgenstein no le molestaba hacer para distraerse).

TECNOLOGÍA. UNA COSA COMO COSA

Como una forma de profundizar nuestro pensamiento sobre estos temas, quiero observar una cosa particular como cosa: la tecnología. La palabra "tecnología" es elusiva e inmediatamente problemática. Sus orígenes pueden ser trazados hasta los griegos con el término *techne*, que significa arte u oficio e incluye la actividad de las artes mecánicas. Hoy en día pensamos que la tecnología son los artefactos, los procesos y las máquinas, y que el conocimiento –a menudo basado en la ingeniería– es utilizado para diseñarlos y operarlos. En realidad, en la mayoría de los medios de comunicación la tecnología ha tomado un significado todavía más limitado, que refiere a los artefactos particulares de la era de la información, tecnologías como computadoras, internet, teléfonos celulares y cosas por el estilo. Leo Marx (en su ensayo en Ezrahi *et al*., 1994) ha señalado que la palabra tecnología no comenzó a ser utilizada en forma generalizada hasta el final del siglo XIX. Sugestivamente Marx señala que la tecnología en aquel período poseía un significado más amplio que el limitado significado de la actualidad. La tecnología fue asociada con los novedosos y grandes sistemas tecnológicos que constituyeron Norteamérica: los ferrocarriles y el telégrafo, y más tarde el teléfono y la electricidad. Como lo ha mostrado claramente el historiador de la tecnología Thomas Hughes (1984) para el caso de Edison y el sistema de estaciones de generación eléctrica que él fundo, estas eran combinaciones de técnica, política, economía y sociedad. Las nuevas generaciones de gerentes de sistemas que surgieron desarrollaron las nuevas habilidades de gestión y nuevas formas de contabilidad que eran necesarias para operar estos sistemas.

Es obvio para cualquiera (incluyendo incluso a los cientistas sociales) que como sea que se defina a la tecnología, se trata de toda una cuestión. Los cambios asociados con el ascenso de la máquina de vapor, la hiladora Jenny, las partes intercambiables, el sistema de canales, los trenes, el automóvil, la guerra mecanizada, la radio, la televisión, las armas nucleares, la genética, los agronegocios, la biotecnología, internet y la nanotecnología, para nombrar unos pocos ejemplos, han transformado de varias maneras y transforman actualmente la experiencia humana, la vida y la muerte a escala mundial. La tecnología es algo que nadie puede darse el lujo de ignorar. Los economistas como Joseph A. Schumpeter, Paul David y Chris Freeman buscaron comprender el cambio tecnológico como un medio para entender el cambio económico. La teoría de Karl Marx sobre la economía política se basó, como

es sabido, en el análisis del poder de las máquinas y el proceso de cambio tecnológico durante la Revolución Industrial. Críticos sociales como Lewis Mumford cuestionaron desde hace tiempo el impacto de la tecnología sobre nuestras ciudades. Filósofos tan diferentes como Martin Heidegger (1977), Jacques Ellul, Herbert Marcuse, Langdon Winner, Don Idhe y Andrew Feenberg, reflexionaron sobre el modo en que los seres humanos se encuentran enmarcados por las tecnologías.

Dentro de la sociología, el análisis sistemático de la tecnología ha tenido un desarrollo lento. El campo de la sociología de la tecnología, un subcampo de la sociología, todavía se encuentra en su infancia. Yo estoy escribiendo la primera reseña de este campo para el *Annual Review of Sociology*. Ciertamente existía una importante tradición de trabajo anterior asociada con William Ogburn (1950) y su noción de "desfasaje cultural" –que sostiene que a las diferentes sociedades les toma cierto tiempo adaptarse a las diferentes tecnologías. Robert Merton (1970) también era alguien que se encontraba interesado en la tecnología –como es conocido, en su disertación de doctorado sobre los orígenes de la revolución científica señala el papel de la tecnología como uno de los co-factores en la emergencia de la ciencia en un particular tiempo y lugar. También existen importantes teóricos sociales que plantean que ciertos rasgos de la tecnología o ciertos tipos de tecnología demandan nuevas formas de arreglos sociales, ya sea en el planteo de la sociedad del riesgo de Ulrich Beck (1992), o de la sociedad en red de Manuel Castells (1996) (o también el quiebre de la confianza en la sociedad moderna en Luhmann). Pero lo que se encuentra ausente en todos estos trabajos es un análisis de cómo la comprensión de la tecnología y, en realidad del mundo material en general, puede ser considerada una parte integral de los bloques que constituyen la sociología.

¿LA TECNOLOGÍA COMO INSTITUCIÓN?

Por tomar un ejemplo pertinente, el nuevo institucionalismo en sociología promete mucho y es de muchas maneras un precursor del "giro cultural", pero sorprendentemente ha tenido poco que decir sobre el tópico de la tecnología. Por ejemplo, a pesar de que en el volumen editado por Walter Powell y Paul Dimaggio (1991) se apoya formalmente la necesidad de tratar los aspectos simbólicos y materiales de las instituciones, y a pesar de las ocasionales referencias a la tecnología, no se logra analizar la tecnología *per se* excepto cuando provee un trasfondo del ambiente técnico o, en el caso de Meyer y Rowan (1991: 45), una fuente de la "ligadura mítica de las organizaciones". En realidad, una de las pocas excepciones en ese volumen provee

una buena vía para entrar en el tópico de la tecnología como institución. Ronald Jepperson presenta el ejemplo de un sistema operativo básico de un microcomputador que, afirma, "aparenta ser una institución social relacionada a su programa de procesador de texto (especialmente a un ingeniero de programación)" (Jepperson, 1991: 146). Al releer hace poco el libro, este trabajo me llamó la atención porque es una de las pocas instancias donde una tecnología es explícitamente descripta como una institución.

Para Jepperson y otros sociólogos que escriben en este libro, las instituciones son equivalentes a un conjunto de reglas o patrones, por medio de los cuales se ordenan acciones sociales y prácticas. Para ser institucionalizadas, estas acciones y prácticas deben ser reproducibles. Para Jepperson DOS (¡¿alguien recuerda el sistema operativo DOS?!) provee un conjunto de reglas que constriñen mucho –la forma en que el programa interactúa con el equipamiento de la computadora es prescripto y proscripto por el DOS mientras que el programa procesador de texto le permite a uno escribir como autor de muchas maneras diferentes. DOS es en verdad un bello ejemplo de una institución tecnológica debido a que hoy la posibilidad de utilizar programas en DOS se ha desvanecido prácticamente para la mayoría de los usuarios. No obstante todos nos encontramos constreñidos por este sistema operativo que ahora se encuentra encastrado dentro de otros programas como Windows. Como DOS se ha vuelto menos visible, la institución en realidad se ha vuelto más poderosa. El encastramiento o la cristalización de las opciones dentro de los sistemas técnicos, algo que el filósofo francés Gaston Bachelard denomina "fenomenotécnica", hace que la tecnología sea una de las instituciones más poderosas que enfrentamos como científicos sociales. Las tecnologías son instituciones poderosas debido a que las opciones sociales parecen haberse desvanecido o se encuentran tan profundamente encastradas dentro de las estructuras técnicas que se han vuelto invisibles para todos excepto para los expertos técnicos.

La manera de avanzar de la sociología de la tecnología ha sido intentar descubrir y analizar las opciones encastradas dentro de las tecnologías y los sistemas tecnológicos. Una de las formas obvias de hacerlo es a través del uso de la historia. El análisis histórico muestra que las cosas no siempre han sido como aparecen en la actualidad y de esta forma expone cómo potencialmente las cosas podrían haber sido y son diferentes. En los términos del análisis de las instituciones, la obra de Michel Foucault es particularmente instructiva. Su trabajo se concentró principalmente en lo que él denomina "tecnologías del yo", pero este examen de instituciones disciplinarias específicas como las prisiones llamó la atención sobre sus dimensiones materiales. El panóptico es bien conocido, pero el sistema de vigilancia mediante un sistema de celdas separadas iniciado por

reformistas como Bentham incluyó varios artefactos técnicos nuevos, tales como la arquitectura de salas para evitar que los prisioneros se observen entre sí, molinos de castigo, y nuevos tipos de artefactos de señalización para dirigir los prisioneros. La técnica de pincel grueso de Foucault no examina los artefactos técnicos en detalle, pero muestra cómo aquello que Goffman denomina instituciones totales como las prisiones, hospitales y asilos dependen de emplazamientos materiales y dispositivos técnicos.

Lo crucial es la investigación de esos dispositivos particulares. El reclamo para la así llamada nueva sociología de la tecnología es que necesitamos "abrir las cajas negras" de la tecnología. Esta es una necesidad a fin de evitar recaer en el viejo dualismo de tecnología y sociedad. Es necesario para demostrar cómo las opciones sociales se cristalizan y encastran dentro de la tecnología. Influido, como muchos de nosotros por Berger y Luckmann, el desafío deviene comprender cómo los objetos técnicos en sí mismos son socialmente construidos.

EL MARCO CST (CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LA TECNOLOGÍA) Y EL SINTETIZADOR

El enfoque de la *construcción social de la tecnología* (CST) ha sido desarrollado por una amalgama de sociólogos, historiadores y personas de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT) durante los últimos 15 años. Generalmente se considera como volumen insignia al libro *The Social Construction of Technological Systems*, que editamos en 1987 junto con el historiador norteamericano de la tecnología Tom Hughes, y el investigador holandés de la tecnología Wiebe Bijker. Más que volver sobre los viejos fundamentos y rescatar una vez más nuestro estudio del desarrollo de la bicicleta publicado allí, me dedicaré a analizar un estudio recién finalizado de una pieza de tecnología, el sintetizador electrónico de música (Pinch y Trocco, 2006). Introduciré ahora ese estudio.

EL ESTUDIO DEL SINTETIZADOR

Algo notable sucedió entre la década de 1960 y la actualidad. Hacia 1960 el mundo era bastante más tranquilo. A comienzos de la década de 1960 raramente nos encontrábamos expuestos a algún sonido electrónico. Unas pocas personas podrían haber escuchado la música experimental de Stockhausen y John Cage o el chillido del Theremin en películas como *Spell Bound*.* En

* Se trata del film dirigido por Alfred Hitchcock, conocido en español como: *Cuéntame tu vida* [N. del T.].

cambio, hoy en día estamos saturados con sonidos electrónicos: el ruido de la alarma de los automóviles, el chirrido de los celulares y la cacofonía electrónica que acompaña a cada participante de televisión que se convierte en millonario. La culpa de todos estos sonidos es de Bob Moog y de lo que estaba haciendo en 1964.

Mucha de la tecnología necesaria para hacer estos nuevos sonidos se deriva del sintetizador Moog. Así es como el mismo Bob Moog, el ingeniero que inventó el sintetizador, describe el momento en el cual, en un aislado sótano de un pueblo suburbano de Nueva York, Tramansburg, él y el músico vanguardista Herb Deutsch construyeron su primer módulo de sintetizador:

> La puerta estaba abierta, no teníamos aire acondicionado ni nada por el estilo, era el fin de la primavera y la gente caminaba por ahí, y si escuchaban algo, se paraban allí, escuchaban y sacudían sus cabezas sorprendidos. Escuchaban de nuevo y entonces se preguntaban: ¿qué es esa extraña mierda que sale de ese sótano?

Esa "extraña mierda" transformó el mundo del sonido durante los siguientes cuarenta años. Parte de nuestro proyecto más amplio es desarrollar una sociología para este nuevo mundo de sonidos. En la sociología estamos familiarizados con los materiales visuales pero hasta ahora hemos prestado poca atención al sonido. El sonido es parte del mundo material. No solo debemos comprender cómo surgieron las nuevas tecnologías de sonido, y cómo son usadas, sino también debemos intentar comprender las nuevas experiencias sónicas que estas tecnologías permiten.

De regreso a la historia del Moog

Aquí tenemos una caja negra que necesita ser abierta. Este es el sintetizador Moog desarrollado por el ingeniero en Física, graduado en la Universidad de Cornell, Robert Moog, con el propósito de hacer sonidos electrónicos. Esta caja negra posee transistores y es mucho más pequeña que las máquinas a válvula controladas por tarjetas perforadas del tamaño de una habitación que la precedieron. Utilizaba tecnología análoga y variaba voltajes de manera continua. Contenía fuentes de sonidos (osciladores y fuentes de ruidos), maneras de procesar el sonido (filtros, amplificadores y filtros envolventes) y maneras de controlar el sonido –el principal controlador del Moog era un teclado de órgano. Los diferentes módulos podían ser conectados de maneras flexibles por cables (conocidos como *patchera* –bastante parecidos a los viejos conmutadores de teléfono). Los diferentes parámetros musicales variaban de acuerdo a los diferentes voltajes que lo alimentaban. Por ejem-

plo, el tono de un oscilador se incrementaba con un voltaje creciente. Las salidas podían conectarse a entradas facilitando todo tipo de efectos musicales como *vibrato* y *tremolo* y toda clase de sonidos podían lograrse al conectar los módulos en maneras complejas.

Moog desarrolló su tecnología a partir de su formación como hobbista (su padre era un ingeniero de Con Edison, uno de los primeros operadores de radio amateur en los Estados Unidos, y poseía un gigantesco sótano de trabajo para que el pequeño Bob pudiera jugar en él). Bob contruía instrumentos para aficionados tales como el Theremin (un instrumento único, una forma de oscilador eléctrico controlado por el movimiento de las manos cerca de dos antenas). Para el desarrollo que Bob hizo del sintetizador fue crucial un encuentro casual en los primeros años de la década de 1960 con el compositor vanguardista de Nueva York, Herb Deutsch, quien formó un equipo con Bob y le indicó qué tipos de sonidos y controladores encontraba musicalmente útiles. A partir de esta colaboración surgió el sintetizador. Moog tuvo su primera fábrica de sintetizadores en un pequeño lugar llamado Trumansburg, a 20 kilómetros al norte de Ithaca.

FLEXIBILIDAD INTERPRETATIVA

Una de las ideas clave de la construcción social de la tecnología (CST) es que una pieza de tecnología adquiere su significado dentro de grupos sociales más amplios. Más que desarrollarse bajo su propia lógica técnica inmanente (cómo en las posturas de la tecnología autónoma o el determinismo tecnológico), las tecnologías adquieren significados en el mundo social y estos significados dan forma y constriñen el desarrollo de una tecnología. A menudo, en las etapas iniciales del desarrollo de una tecnología, se desarrollan diferentes significados de una tecnología, algunos enfrentados entre sí. Esto es lo que denominamos *flexibilidad interpretativa* de la tecnología. Un buen ejemplo en la historia del sintetizador es una tecnología rival desarrollada al mismo tiempo que Moog, por un ingeniero, Don Buchla, quien estaba trabajando con músicos *avant garde* en el San Francisco Tape Center en Haight Asbury.

Mientras que Moog era un ingeniero clásico de la década de 1950, que utilizaba portalapiceras y trabajaba en la rural Trumansburg (teniendo contactos ocasionales con la *avant garde* de Nueva York), Buchla se convirtió en el ingeniero de los hippies. Buchla construyó los módulos de sintetizador para los Merry Pranksters de Ken Kesey (el famoso autobús de Kesey, "Further", estaba equipado con módulos de Buchla) y para Grateful Dead. Buchla era parte de la bulliciosa escena de música experimental de Haight Ashbury, que incluía a compositores como Terry Riley, Steve Reich y Pauline

Oliveros. El sintetizador de Buchla, como el de Moog, poseía transistores, controladores de voltaje y era modular, pero existía "flexibilidad interpretativa". Buchla buscaba un nuevo significado en el sintetizador. Para Buchla, la nueva fuente de sonido no debía ser controlada por algo tan aburrido o prosaico como un teclado –desarrolló nuevos tipos de controladores (por ejemplo: la tecla sensible (*touch pads*) que funcionaban a partir de la capacitancia de las manos y el calor)–, con lo cual intentaba no constreñir la música dentro de la escala cromática de las doce notas de un teclado convencional. Buchla quería utilizar el sintetizador para hacer un nuevo tipo de música.

Estándares

Moog construyó el sistema de su sintetizador alrededor de lo que él denominaba el estándar de un voltio por octava. Esto significa que los cambios de un voltio en el control del voltaje de los diferentes módulos correspondían a un cambio de tono de una octava. Muchos trabajos en la historia y la sociología de la tecnología han demostrado la importancia de la estandarización. Los estándares raramente constituyen simples asuntos técnicos; constituyen poderosas formas de brindar una resolución a los debates que pueden acompañar los diferentes significados sociales de una tecnología. En el caso del estándar acuñado por Moog de un voltio por octava, este fue estandarizado alrededor de un particular significado del nuevo instrumento –que iba a ser utilizado para tocar música, donde los intervalos y las octavas significaban algo. Buchla, con su visión radicalmente diferente de la música y de cómo debían ser controlados sus osciladores, no poseía nada parecido a un estándar formal en términos de voltios por octava. Es notable cómo, cuando más tarde en la década de 1970 otros fabricantes de sintetizadores como ARP de Boston o EMS de Londres ingresaron al mercado, todos adoptaron una forma del estándar de un voltio por octava. Más tarde, en la era digital a partir de la década de 1980, la estandarización se volvió todavía más importante y los diferentes fabricantes norteamericanos y japoneses convocaron a una conferencia especial para desarrollar un estándar digital –MIDI–, el cual permitía que diferentes marcas de sintetizadores se conectaran entre sí y, algo más importante, que se pudieran conectar con computadoras personales.

Marcos tecnológicos

Las tecnologías y los grupos sociales relevantes dentro de los cuales la tecnología adquiere su significado se encuentran enlazados dentro de lo que denominamos un "marco tecnológico". Bastante parecido a la noción de

paradigma en la ciencia, el mismo provee tanto un marco conceptual como también un modo de prácticas y un ejemplo para la nueva tecnología. Es claro que desde el comienzo Moog y Buchla operaban dentro de diferentes marcos tecnológicos. Moog, trabajando en Trumansburg como un ingeniero de la década de 1950, había adoptado valoraciones conservadoras dentro de la ingeniería. Él quería hacer una pieza de tecnología confiable que pudiera ser usada masivamente y vendida a diferentes grupos de usuarios. Buchla, por su parte, se veía a sí mismo más como un artista de vanguardia que construía instrumentos para sus compañeros y amigos compositores que pensaban parecido. Esta diferencia es capturada en los distintos ambientes de sus respectivas fábricas. La fábrica de Moog empleaba mujeres del lugar. Era un pequeño negocio norteamericano típico: una línea de ensamblaje en un pueblo rural, con trabajadores locales y un programa de música ligera en la radio. Era un taller con ambiente de clase trabajadora. El negocio irregular de Buchla en Oakland –desde la iluminación, la omnipresente política, a la atmósfera contracultural– era más parecido a un "happening" en el trabajo.

En la sociología de la tecnología se sigue la trayectoria de los diferentes significados de una tecnología para observar cómo surgen nuevos significados y se desvanecen los antiguos, o cómo los significados coinciden durante un período de tiempo. La flexibilidad interpretativa a veces desaparece y la tarea del sociólogo consiste en explicar cómo un significado particular deviene predominante, cómo se realiza la clausura. Esto es muy similar a aquello que el neoinstitucionalista Walter Powell dice:

> La agenda crucial para el análisis institucional debería ser mostrar cómo las opciones realizadas en un punto en el tiempo crean instituciones que generan posteriormente patrones reconocibles de constreñimientos y de oportunidades (Powell, 1991: 188).

En términos de la disputa Moog versus Buchla, lo que sucedió con el tiempo fue que predominó la visión de Moog sobre el sintetizador. Las elecciones que él realizó resultaron ser las cruciales. Una de las razones de esto radica en el teclado. Y aquí los significados simbólicos y retóricos de la tecnología cobran importancia –algo que Charles Bazerman (1999) ha explorado tan bien en su trabajo sobre Edison y la luz eléctrica. De forma creciente, las fotos del instrumento de Moog comenzaron a aparecer en sus folletos de venta, en publicidades, y en los medios, mostrando el teclado de forma prominente. Le pregunté a Moog la razón para ello. Su respuesta fue:

FOTO 1. LÍNEA DE ENSAMBLAJE DE LA FÁBRICA MOOG EN TRAMANSBURG. "UN TALLER CON AMBIENTE DE CLASE TRABAJADORA".

FOTO 2. ROBERT MOOG (IZQ.) JUNTO CON DOS COLABORADORES EN EL SUBSUELO DE SU TALLER. EL TECLADO ERA IMPORTANTE PARA DEMOSTRAR QUE SE TRATABA DE UN INSTRUMENTO MUSICAL.

> El teclado siempre estaba ahí, y en cualquier momento que alguien quería tomar una foto, por una razón u otra quedaba bien si uno se encontraba utilizando el teclado. De esta forma la gente entendía que estabas haciendo música. Sin esto podrías estar sintonizando un aparato de radio en Rusia.

USUARIOS

El otro tema importante en relación con la clausura se refiere a la relación de Moog con los usuarios. En la sociología de la tecnología la importancia de los usuarios ha ganado mucha atención. Es cada vez más claro que parte de la construcción de una institución tecnológica involucra, según Steve Woolgar (1985), "configurar al usuario", o "guionarlos" (*scripting*) para un uso particular, si usamos el término de Madeleine Akrich (1992). Una tecnología puede tener éxito o fracasar dependiendo de qué tan bien los usuarios sean capaces de operarla. Y en este punto me parece que el análisis institucional es más instructivo. Los procesos altamente institucionalizados son aquellos donde los humanos actúan de la misma forma de manera repetida –y esto es exactamente lo que la tecnología hace con sus usuarios. Esto no significa que los usos están determinados o que los usuarios no pueden producir nuevos significados o usos –la historia de la tecnología nos enseña que en realidad pueden hacerlo–, pero la manera repetitiva como coordinamos nuestras acciones con las máquinas constituye una de las coreografías de la moderna vida social. Para confirmar este punto, solamente observen un tren lleno de usuarios de teléfonos celulares. Aprendemos nuevos gestos y nuestro cuerpo experimenta nuevos castigos como resultado de las nuevas disciplinas que las tecnologías traen.

En los términos en que las formas de hacer las cosas de Moog se institucionalizaron, su marco tecnológico fue particularmente importante; él se esforzaba por comprender lo que sus usuarios (sus clientes) querían y desarrolló nuevas formas para aprender de ellos de manera tal que podía a su vez disciplinarlos de manera más efectiva. Una de las cosas importantes que hizo fue abrir su fábrica y organizar un taller de música electrónica durante el verano en el cual los jóvenes compositores podían tener acceso a la nueva tecnología y él podía estudiar como ellos la usaban. Eventualmente esto transformó su fábrica en un estudio donde se ofrecía orientación gratuita y al mismo tiempo se facilitaba la interacción con sus usuarios. El estudio se convirtió en una especie de laboratorio de pruebas para hacer una máquina a prueba de tontos –los músicos eran conocidos por conectar cables en la manera que se supone no debían hacerlo. Moog modificaba constantemente

su sintetizador en vista de lo que sus usuarios querían. Le agregó sensibilidad al tacto al teclado, hizo más estables sus osciladores y sumó muchos más cambios técnicos. Su segundo cliente, Eric Siday, no quería utilizar su nuevo Moog para hacer música sino para hacer los pocos segundos de música que venden un producto comercial por televisión y para esto Moog construyó un teclado especial para él, con notas ajustables. Al apelar a grupos de usuarios más amplios, Moog podía hacer su sintetizador más y más útil para diferentes tipos de músicos. Por otra parte Buchla, con su singular visión de la música electrónica como música experimental, encontraba su instrumento limitado a los compositores académicos y a la vanguardia (aunque más tarde Suzanne Cianni utilizó su sintetizador Buchla para realizar firmas sonoras comerciales y se convirtió en la Eric Siday de la década de 1970). Moog aprendió de sus usuarios mientras que Buchla obedecía a su propia visión para definir qué era lo mejor para los usuarios.

La cultura más general

Al observar a los usuarios, uno obviamente debe aproximarse al mundo general de los significados sociales en el cual operan. Por supuesto, las instituciones se encuentran encastradas en constelaciones más amplias de estructuras de significados. El sintetizador nació en la década de 1960 y los músicos de esta época rápidamente incorporaron el instrumento dentro de sus exploraciones políticas y personales hacia la transgresión, la trascendencia y la transformación. Este fue un proceso de doble vía; el sintetizador fue formado en parte por la psicodelia de la década de 1960 pero, a su vez, este ayudó a dar forma al movimiento. Buchla, como ya mencioné era un ingeniero hippie, y él fue el primero que se dio cuenta del poder del sintetizador con relación al movimiento de experimentación de nuevos flujos de sonidos, nuevos instrumentos y formas de alcanzar ese clásico sonido "espacial" y la sensación de "espacialidad". Buchla tocaba su sintetizador con los Grateful Dead, Big Brother and The Holding Company y otros grupos en unos famosos happenings conocidos como los Festivales Trips. Pronto otros grupos psicodélicos como The Doors, The Birds y notoriamente The Beatles obtuvieron sus sintetizadores Moog. Una canción como *Here comes the sun* escrita por George Harrison es uno de los ejemplos más hermosos del uso del Moog en la música pop.

Ninguna tecnología en el reino de la cultura de masas puede estudiarse sin referencias a otras formas de producción y reproducción cultural tecnológicamente mediadas. En el caso del sintetizador, la industria de grabación es crucial. Nunca hubiéramos oído del sintetizador si no fuera por uno de los

más grandes éxitos musicales de 1968, el tema de Wendy Carlos *Bach electrónico* interpretado en un sintetizador Moog. Fue y todavía es uno de los discos de música clásica más vendidos de todos los tiempos. Hizo famoso a Moog y a su sintetizador. La tapa del disco presentaba a un caballero pensativo con peluca observando un teclado y un sintetizador Moog, lo que reforzó aún más la imagen del sintetizador como un instrumento de teclado.[1] A este le siguieron otros discos clave como el uso del Moog que hicieron los músicos de rock progresivo Emerson, Lake and Palmer para interpretar su hit *Lucky Man*, y luego llegó otro grupo llamado Hot Butter con su ubicuo tema interpretado en Moog: *Pop Corn*.

Con el correr del tiempo, lo que podríamos llamar la "dependencia de la trayectoria" (*path dependence*) para el teclado del sintetizador se desarrolló de manera similar a la de la más conocida dependencia de la trayectoria del teclado QWERTY y la computadora. Para todo esto, los economistas utilizan términos como "clausura" (*lock-in*) y "costos hundidos". Son términos que necesitan complementarse con un vocabulario sociológico más rico que describa como evolucionan con el paso del tiempo nuevos artefactos tecnológicos, nuevas procesos de institucionalización, nuevos mercados, nuevos usuarios, nuevas maneras de hacer las cosas y nuevos sonidos.

EL MINIMOOG

Un desarrollo importante para esta tecnología fue la construcción de un nuevo sintetizador llamado Minimoog. A medida que crecía el impacto del sintetizador en el estudio de grabación, algunos músicos querían utilizar el sintetizador en presentaciones en vivo, algo para lo cual el enorme sintetizador Moog no era adecuado. Los sintetizadores Moog eran demasiado grandes, demasiado inestables, demasiado complejos y para mucha gente también eran demasiado caros; un sintetizador Moog podía llegar a valer hasta 30 mil dólares, el equivalente al precio de una pequeña casa. Moog resolvió estos problemas con su equipo de ingenieros en 1970 al desarrollar el sintetizador Moog portátil. Este fue esencialmente un sintetizador Moog simplificado que utilizaba plaquetas de conexión y un teclado incorporado. Su precio oscilaba alrededor de los 1.500 dólares.

El advenimiento del Minimoog representó mucho más que una estación de paso en la historia del sintetizador. El Minimoog también marcó una transformación en cómo los sintetizadores eran vendidos y comercializados.

[1] Esto a pesar de que este instrumento particular no podía ser tocado en vivo debido a la falta de *patch wires*. Por otro lado, Carlos solo pudo hacer su grabación al cortar y superponer interminablemente las cintas de sonido en el estudio.

FOTO 3. EL MINIMOOG CONSTRUIDO CON PLAQUETAS DE CONEXIÓN, SIN CABLES A LA VISTA. ERA PORTÁTIL Y PERMITIÓ REALIZAR PRESENTACIONES EN VIVO.

Señaló el comienzo del mercado masivo para los sintetizadores.

Antes del Minimoog, los sintetizadores eran encargados directamente a los fabricantes; Moog empleaba dos empleados de ventas, uno en Nueva York y otro en Los Ángeles. Sin embargo, el Minimoog fue vendido de forma completamente diferente a un nuevo grupo de usuarios.

Este relato es similar a la historia de George Eastman y la cámara Kodak (Jenkins, 1997). Para Eastman, el desarrollo de una máquina fotográfica barata que utilizaba rollo no era suficiente, necesitaba encontrar nuevos usuarios para esta tecnología. En el proceso de reclutamiento de los nuevos usuarios tenía que transformar la institución de la fotografía, convirtiendo una profesión onerosa en algo en lo cual casi cualquiera podía participar. Parte de esta actividad involucró la transformación de la forma como se publicitaban y vendían las cámaras. Para que el sintetizador triunfara tenía que suceder una cosa similar. Cuando Moog y su equipo de ingenieros desarrolló el Minimoog no tenían idea si existía un mercado masivo para su instrumento. Fue uno de los usuarios del Moog –de forma apropiada un ex evangelista televisivo y novedoso demostrador del instrumento–, David Van Koevering, quien vio el potencial que el nuevo instrumento poseía en el mundo de los jóvenes grupos de rock. Fue él quien desarrolló nuevas mane-

ras de convencer a los jóvenes rockeros de comprar el Minimoog; su discurso era que el instrumento les otorgaría la energía sónica que permitiría a los tecladistas saltar desde el fondo al frente del escenario, convirtiéndose en héroes virtuosos del teclado. Tal como los guitarristas, ellos también podían convertirse en estrellas. En medio de este proceso, Van Koevering debía persuadir a las casas de música de disponer de un stock de sintetizadores y construir una red de ventas. Fue tan exitoso que en un año se había convertido en el vicepresidente de la empresa musical de Moog y pronto estuvo vendiendo sintetizadores en tiendas de música por todo el mundo.

MEDIADORES Y MERCADOS

Parte de la construcción de la nueva institución de la música electrónica involucraba el desarrollo de este nuevo mercado. A menudo los economistas tratan los mercados como asuntos de oferta y demanda; lo que este tipo de trabajo muestra es como se construyen activamente los mercados para las tecnologías. En la construcción de mercados los mediadores tales como los vendedores juegan un papel clave. Son los vendedores los que se mueven entre el mundo del uso y el mundo del diseño y la fabricación, y también son quienes los alinean entre sí. Es necesario estudiar más a los vendedores y el personal técnico, observando con más atención los intermediarios a veces subestimados. Ellos constituyen las masas ausentes de la sociología de la tecnología.

SIGNIFICANDO EL SONIDO

El Minimoog también es importante en términos del sonido. Al rechazar los *patch wire* de los sintetizadores tempranos el Minimoog efectivamente estaba *hardwired*, y cristalizó en la plaqueta ciertos tipos de sonidos. El sonido se estaba volviendo más controlable y reproducible. Para enseñarle a usar el nuevo instrumento a los músicos de rock, Van Koevering pegaba cintas de diferentes colores sobre las diferentes perillas para hacer diferentes tipos de sonido. Los instrumentos acústicos podían ser emulados como nunca antes y pronto se desarrollaron cartillas que mostraban las configuraciones necesarias para hacer distintos sonidos. Esta todavía no era la era digital del MIDI y de la reproducibilidad perfecta, pero esto significaba que el sonido electrónico se estaba estabilizando y volviendo más reconocible. La tecnología permitió que fueran producidos ciertos tipos de sonidos y lentamente los usuarios comenzaron a reconocer y escuchar estos sonidos como elementos distintivos del nuevo espectro de sonidos electrónicos. Un buen ejemplo es el sonido que hacen las naves espaciales al moverse en *La guerra de las galaxias*. Esta pelícu-

la fue una de las primeras que utilizó un sintetizador para producir efectos especiales. Enseguida el sonido del movimiento de las naves espaciales fue reconocido por todos como el sonido que define a las naves espaciales y otros intérpretes comenzaron a tener un nombre para denominar este sonido que podía ser programado en otros sintetizadores. Este es un lindo ejemplo de la construcción social del sonido, se reconoce al sonido como el de una nave espacial, es un nuevo significante en nuestro mundo de sonidos.

Agencia e identidad

¿Cómo pueden contribuir los estudios de caso como el del Moog a la construcción de una sociología diferente que tome en serio la materialidad? Para reflexionar sobre los objetos y los actores alrededor de la tecnología, necesitamos nuevos tipos de categorías de manera urgente. Necesitamos formas de capturar la agencia que proporcionan las nuevas formas de materialidad y nuevas maneras de describir la identidad cambiante de los actores. Me gustaría concluir con un par de ideas.

Objetos fronterizos, entidades liminales y modificadores de fronteras

El sintetizador puede describirse como una categoría especial de objeto que los estudios CTS denominan objetos fronterizos (Star y Greisemer, 1989). Estos son aquellos objetos que cruzan las fronteras entre mundos sociales y pueden significar diferentes cosas para la gente en diferentes mundos sociales. Por ejemplo, para un fanático del rock psicodélico el sintetizador en la década de 1960 puede constituir un medio para ayudar a ampliar un estado de conciencia alterada, pero para la gente que trabaja en el mundo de la publicidad, un sintetizador es una nueva forma de pintar con sonidos (painting in sound), una manera de convocar un sentimiento particular que se corresponde con un producto particular, por ejemplo el sonido del funcionamiento de la cafetera Maxwell o el sonido cuando se sirve una bebida gaseosa.

La noción de objeto fronterizo es bastante estática, no captura la agencia que estos objetos permite. En mi propio trabajo utilizo el término del antropólogo Victor Turner, "entidades liminales", para capturar los poderes transformadores del sintetizador. Las entidades liminales "no están acá ni allá, se encuentran entre la posiciones asignadas y establecidas por la ley, la convención de las costumbres y la ceremonia" (Turner, 1969: 95). El sintetizador es algo que puede pasar por diferentes mundos, que puede portar diferentes significados en esos mundos, y transformar esos mundos durante

el proceso. Esto quiere decir que cuando Bach es interpretado en el sintetizador escuchamos Bach en una forma diferente, la música psicodélica interpretada en un sintetizador transforma al oyente.

En mi investigación los actores mutaron sus identidades. Los músicos a veces pueden transformarse en vendedores (Van Koevering), en otras ocasiones los ingenieros pueden transformarse en músicos (el caso de Carlos o el de Moog) y los ingenieros convertirse en vendedores. Las transgresiones están en todos lados. Este desvanecimiento de las categorías parece una parte integral de la transformación que he estado estudiando. Cuando el sintetizador Moog modular fue usado por primera vez en los estudios de grabación, ninguno sabía cómo llamar a sus operadores: ¿eran ingenieros, programadores, productores músicos, o qué? Estos actores atravesaban los mundos sociales y cambiaban identidades. Llamo a estos actores *modificadores de fronteras*. Bob Moog fue un modificador de frontera, un chamán que mutaba constantemente entre su mundo ingenieril y el mundo de los músicos y que durante este proceso transformó el sintetizador. Los modificadores de fronteras trabajan con entidades liminales para atravesar fronteras y producir transformaciones.

Al estudiar cambios culturales a gran escala como este, uno necesita de términos que reflejen de qué manera son transformados los objetos, los actores, las instituciones y las organizaciones. Dos de los conceptos con los que estoy experimentado aquí son *entidades liminales* y *modificadores de frontera*.

CONCLUSIÓN

Al tratar con la materialidad y específicamente con la tecnología he sugerido cómo pueden resultar útiles nuevos enfoques dentro de la Construcción Social de la Tecnología. El tema clave es comprender que mantener la dicotomía entre humanos y cosas es inútil. En el caso de la tecnología, ambas se constituyen mutuamente. Al repensar el trabajo sobre instituciones y organizaciones debemos repensar nuestras categorías. Sugiero que no necesitamos ser tan radicales como algunos de mis colegas. Bruno Latour, por ejemplo, quien no realiza ninguna distinción entre humanos y no-humanos y por ello, debe inevitablemente descartar la mayor parte de la sociología convencional. Las organizaciones, las instituciones, los grupos sociales, las identidades, son todos términos útiles, pero estos términos necesitan ser reconsiderados para dar cuenta de manera más adecuada de la materialidad y las nuevas formas de agencia transformativa que nos provee la tecnología. El título de este trabajo intentaba ser provocativo: la tecnología, ¿es una institución? La respuesta debe ser afirmativa, pero con una advertencia, las instituciones pueden construirse tanto con cosas como con personas.

BIBLIOGRAFÍA

Akrich, M. (1992), "The De-Scription of Technological Objects," en Bijker, W. y J. Law (eds.), *Shaping Technology/Building Society*, Cambridge, The mit Press.

Bazerman, C. (1999), *The Language of Edison's Light*, Cambridge, The mit Press.

Beck, U. (1992), *Risk Society: Towards a New Modernity*, Londres y Newbury Park, Sage [existe edición en español: Beck, U. (1994), *La sociedad del riesgo. En camino hacia otra sociedad moderna*, Barcelona, Paidós].

Berger, P., y T. Luckmann (1984), *The Social Construction of Reality*, Londres, Penguin [existe edición en español: Berger, P. y T. Luckmann (1968), *La construcción social de la realidad*, Buenos Aires, Amorrortu].

Bijker, W. E., T. P. Hughes y T. J. Pinch (eds.) (1987), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, The mit Press.

Castells, M. (1996), *The Rise of the Network Society*, Cambridge, Blackwell [existe edición en español: Castells, M. (1998), *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen 1: La sociedad red,* Madrid, Alianza].

DiMaggio, P. J. y W. W. Powell (1991), "Introduction", en Powell, W. W. y P. J. DiMaggio (eds.), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 1-38.

Geertz, C. (1973), *The Interpretation of Cultures*, Nueva York, Basic Books [existe edición en español: Geertz, C. (1992), *La interpretación de las culturas*, Barcelona, Gedisa].

Goffman, E. (1959), *The Presentation of Self in Everyday Life*, Nueva York, Doubleday [existe edición en español: Goffman, E. (1994), *La presentación de la persona en la vida diaria*, Buenos Aires, Amorrortu].

—— (1961), *Encounters: Two Studies in the Sociology of Interaction*, Indianápolis, Bobb-Merill.

Heidegger, M. (1977), *The Question Concerning Technology and Other Essays*, Nueva York, Harper and Row.

Hughes, T. P. (1984), *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

Hutchins, E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge, The mit Press.

Jenkins, R. (1997), "Technology and the Market: George Eastman and the Origins of Mass Amateur Photography", en Cutcliffe, S. H. y T. S. Reynolds (eds.), *Technology and American History. A Historical Anthology from Technology and Culture*, Chicago, University of Chicago Press.

Jepperson, R. L. (1991), "Institutions, Institutional Effects, and Institutionalism", en Powell, W. W. y P. J. DiMaggio (eds.), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 143-163.

Marx, L. (1994), "The Idea of 'Technology' and Postmodern Pessimism", en Ezrahi,

Y., E., Mendelsohn y H. Segal (eds.), (1994), *Technology, Pessimism and Postmodernity*, Dordrecht y Boston, Kluwer.

Merton, R. K. (1970), *Science, Technology & Society in Seventeenth Century England*, Atlantic Highlands, Humanities Press [existe edición en español: *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo xvii*, Madrid, Alianza, 1984].

Meyer, J. W., y B. Rowan (1991), "Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony", en Powell, W. W. y P. J. DiMaggio (eds.), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 41-62.

Ogburn, W. F. (1950), *Social Change with Respect to Culture and Original Nature*, Nueva York, Viking.

Pinch, T. y F. Trocco (2002), *Analog Days: The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*, Cambridge, Harvard University Press.

Powell, W. W. (1991), "Expanding the Scope of Institutional Analysis", en Powell, W. W. y P. J. DiMaggio (eds.), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 183-203.

Star, S. L. y J. R. Griesemer (1989), "Institutional Ecology, Translations and Boundary Objects: Amateurs and Professionals In Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39", *Social Studies of Science*, 19, (3), pp. 387-420.

Strathern, M. (1992), *After Nature: English Kinship in the Late Twentieth Century*, Cambridge y Nueva York, Cambridge University Press.

Turner, V. W. (1969), *The Ritual Process: Structure and Anti-Structure*, Harmondsworth, Penguin.

Wittgenstein, L. (1973), *Philosophical Investigations*, Oxford, Blackwell [existe edición en español: Wittgenstein, L. (1988), *Investigaciones filosóficas*, Barcelona, Crítica].

Woolgar, S. (1985), "Why Not a Sociology of Machines? The Case of Sociology and Artificial Intelligence", *Sociology*, 19, (4), pp. 557-572.

Artículo recibido el 30 de noviembre de 2007
Aceptado para su publicación el 30 de enero de 2008

Trevor Pinch es profesor del Departamento de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Cornell. Comenzó su carrera en sociología de la ciencia a través de una importante colaboración con Harry Collins que resultó entre otras publicaciones en *Frames of Meaning: The Social Construction of Extraordinary Science* y la serie de libros *El Golem*. Junto con Wiebe Bijker escribieron uno de los artículos fundacionales de la sociología constructivista de la tecnología: "La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente", publicado en *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (editado junto con Wiebe E. Bijker y Thomas P. Hughes). Su trabajo más reciente, en co-autoría con Frank Trocco, es *Analog Days: The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*.