

SECCIÓN TEMÁTICA

ESTUDIOS SOCIALES DE LA TECNOLOGÍA. NUEVOS PROBLEMAS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

PRESENTACIÓN

ESTUDIOS SOCIALES DE LA TECNOLOGÍA: ¿HAY VIDA DESPUÉS DEL CONSTRUCTIVISMO?

HERNÁN THOMAS*

MARIANO FRESSOLI**

ALBERTO LALOUF***

INTRODUCCIÓN: ACERCA DE LA SELECCIÓN

Los estudios sociales de la tecnología constituyen un extenso campo en el que convergen diversas perspectivas teóricas y disciplinares: sociología de la tecnología, historia de la tecnología, economía del cambio tecnológico, análisis de políticas de tecnología e innovación, antropología y filosofía de la tecnología. En estos estudios se aborda una multiplicidad de objetos: instituciones de I+D, trayectorias tecnoproyectivas, dinámicas sociotécnicas, políticas públicas de I+D, prospectiva del cambio tecnológico, entre otros. Si bien es posible registrar una gran cantidad de trabajos que corresponden a claras matrices disciplinares, también se han desarrollado múltiples investigaciones en las que convergen diferentes abordajes teórico-metodológicos transdisciplinares.

El objetivo de esta sección temática es, por una parte, proponer una breve agenda de lectura sobre algunas de las producciones más recientes en el campo de los estudios sociales de la tecnología. Por otra, reflejar esta renovada diversidad de objetos de estudio, cruces disciplinares y espectro de posibles abordajes metodológicos. Y finalmente, proponer nuevos desafíos, tanto en el plano de la reflexión sobre los fenómenos sociotécnicos, como en el de la investigación de nuevos temas y vías de análisis.

Por estos motivos, seleccionamos una serie de artículos de base empírica, orientados a la reflexión crítica sobre las limitaciones y potencialidades de nuevos abordajes teórico-metodológicos.

En 1993, Wiebe E. Bijker escribió un artículo, titulado “Do not despair: There is Life after Constructivism” (“No se desesperen: hay vida después del constructivismo”) (Bijker, 1993) en el que polemizaba con Steve Woolgar. En tanto Woolgar (1991) denunciaba las restricciones de las teorías y prácticas de

* Profesor Titular UNQ, CONICET, UNSAM. Correo electrónico: <thomas@unq.edu.ar>.

** IEC, UNQ. Becario CONICET. Correo electrónico: <mfressoli@unq.edu.ar>.

*** Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IEC, UNQ), Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Tecnología “José Babini” (CEJB, UNSAM). Correo electrónico: <alalouf@unq.edu.ar>.

los autores constructivistas, y su escaso potencial en términos de crítica política y social, Bijker afirmaba la capacidad de los estudios de la tecnología para traspasar la esfera restringidamente académica de las perspectivas internalistas y desarrollar la agenda de temas políticos relevantes de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. Los cinco artículos aquí seleccionados permiten retomar ese debate 15 años más tarde y elucidar quién tenía razón.

Esperamos que, al mismo tiempo, estos comentarios previos operen como una introducción –informal– al campo de los estudios sociales de la tecnología.

No queremos terminar esta introducción sin antes agradecer a los autores de los artículos, quienes cedieron gentilmente sus derechos y autorizaron su traducción (en los casos en que esto fue necesario) para esta publicación.

1. ¿DISCIPLINA O POSDISCIPLINA?

Los estudios sociales de la tecnología no parecen encuadrarse bien entre las descripciones académicas tradicionales. Lo que intenta representar esa etiqueta parece mucho más amplio que cualquier esfuerzo académico. Si bien están incluidos en el campo de las ciencias sociales, los saberes implicados en estas producciones exceden las fronteras disciplinarias acotadas. No solo porque muchas de las producciones implican fértiles cruces entre sociología, historia, economía, antropología, ciencias políticas, administración de empresas, administración gubernamental..., sino también porque integran conocimientos de ingeniería, así como diversas ciencias exactas, ... y aún los saberes de culturas locales.

Para comprender mejor las características y el alcance de los estudios sociales de la tecnología quizás sea conveniente analizar las relaciones problema/solución presentes en la producción de estos trabajos y las agendas de investigación que las que se enmarcan.

Una parte sustantiva de estudios sociales de la tecnología de producción reciente emerge de los numerosos movimientos de protesta social de la década de 1960 y principios de la década de 1970. Grupos de activistas proclamando hablar en nombre de los intereses públicos (en áreas tales como el consumo, los derechos civiles, el medio ambiente), junto con protestas contra la guerra de Vietnam, las corporaciones multinacionales, la energía nuclear, etc., marcaron la selección de objetos y temas de investigación.

Dentro de este contexto emergió una crítica a la idea de progreso, una crítica radical para los estándares anglosajones, y una creciente adopción –a partir de la década de 1980– de perspectivas relativistas/constructivistas.

Siguiendo el colapso de la visión optimista de la tecnología y la ciencia como motores de progreso económico y social, surgió el reconocimiento de la necesidad de enfrentar los impactos negativos de artefactos y sistemas tecnológicos. En otros términos, comenzó a cuestionarse la concepción de sentido común de la tecnología como “bendición de la sociedad”: existía un número de externalidades negativas directamente asociadas con esas supuestas bendiciones derivadas del desarrollo tecnológico.

Hoy no parece necesario describir con detalle estos problemas; en mayor o menor medida, todos reconocemos que la tecnología es una construcción social, que las cosas no siempre funcionan como fueron diseñadas originalmente, que el supuesto progreso genera, concomitantemente, exclusión social, asimetrías en el acceso a bienes y servicios, deterioro ambiental. A veces, las tecnologías aparecen como amenazas que provienen de las armas y la degradación de ecosistemas. Otras veces, aparecen como la salvación médica las revoluciones agrícolas o las tecnologías reproductivas. Para algunos, su contribución potencial aparece como inversiones económicas alternativas, como elecciones entre las tecnologías que favorecerán o quebrarán dinámicas de acumulación. A veces, implican profundos cambios sociales: nuevos estilos de vida en el trabajo y en los hogares, en la convivencia y la seguridad. Lejos del apacible optimismo lineal de la primera mitad del siglo XX, la relación tecnología-sociedad aparece hoy, en cada uno de los campos de la actividad humana, como una tensión en desarrollo, como un campo de debate.

La tecnología se convirtió en parte constitutiva de la mayoría de los problemas críticos que enfrenta la humanidad: problemas de paz y guerra, de medio ambiente, de salud mundial, de subsistencia global. Así, el temario de los estudios sociales de la tecnología se fue haciendo incrementalmente inclusivo. Se extiende alrededor del mundo, desde los países desarrollados hasta los países subdesarrollados, desde la industria intensiva en conocimientos científicos y tecnológicos hasta las producciones de baja intensidad tecnológica, desde el despacho del político, el comando militar y la junta de accionistas hasta la fábrica, la sala familiar y la calle.

Por esto, los estudios sociales de la tecnología refieren en la actualidad al análisis de la tecnología *en la sociedad*, es decir al interjuego de los fenómenos técnicos y sociales, interactuando e influenciándose mutuamente. Por un lado: la contribución de la tecnología en la transformación de instituciones sociales, la relación entre la tecnología y el crecimiento económico, la discusión acerca de los valores éticos y morales implicados en las innovaciones tecnológicas. Por otro lado, revirtiendo el sentido de la influencia: la forma en que los procesos de generación, producción y adopción de tecnologías

son determinados por factores sociales, como la ideología, poderes políticos y económicos y valores culturales.

Pero los estudios sociales de la tecnología no se restringen a la realización de estudios descriptivo-explicativos. Tal vez por derivación del compromiso social de muchos de los investigadores, se extienden hacia el campo normativo: la generación de respuestas a los problemas analizados. Este accionar de los estudios sociales de la tecnología aspira a otorgar dirección, ubicar dentro de un contexto y a elegir entre opciones de nuevos desarrollos tecnológicos, evaluaciones de riesgo, diseño de artefactos y políticas tecnoproyectivas, criterios de evaluación y seguimiento de experiencias tecnológicas, generación de estrategias tanto en el sector público como en el privado.

Si bien el escenario tradicional de los estudios sociales de la tecnología es la industria (territorio privilegiado para las disciplinas de economía y gestión) en décadas recientes se ha ido sumando un contingente de historiadores, científicos políticos, ambientalistas, antropólogos y filósofos. La historia de la tecnología se ha desplazado de un análisis “internalista” hacia un análisis sociotécnico integrador.

A la par del énfasis puesto en la producción de tecnología, creció la investigación sobre la incidencia (o, para algunos, el “impacto”) de las tecnologías en los procesos sociales. Actualmente, está emergiendo una nueva interacción interdisciplinaria entre historiadores de la tecnología, sociólogos de la tecnología y economistas del cambio tecnológico.

¿Cuál es la relación de las disciplinas tradicionales con este nuevo mapa cognitivo o con las personas que continuamente crean la agenda de investigación a través de sus elecciones de objetos de análisis? Mientras las disciplinas son aún marcas muy evidentes en la comunidad de investigación, no parece haber una correspondencia –uno a uno– entre los temas estudiados y las disciplinas tradicionales. Así, los estudios sociales de la tecnología aparecen como constructos transdisciplinarios, en los que se tiende a integrar los estudios estrictamente técnicos con dinámicas sociales e históricas, superando la diferenciación artificiosa de fenómeno (tecnológico) y contexto (social).

Sin embargo, las disciplinas persisten. La mayor parte de los investigadores aún opera dentro de una disciplina singular, sin comprometerse excesivamente en la interacción interdisciplinaria. Por solo citar un ejemplo, los estudios económicos aún presentan déficit de comprensión de los procesos sociales que implica el cambio tecnológico o la construcción de funcionamiento de un artefacto.

Este planteo no significa la necesidad de dejar atrás matrices disciplinares de origen para realizar estudios sociales de la tecnología. De hecho, las formaciones disciplinares suponen una vía rigurosa de formación de base de

recursos humanos para investigación. Tal vez se trate de un problema de interpretación (resultante de algunas experiencias equívocas): la interdisciplinariedad no tiende a descartar el entrenamiento disciplinario, sino a generar un foro y convertir las contribuciones disciplinares en un juego de interacción positiva.

Los estudios en los que actualmente se verifica interacción interdisciplinaria aparecen, en la práctica, en áreas limitadas y específicas de intercambio. Por ejemplo, la convergencia entre economistas del cambio tecnológico e historiadores y sociólogos de la tecnología, antes mencionada. Economistas y sociólogos se han asociado recientemente para el análisis de problemas de cambio tecnológico y desarrollo. Y científicos políticos, ingenieros, filósofos y analistas de la comunicación están interactuando en estudios sobre TIC.

Pero no se trata simplemente de dinámicas colectivas vinculadas a la interacción entre investigadores formados en diferentes disciplinas. Tal vez lo más interesante de la tendencia actual de los estudios sociales de la tecnología sea el surgimiento de producciones posdisciplinarias, donde la brecha entre ciencias exactas e ingenierías versus ciencias sociales y humanidades tiende a desaparecer *en los propios autores singulares*. En otros términos, no solo los objetos de análisis de los estudios sociales de la tecnología son considerados hoy como híbridos (de naturaleza y cultura, de informática y política), sino que los propios investigadores tienden a constituirse, para cada proyecto de investigación, en sujetos híbridos posdisciplinarios (sociólogos/ingenieros, economistas/biotecnólogos).

Los artículos seleccionados son una clara muestra de este doble movimiento cognitivo. Al tiempo que combinan conocimientos correspondientes a diferentes disciplinas, evidencian la preocupación política y social de sus autores.

En América Latina, un enfoque posdisciplinario parece aún más necesario para comprender la dinámica tecnológica local y las posibilidades de desarrollo que estas pueden brindar a la región. Las condiciones en las que se producen y utilizan tecnologías en nuestros países presentan una dinámica muy distinta a la de los países desarrollados. Esta situación obliga a un análisis que tenga en cuenta distintas dimensiones técnicas, cognitivas, económicas, políticas y culturales, y, consecuentemente, genere un pensamiento propio para la región, adecuado a las condiciones sociotécnicas locales.

Las necesidades y desafíos que enfrenta América Latina demandan respuestas pertinentes. Estas *respuestas* pueden ser leídas, en este sentido, como interacciones dirigidas a los tomadores de decisión locales. Obviamente, no se trata de realizar una ingenua convocatoria solidaria, ni de sobredimensionar las eventuales repercusiones de una investigación académica, pero

tampoco debería minimizarse el potencial aporte que una rigurosa investigación de base empírica puede significar para mejorar el proceso de toma de decisiones de las instituciones o la eficiencia de las actividades científicas y tecnológicas en la región. Aún queda un largo camino por recorrer, si la intención es mejorar las condiciones de vida, consolidar la democracia y desarrollar el potencial creativo de América Latina.

Lamentablemente, la producción de estudios sociales de la tecnología es aún muy escasa en la región. En este sentido, la intención de esta selección es tanto mostrar dos de los productos locales recientemente generados como llamar la atención acerca del potencial de desarrollo teórico e investigación de base empírica a desplegar.

2. LA TENSIÓN DETERMINISTA

Las primeras realizaciones de lo que, en sentido amplio, se denominan “estudios sociales de la tecnología” pueden datarse a mediados del siglo XIX. En opinión de Nathan Rosenberg (1982: 34) la obra de Karl Marx marca un punto de inflexión en la forma de estudiar los desarrollos tecnológicos: frente a la forma tradicional, centralizada en la figura del inventor singular y su “genio”, Marx propone un abordaje social de la tecnología, y, al mismo tiempo, incorpora el desarrollo tecnológico como un elemento constitutivo de las explicaciones históricas.

También es posible ubicar en ese momento el inicio de una tensión que atraviesa el desarrollo de los estudios sociales de la tecnología. Desde entonces, es posible registrar diferentes trabajos que abordan la relación entre tecnología y sociedad, cuyas líneas argumentales plantean, en términos generales, dos líneas monocausales deterministas: a) determinismo tecnológico: los cambios tecnológicos (descubrimientos, nuevos productos, etc.) determinan cambios sociales; b) determinismo social: los cambios tecnológicos son explicados mediante causas sociales.

El inicio de esta tensión puede ser registrado en la obra del propio Marx. Una de sus frases más conocidas ha dado sustento a una tradición de trabajos focalizados en el determinismo tecnológico: “El molino movido a brazo nos da la sociedad de los señores feudales; el molino de vapor, la sociedad de los capitalistas industriales” (Marx, 1981: 90-91). Al mismo tiempo, la obra de Marx ha dado lugar a críticas del determinismo tecnológico desde posiciones deterministas sociales.¹

¹ El trabajo de Bruce Bimber (1990) aporta elementos significativos acerca de la cuestión del determinismo en Marx.

A lo largo del siglo XX es posible registrar diferentes trabajos en los que esta tensión se prolonga y profundiza. En la historia de la tecnología, el determinismo tecnológico se expresa en relatos “internalistas” de invenciones de artefactos explicadas por argumentos tecnológicoingenieriles: el hallazgo de soluciones técnicas a problemas técnicos, en el impacto de nuevos artefactos y técnicas sobre la producción industrial y la vida cotidiana (Daumas, 1983; De Gregori, 1988). La historia de la tecnología tradicional afirma que las características internas de la dotación tecnológica actual determinan los desarrollos tecnológicos derivados. La tecnología evoluciona a partir de la dotación tecnológica previa disponible.

A partir de inicios de la década de 1960, la preocupación por los riesgos de la tecnología nuclear atrajo la atención de sociólogos sobre los efectos del desarrollo tecnológico. Pero, prácticamente al mismo tiempo, comenzaron a desarrollarse algunas líneas de estudios “externalistas” que intentaban develar la conformación social de los artefactos tecnológicos (MacLeod, 1977; Gille, 1973).

En nuestros días, la tensión permanece en el plano del sentido común. Por un lado, parece evidente que la tecnología causa cambios sociales: el cambio tecnológico ocasiona cambios en la economía, la cultura, los sistemas políticos, la vida cotidiana. El desarrollo de la informática, en particular, agudizó la percepción de la centralidad de lo tecnológico en los procesos de cambio social. Por otro lado, al mismo tiempo, parece también evidente que los procesos de cambio social (político, estético, económico, ideológico, cognitivo) demandan, promueven o motivan cambios tecnológicos.

Pero tal vez lo más llamativo –en el plano teórico-conceptual– sea que durante los últimos años, a pesar de la centralidad que ha alcanzado la percepción de lo tecnológico en la vida cotidiana, la cuestión de los modos de articulación de esos cambios en procesos complejos –al mismo tiempo sociales y tecnológicos– aún permanece abierta.

La tecnología es percibida normalmente como una caja negra que, o bien responde a los *inputs* que recibe (sociales, económicos, políticos) o bien genera *outputs* de impacto social o ambiental (cambios laborales, disminución del empleo, polución, cambios educativos).

No se trata simplemente de una percepción de los estudios académicos, sino que la tecnología también aparece configurada como “caja negra” en el sentido común de las personas. El determinismo tecnológico se expresa en el sentido común en tres nociones: a) la “*neutralidad*” de la tecnología: “los efectos, positivos o negativos”, no dependen de la tecnología en sí, sino del uso que le dan los hombres; b) el carácter “*evolutivo*” de la tecnología: las nuevas tecnologías son mejores que las anteriores, la innovación constituye un proceso evolutivo; c) la “*autonomía*” de la tecnología: la tecnología evo-

lucionaria según su propia racionalidad interna, más allá del control de los hombres (“la tecnología se aleja de los valores y la moral”, “la tecnología evoluciona más rápidamente que la política o los principios éticos”).

La cuestión es más compleja de lo que parece en esta formulación simplificada. Porque además es necesario tener en cuenta que las relaciones de determinación no aparecen verbalizadas por los autores de estudios sociales de la tecnología en “estado puro” –por ejemplo: “el cambio tecnológico causa el cambio económico”, o viceversa–, sino que los discursos sobre la cuestión suelen contener planteos de mayor complejidad.

La tensión determinista solo comenzó a ser superada recientemente cuando se abandonó la representación analíticoestructural de “tecnología” y “sociedad” como dos entidades equivalentes, de existencia independiente. Pero, evidentemente, no es suficiente con abandonar una perspectiva para resolver un problema. La superación solo se consigue si es posible adoptar una nueva representación que evite los inconvenientes de la anterior.

Tomando como punto de partida las contribuciones de la sociología del conocimiento científico –en particular, del Programa Fuerte de Edimburgo–, comenzaron a generarse –a partir de la década de 1980– nuevos estudios sociales de la tecnología. Estos trabajos se basaron en una convicción teórica: es imposible realizar distinciones *a priori* entre “lo tecnológico”, “lo social”, “lo económico” y “lo científico”.

Esta característica metodológica del estudio social de la tecnología ha sido descripta con la metáfora del “tejido sin costuras” (*seamless web*) (Hughes, 1986; Bijker, Hughes y Pinch, 1987): “El tejido de una sociedad moderna no está hecho de distintas piezas científicas, económicas, tecnológicas o sociales. Esos ‘dobleces’ pueden ser vistos como hechos por los actores o por los analistas” (Bijker, 1993: 120).

Así, el desarrollo de tecnologías no debe ser explicado como un desarrollo lineal de conocimiento técnico, influenciado por factores sociales externos, sino que constituye un entramado en el que se integran, de manera compleja, hechos heterogéneos (artefactos, instituciones, reglas, conocimientos...) y actores diversos (ingenieros, empresarios, agentes políticos, usuarios...), de forma no lineal.

Del mismo modo en que la evolución de la sociología del conocimiento científico colocó al conocimiento científico como objeto de indagación sociológica, la sociología de la tecnología de raíz relativista/constructivista no se limita a estudiar el “contexto” o el “impacto” de los procesos de cambio tecnológico, sino que aborda el contenido mismo de la tecnología (y las nociones de diseño, calidad, funcionamiento y cambio tecnológico) como legítimo objeto de análisis sociológico.

En otros términos, estos estudios intentaron mostrar el carácter social de la tecnología y el carácter tecnológico de la sociedad, generando un nivel de análisis complejo: lo “sociotécnico”.

Las relaciones puramente sociales solo pueden ser encontradas en la imaginación de los sociólogos, relaciones puramente técnicas solo se encuentran en el terreno de la ciencia ficción. Lo técnico es socialmente construido y lo social es tecnológicamente construido. Todos los ensambles estables son estructurados al mismo tiempo tanto por lo técnico como por lo social (Bijker, 1995: 273).

Esta opción metodológica se distanció, entonces, de las visiones deterministas lineales, tecnológicas o sociales, tradicionalmente adoptadas por los análistas (economistas, historiadores de la tecnología, antropólogos...) o por los propios actores (ingenieros, empresarios, burócratas relacionados al área de Ciencia y Tecnología, usuarios, operarios...) intervenientes en los procesos de cambio tecnológico.

Tres abordajes: sistemas tecnológicos, actor-red y constructivismo social, han jugado un papel central en el desarrollo de los actuales estudios sociales de la tecnología.

El primero se basa en el trabajo del historiador de la tecnología norteamericano Thomas Hughes. El segundo está asociado al trabajo de Michel Callon, Bruno Latour y John Law. El tercero, iniciado por los trabajos de Trevor Pinch y Wiebe Bijker.²

En el plano teórico, los desarrollos de los tres abordajes se orientaron a abrir la “caja negra” de la tecnología, y desconstruir sus heterogéneos elementos constitutivos. En un plano práctico, las herramientas analíticas de estos abordajes fueron generadas a fin de dar cuenta del carácter complejo y dinámico del objeto de análisis “cambio tecnológico”. Los autores intentaron “limpiar” su aparato conceptual de toda carga determinista *a priori*. Por ello, los instrumentos analíticos generados no incluyen (o al menos intentan evitarlo explícitamente) connotaciones que “dejarían entrar por la puerta trasera” conceptualizaciones monodeterministas.

En nuestros días, afirmar que la tecnología responde a un proceso de construcción social puede ser interpretado como una verdad de Perogrullo. Sin embargo, es necesario distinguir entre un constructivismo “moderado” y uno “radical”. El primero cercano al sentido común, plantea la influencia

² Si bien es posible encontrar amplios territorios de coincidencia en las premisas iniciales de estos tres abordajes, también es posible verificar diferentes trayectorias conceptuales (Boczkowski, 1996).

que los intereses políticos, los grupos de consumidores, los estereotipos de género y la mercadotecnia ejercen sobre la forma final de la tecnología. Simple determinismo social. El constructivismo radical, en cambio, se propone explicar la manera en que los procesos sociales influyen en el contenido mismo de la tecnología. Desde esta perspectiva, el significado de la tecnología, incluyendo su funcionamiento, es en sí una construcción social y tecnológica. En otros términos, en tanto el planteo moderado supone una autonomía de la tecnología que sufre influencias “externas”, para el planteo radical la tecnología es social “hasta la médula”. El desarrollo de un artefacto tecnológico no es simplemente un logro técnico. Inmersas en él se encuentran las consideraciones sociales, políticas y económicas. Lo social y lo técnico son considerados de manera equivalente.

La agenda de los estudios constructivistas de la tecnología se configuró inicialmente hacia este primer desafío: “abrir la caja negra” de la tecnología demostrando la manera en que los artefactos mismos contienen a la sociedad inmersa en ellos.

Una vez logrado este objetivo, comenzó a desplegarse un amplio abanico de investigaciones, no ya destinadas a legitimar empíricamente las nuevas perspectivas teóricas, sino a abordar nuevos problemas de conocimiento y nuevos objetos de análisis. Al mismo tiempo, se desarrollaron nuevos niveles de controversia y nuevas conceptualizaciones. En este sentido, la presente selección intenta reflejar algunos de estos desarrollos recientes en el campo de los estudios sociales de la tecnología, de estos nuevos objetos y problemas, de estas nuevas soluciones teóricas conceptuales, de estas nuevas preguntas y sus repuestas tentativas.

3. EL CONTENIDO DE LA SECCIÓN TEMÁTICA

■ “LA TECNOLOGÍA COMO INSTITUCIÓN” (TREVOR PINCH)

En “La tecnología como institución” reelabora parte de la investigación realizada para Analog Days. Este artículo puede leerse en tres niveles. En un primer nivel, este trabajo pretende renovar el diálogo de los estudios sociales de la tecnología con la sociología, específicamente con la sociología de las instituciones. Retoma, en este sentido, un tema clásico de los estudios constructivistas: redefinir las fronteras que las ciencias sociales trazaron entre naturaleza, tecnología y cultura. La confrontación entre los estudios sociales de la tecnología y el resto de las ciencias sociales, propuesta por Latour y Callon, aparece hoy como desgastada e improductiva (tanto para estos autores, como para quienes desde la sociología proclaman una disciplina cognitiva sin tecnología o naturaleza). En “La tecnología como institución” Pinch

reabre el juego, en una propuesta de negociación y complementación de ambos espacios: la tecnología puede entenderse como la construcción material de un conjunto de reglas y dispositivos que simultáneamente permiten y construyen la acción.

En un segundo plano, Pinch rescata y actualiza una vieja preocupación de la sociología clásica: la música y su inasible carácter material y social. Autores clave como Spencer, Weber y Simmel han reflexionado sobre la música, indagando sobre sus sentidos y usos sociales. Al retomar esta preocupación, Pinch muestra que la coconstrucción de tecnología y cultura es un tema clave no solo para la sociología de la tecnología, sino también para la sociología de la cultura y los estudios culturales. La tecnología musical del sintetizador no solo produce nuevos sonidos sino fundamentalmente genera grandes cambios culturales. En este punto se vislumbra el proyecto teórico que Pinch parece esbozar: la necesidad de pensar la música (y, en este caso, los sonidos electrónicos) como nuevos modos de significación y nuevas formas de agencia que escapan a las herramientas teóricas disponibles en la sociología actual.

En un tercer plano, la crítica reflexiva de Pinch es doble: permite visualizar tanto las limitaciones teóricas de la sociología como los problemas propios del campo CTS. La limitación de las categorías teóricas metodológicas no es exclusiva de la sociología *mainstream* a la hora de analizar la tecnología, sino que también afecta a la sociología de la tecnología cuando aborda la integración de los artefactos en problemas culturales más complejos. Para intentar remediar este desafío, propone sumar al uso de conceptos clave de la sociología constructivista de la tecnología como: "actores sociales relevantes", "flexibilidad interpretativa" y "marco tecnológico", nuevos conceptos más flexibles como "entidades liminales" y "modificadores de fronteras" (quienes fuerzan o modifican límites establecidos). Estos términos aportan una vía para explorar la interacción entre cambios tecnológicos, cambios de la subjetividad y cambios culturales.

■ **"DESARROLLOS TECNOLÓGICOS EN COLOMBIA. SUPERANDO CATEGORÍAS DE OPOSICIÓN"**
(ANDRÉS VALDERRAMA Y JAVIER JIMÉNEZ)

Este artículo presenta un problema clave para los estudios sociales de la tecnología en América Latina: ¿cómo construir un relato que dé cuenta de los desarrollos tecnológicos locales sin reproducir el discurso lineal de la modernización y el progreso? La necesidad de una perspectiva local y autónoma es una preocupación recurrente de las ciencias sociales en nuestros países. Este ha sido un tópico presente ya en los primeros estudios de la ciencia y la tecnología latinoamericanos, en autores como Amílcar Herrera y Oscar

Varsavsky, aunque la propuesta analítica que proponen Valderrama y Jiménez toma cierta distancia respecto de esta tradición.

Para Valderrama y Jiménez, el desafío consiste en construir un análisis que no describa las innovaciones locales como una superación del subdesarrollo, ni como un fenómeno que se inscribe en la dicotomía dominante-dominado. Este problema ha sido planteado recientemente por Donna Haraway (1995), AnneMarie Mol (1999, 2002) y John Law (2002). Estos autores sugieren trocar el discurso lineal y homogéneo tradicional de las historias tecnológicas por un perspectivismo que dé lugar a la multiplicidad de prácticas y significados generados alrededor del mismo artefacto. Convergentemente, Valderrama y Jiménez proponen reconocer el carácter situado del funcionamiento de los artefactos tecnológicos. El complemento lógico de este planteo es la imposibilidad de universalizar los desarrollos locales de manera directa, precisamente porque su carácter situado se construye en el marco de negociaciones de sentido entre actores heterogéneos.

Al descartar el binarismo presente en los análisis de la difusión y de la dependencia (tecnológica) Valderrama y Jiménez subrayan una de las cualidades más relevantes del constructivismo: la crítica del pensamiento mecanicista y su operatoria reduccionista. Frente a los análisis deterministas que pretenden encasillar “lo real” en categorías geométricas preestablecidas (norte-sur, dominante-dominado, naturaleza-cultura), el constructivismo historiza y desconstruye la naturalización y homogeneización de estas posiciones.

La discusión sobre cómo analizar y cómo relatar elementos tan cargados de significados modernizantes como la tecnología continúa siendo un desafío para el campo CTS en latinoamericano. La desconstrucción de los relatos deterministas, opositoriales y homogéneos constituye un primer paso en este sentido.

■ “LA VULNERABILIDAD DE LA CULTURA TECNOLÓGICA” (WIEBE BIJKER)

Este constituye otro artículo orientado al desplazamiento de la sociología de la tecnología hacia problemas culturales más amplios. La noción de riesgo se ha convertido en los últimos años en un tema de discusión recurrente: tanto por la creciente preocupación por cuestiones de orden práctico (el terrorismo, amenazas de dolencias contagiosas como la enfermedad de la vaca loca y el SARS), como por cuestiones de orden académico, principalmente vinculadas a la obra del sociólogo alemán Ulrich Beck *La sociedad del riesgo* (1994).

En las discusiones sobre “la sociedad del riesgo” o sobre “el principio precautorio”, el problema de la tecnología ha estado continuamente presente. Sin embargo, poco se ha debatido sobre la flexibilidad de interpretaciones

que admite la relación entre riesgo y tecnología. Por el contrario, en estos debates casi siempre se ha considerado a la tecnología como un absoluto: como causa de los riesgos o como un elemento que podría contribuir a la anulación de los riesgos.

Ninguna de estas opciones es válida para Bijker. La pretensión de anular los riesgos, ya sea que este motorizada por políticas autoritarias (aumento del control y reducción de la diferencia y la indeterminación) o democráticas (crítica de los grandes sistemas tecnológicos), implica una noción determinista de la relación tecnología-sociedad.

Las primeras preocupaciones teórico-políticas de Bijker estuvieron enmarcadas en los movimientos políticos de crítica a la tecnología de la década de 1960 (en particular, por el riesgo nuclear). Al revisitar esta cuestión, Bijker no solo asocia sus viejos intereses políticos a la teoría, sino radicaliza su posición, descartando soluciones simples y reduccionistas (como las que pretenden neutralizar el riesgo). Para ello propone una noción constructivista de vulnerabilidad (en el cual no se la considera como algo objetivo y unidimensional, sino como un conjunto de características socialmente construidas), cercana a otras interpretaciones relativistas de la relación riesgo/tecnología –notablemente, Brian Wynne (2002). En este punto, Bijker da un paso más. En contra del sentido común, considera la vulnerabilidad de la cultura tecnológica como un elemento positivo e indispensable para la innovación y, en un plano aún más interesante, para la cultura democrática.

■ **“FAZENDO-MEDINDO A ECONOMIA DO SOFTWARE: MICROSOFT VERSUS OPEN SOURCE – DOS PRIMEIROS ENCONTROS ATÉ 2005” (IVAN DA COSTA MARQUES Y RUBENS ARAUJO MENEZES DE SOUZA FILHO)**

Este artículo sigue una línea de análisis similar a la Callon y MacKenzie, extendiendo las herramientas de la sociología de la ciencia y tecnología al campo de la economía. Para esto, el artículo se apoya fuertemente en herramientas teóricas desarrolladas por Callon para su “antropología de los mercados”, especialmente la noción de “encuadramiento” acuñada por Ervin Goffman (1974).

Tal como MacKenzie en “Abriendo la caja negra de las finanzas globales”, Da Costa Marques y Menezes de Sousa Filho rastrean los movimientos y operaciones micropolíticas que construyen una macropolítica de la economía del *software*. Pero, a diferencia del primero, el trabajo de Da Costa Marques y Menezes de Sousa está focalizado en la micropolítica de los procesos de negociación y disputa en la construcción de un escenario económico entre dos actores heterogéneos: la corporación Microsoft y el movimiento de *Software Libre*. Para ello despliega un extenso análisis del discurso de

Microsoft en sus movimientos de negación, descrédito y finalmente reconocimiento del movimiento de *Software Libre*. De esta forma, el artículo permite observar no solo el proceso mediante el cual la construcción de artefactos (elementos contables, regulaciones) transforma el espacio de negociación y disputa, sino también la manera en que estos cambios provocan modificaciones progresivas en la subjetividad, las prácticas y la agencia de los actores.

■ **"ABRIENDO LA CAJA NEGRA DE LAS FINANZAS GLOBALES" (DONALD MACKENZIE)**

En los últimos años, el estudio de la economía se ha convertido en un tópico recurrente del campo CTS, y autores como Callon (referenciado por MacKenzie en este artículo) y, más recientemente, Knorr-Cetina y Preda han publicado importantes trabajos sobre el tema (Callon, 1998; Knorr-Cetina y Preda, 2004).

En "Abriendo la caja negra de las finanzas globales" MacKenzie analiza cuatro fenómenos (la teoría de los precios de las opciones bursátiles, el mecanismo de arbitraje, la etnocontabilidad de las ganancias financieras y la regulación de las finanzas). La pregunta que guía a MacKenzie es: ¿cómo fue posible la construcción de un mercado de alrededor de 135 billones de dólares en derivativos y cómo contribuyó a ello la teoría de las opciones de precios? Para MacKenzie, esta pregunta solo puede ser respondida incluyendo en el análisis elementos heterogéneos: regulación, artefactos tecnológicos, contratos y, aun, acuerdos verbales informales. No obstante, la teoría de los precios de las opciones tiene un papel privilegiado en la construcción del mercado de bienes a futuro ya que no solo performa (al estilo calloniano) los mercados, sino que también proporciona una "visión de cómo estos deberían ser". Se genera, de esta manera, un círculo virtuoso en el cual la teoría legitima a los mercados como operaciones racionales y el funcionamiento de los mercados y la creencia de los operadores de bolsa legitima la teoría de los precios de las opciones. Este es precisamente uno de los problemas metodológicos más interesantes que enfrenta el artículo: cómo dar cuenta del proceso de coconstrucción entre teoría económica financiera y mercados bursátiles.

Finalmente, MacKenzie propone un ejercicio de reflexividad sobre la posibilidad de implementar una estrategia de investigación oposicional mediante el uso de entrevistas en profundidad. Muestra prudencia para evaluar el uso de este instrumento (en una posición que recuerda la aprehensión de Law frente al relato homogéneo, coherente y proyectivista de los actores entrevistados). Más que una solución, el autor sugiere una respuesta ambigua: no es posible evitar cierta empatía con el entrevistado. El desafío consiste en que esta subjetividad inevitable no opague la intención del investigador de comprometerse políticamente en el análisis de las grandes cajas negras de la modernidad.

4. COORDENADAS DE LECTURA

NUEVOS PROBLEMAS COGNITIVOS

En los últimos años, los estudios sociales de la tecnología han abordado nuevos objetos y problemas. En esta búsqueda han ido incorporándose –en la agenda de investigación del campo– tanto nuevos objetos de estudio como diferentes niveles de análisis.

Entre estos nuevos objetos, una de las tareas más consistentes ha sido la aplicación herramientas de análisis constructivistas/relativistas al campo de la economía, como una forma de destruir la hegemonía y legitimidad “racional” del pensamiento economicista.

Otros esfuerzos se direccionaron hacia el estudio de la “cultura tecnológica”. En este movimiento, autores como Pinch y Bijker retomaron y actuaron viejas preocupaciones de los primeros pensadores de la tecnología y la cultura, como Lewis Mumford o William Ogburn.

El tema del poder –y la construcción de escenarios tecnopolíticos– se ha convertido en una cuestión ineludible para los estudios sociales de la tecnología. Para el pequeño campo CTS latinoamericano, en particular, esto supone la necesidad de repensar los desarrollos tecnológicos locales problematizando las dicotomías clásicas desarrollo/subdesarrollo, hegemonía/contrahegemonía y centro/periferia.

NUEVAS HERRAMIENTAS CONCEPTUALES

Lejos de constituirse en una dinámica de simple extensión cuantitativa de las herramientas conceptuales previamente desarrolladas, esta apertura de la agenda de investigación se ha traducido en una crítica reflexiva sobre estas herramientas teóricas metodológicas. En el marco de esta dinámica se han abierto nuevas posibilidades de triangulación teórica, entre la sociología de la tecnología, la microsociología y la microhistoria, los estudios de género (en particular, en el plano metodológico analítico), la antropología social y los estudios culturales. La compatibilización, integración y construcción de nuevas herramientas analíticas ha resultado en una fuerte crítica hacia los últimos resquicios antropocéntricos y lineales del constructivismo inicial.

Pero también se ha presentado la necesidad de reconstruir el análisis crítico de los grandes problemas de la modernidad. Lejos de haber resultado perjudicial, la tensión entre la modernidad (de las grandes cajas negras y grandes relatos) y la posmodernidad (de la micropolítica y los relatos heterogéneos) se ha convertido en una usina de creatividad teórica, que continúa renovando los estudios sociales de la tecnología en todos sus planos (objetos de estudio, herramientas de análisis y formas de relato).

Una de las tendencias de esta transformación reciente ha sido la radicalización del relativismo. La dinámica de la producción teórica ha permitido pasar del reconocimiento de la “flexibilidad interpretativa” de los artefactos y la heterogeneidad de las “redes sociotécnicas”, al análisis de los procesos de coconstrucción, y la destrucción del principio identitario. Como consecuencia, el análisis de la tecnología se ha complejizado. Ya no basta con trazar la genealogía del artefacto. Ahora también es necesario reconstruir la heterogeneidad de sus historias, mapear los desplazamientos de sentido, y situar las singularidades y diferencias que construyen o desconstruyen el funcionamiento de los artefactos y de las culturas.

TECNOLOGÍA, PODER Y DEMOCRACIA

Diversas voces han criticado el relativismo de los estudios sociales de la tecnología, denunciando una supuesta falta de compromiso político, un abuso de la descripción sobre la explicación. Sin embargo, contrariamente a lo que preanunciaban estos argumentos, este enfoque no ha generado “apatía” política. Tal como señala MacKenzie en el artículo aquí presentado:

[...] la crítica más común a los estudios CTS (que “exagera políticamente” prestando demasiada atención a lo que es simplemente la búsqueda de una mejora del conocimiento o de máquinas más eficientes) también se le suma la sospecha de que constituye un análisis apolítico, porque desvía su mirada de las grandes cuestiones para estudiar pequeños problemas técnicos. [...] lo que esta crítica pierde de vista es que el impulso de analizar las cajas negras se relaciona con un análisis del poder (véase MacKenzie, en este volumen).

Los cinco artículos que componen esta sección temática plantean una particular preocupación por la dimensión política de la tecnología. En parte, esta es una nueva manera de retomar viejos intereses que se encuentran en el origen de los estudios sociales de la tecnología de matriz determinista social de la década de 1960, como el control público de la tecnología, la participación ampliada en el diseño y las decisiones de política tecnológica, y la construcción de nuevas formas de ciudadanía para la “cultura tecnológica”.

En este punto, el constructivismo deja de ser una cuestión exclusivamente teórica metodológica limitada al ámbito académico y pasa a constituirse en una forma de profundización de las relaciones democráticas. La apertura de cajas negras –operacionalizada por los abordajes constructivistas– es tanto una herramienta heurística como una estrategia política. Al historizar los hechos y relativizar valores, al develar decisiones y reconstruir las trayecto-

rias de artefactos y sistemas, los estudios sociales de la tecnología atentan contra los procesos de naturalización, el sentido de inevitabilidad, la opacidad de los procesos de decisión política, el ocultamiento de las opciones, y proporciona, al mismo tiempo, herramientas adecuadas para la participación en procesos más democráticos de diseño, implementación, evaluación y uso de las tecnologías... y de las políticas.

Tal vez Woolgar no se equivocara con los riesgos, pero Bijker acertó con las potencialidades. Hay vida después del constructivismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bagattolli, C. y M. Serafim (2006), “MacKenzie, D., *An Engine, Not a Camera. How Financial Models Shape Markets*”, *REDES*, 13, (26), Reseña, pp. 265-276.
- Beck, U. (1994), *La sociedad del riesgo. En camino hacia otra sociedad moderna*, Barcelona, Paidós.
- Bijker, W. (1993), “Do not despair: There is Life after Constructivism”, *Science, Technology & Human Values*, 18, (1), pp. 113-138.
- Bijker, W. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge, The MIT Press.
- Bijker, W., T. P. Hughes y T. Pinch (1987), “General Introduction”, en Bijker W., T. P. Hughes y T. Pinch (eds.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, The MIT Press.
- Bimber, B. (1990), “Tres caras del determinismo tecnológico”, en Smith, M. R. y L. Marx (eds.), *Historia y determinismo tecnológico*, Madrid, Alianza.
- Boczkowski, P. (1996), “Acerca de las relaciones entre la(s) sociología(s) de la ciencia y de la tecnología: pasos hacia una dinámica de mutuo beneficio”, *REDES*, 3, (8), pp. 199-227.
- Callon, M. (ed.) (1998), *The Laws of the Markets*, Londres, Blackwell.
- Daumas, M. (1983), *Las grandes etapas del progreso económico*, México, Fondo de Cultura Económica.
- De Gregori, T. (1988), *Teoría de la tecnología. Continuidad y cambio en el desarrollo de la humanidad*, Buenos Aires, Fraterna.
- Gille, B. (ed.) (1978), *Histoire des Techniques*, París, Gallimard.
- Goffman, E. (1974), *Frame Analysis: An Essay on the Organization of Experience*, Nueva York, Harper&Row.
- Haraway, D. (1995), *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvenCIÓN de la naturaleza*, Madrid, Cátedra.

- Hughes, T. P. (1986), "The Seamless Web: Technology, Science, etcetera, etcetera", *Social Studies of Science*, 16, (2), pp. 281-292.
- Knorr Cetina, K. y A. Preda (eds.) (2004), *The Sociology Of Financial Markets*, Oxford, Oxford University Press.
- Law, J. (2002), *Aircraft stories. Decentering the object in technoscience*, Durham, Duke University Press.
- Law, J. y J. Hassard (eds.) (1999), *Actor network theory and after*, Oxford y Keele, Blackwell y Sociological Review.
- MacLeod, R. (1977), "Changing perspectives in the social study of science", en Spiegel-Rosing I. y D. de Solla Price (eds.), *Science, Technology and Society: a Cross-Disciplinary Perspective*, Londres, Sage.
- Marx, K. (1981), *Miseria de la filosofía*, México, Siglo XXI editores.
- Mol, A. (1999), "Ontological politics: a word and some questions", en Law, J. y J. Hassard (eds.), *Actor network theory and after*, Oxford y Keele, Blackwell y Sociological Review, pp. 74-89.
- (2002), *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*, Durham y Londres, Duke University Press.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Woolgar, S. (1991), "The turn to Technology in Social Studies of Science", *Science, Technology & Human Values*, 16, (1), pp. 20-50.
- Wynne, B. (2002), "Risk and environment as legitimatory discourses of technology. Reflexivity inside out?", *Current Sociology*, 50, (3), pp. 459-477.