

Editorial Gedisa ofrece
los siguientes títulos sobre

SOCIOLOGÍA

- MIQUEL DOMÈNECH Y FRANCISCO JAVIER TIRADO (COMPS.)
DAVID BLOOR
DOMINIQUE MÉDA
JEAN-PIERRE DUPUY
TEUN VAN DIJK
JÜRGEN W. FALTER
MICHAEL BAURMANN
MANUEL GIL ANTÓN
CARLOS SANTIAGO NINO
IRENE VASILACHIS DE GIALDINO
→ THEODOR W. ADORNO
ENRIQUE LEFF (COMP.)
EMMÁNUEL LIZCANO
ROBERT A. DAHL
MICHAEL TAUSSIG
IRING FETSCHER
→ JON ELSTER
JON ELSTER
JON ELSTER
- Sociología simétrica*
Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad
Conocimiento e imaginario social
El trabajo.
Un valor en peligro de extinción
El sacrificio y la envidia
Ideología
El extremismo político en Alemania
El mercado de la virtud
Conocimiento científico y acción social
La constitución de la democracia deliberativa
La construcción de representaciones sociales.
Discurso político y prensa escrita
Introducción a la sociología
Ciencias sociales y formación ambiental
Imaginario colectivo y creación matemática
Después de la revolución
Un gigante en convulsiones
La tolerancia
«Egonomics»
Justicia local
Tuercas y tornillos

educación y tecnología (1-18) 26/07/06

Carpetas (1) (2)
(B)

SOCIOLOGÍA SIMÉTRICA

por

Miquel Domènech
y Francisco Javier Tirado
(comps.)

*Ensayos sobre ciencia,
tecnología y sociedad*

S. Brown, M. Callon, B. Latour,
J. Law, N. Lee, M. Michael
y V. Singleton

gedisa
editorial

La tecnología es la sociedad hecha para que dure

Bruno Latour

Durante mucho tiempo la teoría social se ha preocupado por definir las relaciones de poder (Barnes, 1988), pero siempre ha encontrado dificultades a la hora de ver cómo se logra la dominación. En este texto argumentaré que para entender esta cuestión tenemos que alejarnos de esa preocupación exclusiva por las relaciones sociales y trenzarlas en un tejido que incluya actantes no-humanos, actantes que ofrecen la posibilidad de mantener unida a la sociedad como totalidad duradera. Seguramente, la distinción entre infraestructura material y superestructura simbólica ha sido útil para recordarle a la teoría social la importancia de los no-humanos, sin embargo, ha sido también una descripción muy inadecuada de la movilización de éstos y de su compromiso dentro de los lazos sociales. Estas páginas pretenden explorar otro repertorio para estudiar este proceso de movilización. En la primera parte, usaré un ejemplo muy sencillo para ilustrar lo que creo que es el foco más adecuado para detectar el punto de entrada de las técnicas en los colectivos humanos. En la segunda parte, analizaré el interesante caso de la cámara Kodak estudiado por R. Jenkins para mostrar cómo la teoría social podría beneficiarse de la historia de la tecnología. Finalmente, intentaré explicar cómo se puede dar cuenta de la estabilidad y la dominación una vez que los no-humanos han sido entrelazados en el tejido social.

1. Del contexto y el contenido a la asociación y la sustitución

Consideremos una diminuta innovación que comúnmente se encuentra en los hoteles de Europa: acoplar grandes y engorrosos pesos a las llaves de las habitaciones para recordar a los clientes que deben dejar sus llaves en recepción cada vez que abandonen el hotel en lugar de llevarla en sus paseos por la ciudad. Una imperativa frase inscrita en un letrero.—¡Por favor, dejen su llave de la habitación en conserjería antes de salir!— no parece ser suficiente para lograr que los clientes se comporten según los deseos del enunciador. Nuestro voluble cliente aparentemente tiene otros intereses y las llaves de las habitaciones desaparecen en el aire. Pero si el innovador, llamado al rescate, *desplaza* la inscripción introduciendo un abultado peso metálico, el director del hotel ya no tendrá que fiarse del sentido de obligación moral de sus clientes. De repente, los clientes son felices exclusivamente por librarse de este objeto molesto que abulta en sus bolsillos y pesa en sus bolsos: por propia voluntad, se deshacen de él. Donde el letrero, la inscripción, el imperativo, la disciplina o la obligación moral fracasaban, el director de hotel, el innovador y el peso metálico tienen éxito. De todas maneras, obtener tal disciplina ha tenido un precio: el director de hotel tuvo que aliarse con un innovador y el innovador, a su vez, con pesos metálicos y con sus procesos de manufactura.

Esta innovación minúscula claramente ilustra el principio fundamental que subyace a todos los estudios de ciencia y tecnología: la *fuerza* con la que un hablante hace una declaración nunca es suficiente, *al principio*, para predecir la trayectoria que la declaración seguirá. Esta trayectoria depende de lo que los sucesivos oyentes harán con la declaración. Si el oyente —en este caso el cliente del hotel— olvida la orden inscrita en el letrero o si no habla esa lengua, la declaración queda reducida a una pequeña pintada en un cartel. Si el cliente escrupuloso obedece la orden, cumple el imperativo y añade de ese modo realidad a la declaración. De esta manera, la fuerza de la declaración depende, en parte, de lo que está escrito en el letrero y, en parte, de lo que cada oyente hace con la inscripción. Un millar de clientes diferentes seguirán un millar de

trayectorias distintas después de leer la orden. Para ser capaz de predecir la trayectoria, el director de hotel tiene dos posibilidades. O puede volver a todos los clientes iguales asegurándose que sabrán leer el idioma y que sabrán que, en Europa, ir a un hotel significa que uno tiene una habitación privada y cerrada, pero que hay que dejar la llave en recepción cada día al salir. O puede *cargar* su declaración de tal manera que muchos clientes diferentes se comporten de la misma manera, al margen de su lengua de origen o de su experiencia con hoteles. La elección es entre incorporación y excorporación.

El imperativo gramatical actúa como una primera carga: «deja tus llaves»; la inscripción del letrero es una segunda carga; la educada expresión «por favor», añadida al imperativo y con el fin de ganar el favor del cliente, constituye la tercera carga; la masa del peso metálico suma la cuarta. El número de cargas que uno necesita unir a la declaración depende de la resistencia de los clientes, de su falta de atención, de sus modos y de su capricho. También depende de en qué medida el director de hotel necesite controlar a sus clientes y, finalmente, depende de la inteligencia de los clientes. Los *programas* del hablante se vuelven más complicados a medida que responden a los *antiprogramas* de los oyentes. Si un extraño cliente pudiera romper el aro que conecta la ligera llave con el pesado metal, el innovador tendría que añadir un aro soldado para prevenir tal sabotaje. Esto es un antiantiprograma. Si un director de hotel paranoico deseara asegurar una pérdida de llaves igual a cero, podría colocar un vigilante en cada puerta para registrar a los clientes —pero, entonces, lo que conseguiría seguramente es perder a sus clientes. *Sólo* una vez que la mayoría de estos antiprogramas han sido contestados, la trayectoria tomada por una declaración se convierte en *predecible*. Los clientes obedecen la orden, con sólo algunas excepciones, y el director de hotel acepta la pérdida de unas pocas llaves.

Pero la orden obedecida *ya no es la misma* orden inicial. Ha sido *traducida*, no *transmitida*. Al seguirla, ni estamos persiguiendo una frase a través de su contexto de aplicación, ni nos estamos moviendo del lenguaje a la praxis. El programa «deja tu llave en recepción», que es ahora escrupulosamente ejecutado por la mayoría de los clientes, no es aquel con el que em-

pezábamos. Su desplazamiento lo ha transformado. Los clientes ya no dejan las llaves de sus habitaciones; ahora, se libran de un pesado objeto que deforma sus bolsillos. Si se amoldan a los deseos del director no es porque lean el letrero ni tampoco debido a que sean particularmente educados. Se debe más bien a que no pueden hacer otra cosa. Ni siquiera se lo plantean. La declaración ya no es la misma, los clientes ya no son los mismos, la llave ya no es la misma —incluso el hotel no es exactamente el mismo (Akrich, 1987; Latour, 1991; Law, 1986a).

Este pequeño ejemplo ilustra el «primer principio» de cualquier estudio sobre innovación en ciencia y tecnología: el destino de una declaración está en manos de los otros (Latour, 1987b). Cualquier vocabulario que pudiéramos adoptar para seguir el compromiso de los no-humanos en el lazo social debería considerar tanto la sucesión de manos que transportan una declaración como la sucesión de transformaciones experimentadas por esa declaración. Para tener en cuenta estas sucesivas transformaciones, debe clarificarse el significado mismo de la palabra «declaración». Por declaración entendemos cualquier cosa que es lanzada, enviada o delegada por un enunciador. El significado de la declaración puede, de esta manera, variar a lo largo del camino que sigue, y lo hace en función de la carga impuesta por el enunciador. Algunas veces «declaración» se refiere a una palabra, otras veces a una frase, a veces a un objeto, a un aparato, y en ocasiones a una institución. En nuestro ejemplo, la declaración puede referirse a una declaración hecha por el director de hotel —pero también se refiere a un aparato material que obliga al cliente a dejar su llave en recepción. La palabra «declaración», por lo tanto, no se refiere a la lingüística, sino al *gradiente* que nos lleva de las palabras a las cosas y de las cosas a las palabras.

Incluso con este simple ejemplo ya podemos entender que cuando estudiamos la ciencia y la tecnología no estamos siguiendo una declaración dada a través de un *contexto*. Hemos de seguir la producción simultánea de un «texto» y un «contexto». En otras palabras, cualquier división que hagamos entre sociedad, por un lado, y contenido científico o técnico, por otro, es necesariamente arbitraria. La única división no arbitraria es la sucesión de distinciones entre declaraciones «desnu-

das» y declaraciones «cargadas». Ésas, y sólo ésas, son las distinciones y sucesiones de las que se compone nuestro mundo socio-técnico. Son las que debemos aprender a documentar y registrar.

Deseamos poder seguir tanto la *cadena* de hablantes y sus declaraciones como la *transformación* de los hablantes y sus declaraciones. Para tal fin, definimos dos dimensiones: asociación (análoga a la de sintagma lingüístico) y sustitución (o paradigma, para los lingüistas). Para simplificar incluso aún más, podemos concebirlas como la dimensión *Y*, que es como la latitud, y la dimensión *O*, que juega el papel de longitud. Cualquier implicación de los no-humanos puede ser trazada tanto por su posición sobre los ejes *Y-O* como por el registro de las posiciones *Y* y *O* que la han definido sucesivamente. La dimensión vertical corresponde a la exploración de sustituciones y la horizontal corresponde al número de actores que se han añadido a la innovación (ver Latour, Mauguin y Teil, en prensa).

Para trazar un diagrama sobre el ejemplo de la llave tomaremos el punto de vista del director de hotel como origen. Él es el hablante o el enunciador —es decir, aquel que emite la declaración. Al rastro que el director desea que sigan sus clientes —oyentes— le llamaremos *programa de acción*. Usaremos los números entre paréntesis para enumerar las versiones sucesivas de un programa de acción cuando es visto desde un solo punto de vista. Localizaremos todos los programas a la izquierda del punto de origen elegido y todos los antiprogramas a la derecha. Vamos también a acordar la enumeración de los segmentos de los programas de acción con números entre paréntesis. Finalmente, acordaremos trazar en negrita la línea divisoria entre programas y antiprogramas; esta línea corresponde al frente de la pequeña controversia que hemos estado siguiendo aquí.

El director de hotel sucesivamente añade llaves, avisos orales, avisos escritos y finalmente pesos metálicos; en cada ocasión, modifica la actitud de alguna parte del grupo de «clientes del hotel».

En la versión (4), el director de hotel y casi todos sus clientes están de acuerdo, mientras que en la versión (1) el director es el único que desea el regreso de sus traviesas llaves. El sintagma, o asociación, o dimensión *Y*, se ha extendido de una manera perdurable. Pero esta extensión hacia la derecha tuvo

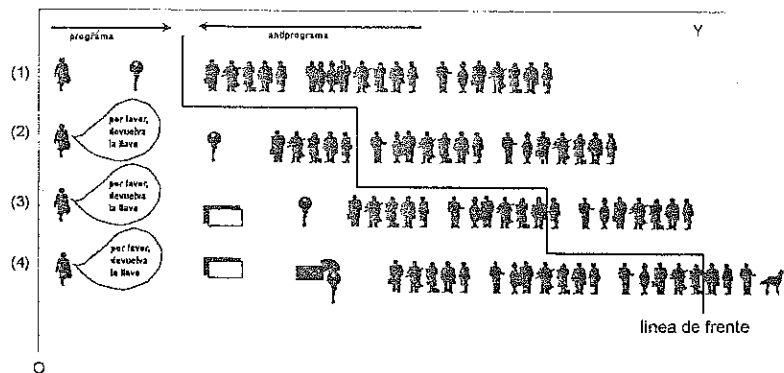


Figura 1

un precio: se volvió necesario descender a lo largo de la dimensión *O* mediante el enriquecimiento del programa de acción con una serie de sutiles traducciones. Los deseos del director son completados primero por una oración en modo imperativo, luego por un letrero escrito y, finalmente, por un peso metálico. Los clientes fueron incorporados poco a poco: acabaron por abandonar sus antiprogramas y «se rindieron» al programa. Pero las finanzas, la energía y la inteligencia del director de hotel también sucumbió poco a poco. Al principio el deseo estaba desnudo; al final —un final que sólo puede ser provisional, ya que siempre podrán manifestarse otros anti-programas— estaba vestido, o cargado. Al principio era irreal, al final había ganado algo de realidad.

Tal diagrama no rememora el desplazamiento de una declaración inmutable en un contexto de uso o aplicación. Tampoco rememora el desplazamiento de un objeto técnico —en este caso una llave a la que se aumenta el peso con un metal— en un contexto de uso o aplicación. En lugar de esto, rememora un movimiento que no es ni lingüístico ni social ni técnico ni pragmático. El diagrama sigue la huella de los cambios sucesivos experimentados por los clientes, llaves, hoteles y directores de hotel. Lo hace dejando constancia de las formas en que un desplazamiento (sintagmático) en las asociaciones «se paga» con un desplazamiento (paradigmático) en las sustituciones. En el diagrama, cada movimiento hacia la derecha se paga con un movimiento hacia abajo.

El grado de unión de un actante a un programa de acción varía de versión en versión. Los términos «actante» y «grado de unión» son simétricos —es decir, se aplican indistintamente tanto a humanos como a no-humanos. La llave está fuertemente unida al peso por un anillo, igual que el director está unido a sus llaves. Esto no significa aquí que el primer vínculo deba llamarse «físico» y el segundo «emocional» o «financiero» (Law, 1986b; Bijker y Law, 1992; Bijker, Hughes y Pinch, 1986). El problema para el director de hotel consiste en encontrar una manera de unir sus llaves a la recepción cuando sus clientes salen del hotel, y lo logra uniendo sus clientes a la recepción de una forma más fuerte y duradera que ésta con la que las llaves se unen a los bolsillos o bolsos de sus clientes.

Podemos percatarnos en el diagrama de que el grupo social de los clientes del hotel se va transformando poco a poco. La acumulación de elementos —la voluntad del director, la dureza de sus palabras, la multiplicidad de sus letreros, el peso de sus llaves— acaba alterando la paciencia de algunos clientes que, finalmente, ceden y acuerdan conspirar con el director, devolviendo fielmente sus llaves. El grupo de clientes que no ha sido enrolado al final (provisional) está compuesto (según el director) o de gente de una mala fe imposible o de profesores de universidad excepcionalmente distraídos. Esta transformación gradual, sin embargo, no sólo es aplicable al grupo social de «clientes del hotel»; también es aplicable a las llaves. De repente, llaves indiferentes e indiferenciadas se convierten en «llaves europeas de hotel», objetos muy específicos que debemos ahora distinguir y aislar tan cuidadosamente como hicimos con los clientes. Aquí radica lo único importante en el seguimiento de las innovaciones. Las innovaciones nos enseñan que nunca trabajamos en un mundo lleno de actores a los que se puede atribuir contornos fijos. No es simplemente que su grado de unión a una declaración varíe; su competencia, e incluso su definición, puede transformarse. Esas transformaciones experimentadas por los actores son de crucial importancia para nosotros cuando seguimos a las innovaciones porque revelan que el actor unificado —en este caso el cliente-de-hotel-que-olvida-la-llave— es en sí mismo una asociación compuesta de elementos que pueden ser redistribuidos. Lo que convierte al análisis de los puntos de entrada de las inno-

vaciones en un proceso tan delicado es ese abrir y cerrar cajas negras.

Nótese que, en el caso presentado aquí, el éxito de la innovación —es decir, su extensión hacia la derecha desde la perspectiva del director— sólo es posible con el constante *mantenimiento* de toda la sucesión de elementos acumulados. Sólo gracias a que el director de hotel sigue queriendo que vuelvan sus llaves, se lo recuerda a sus clientes a viva voz, cuelga carteles y añade peso a las llaves, consigue, finalmente, disciplinar a sus clientes. Es semejante acumulación la que da la impresión de que hemos ganado alguna realidad. Pero podríamos imaginar otro escenario.

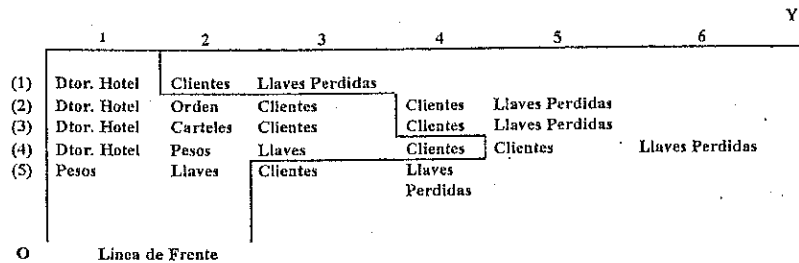


Figura 2

El director podría pedir a sus clientes que dejaran sus llaves, pero, después de haber colgado algunos carteles, podría pensar que ya ha hecho suficiente y que no tiene nada más que decir o hacer. Como resultado, habría clientes que ni seguirían las instrucciones orales ni las escritas. Siendo, en el fondo, un técnico, supongamos que nuestro buen hombre se decanta por una solución técnica y procede a delegar todo el trabajo a los objetos. Coloca pesos en todas sus llaves sin preocuparse de colgar más letreros o de proporcionar más instrucciones orales. Logra que algunos clientes más conspiran con sus deseos, pero pronto se siente disgustado y abandona su programa. ¿Qué es lo que queda en este caso? Un manojito de llaves fuertemente unidas a un manojito de pesos metálicos mediante algunos preciosos aros metálicos y unos clientes que alegremente se llevan la combinación llave-peso allá donde sea que vayan. Por lo que respecta al director de hotel, ya nadie sabe lo que quiere. En este escenario, la versión final (5) asociaría menos elementos desde el punto de vista del enun-

ciador original y de esta manera, y de acuerdo a nuestra definición, sería menos real. Pero para nosotros, que deseamos observar la movilización de no-humanos en un ensamblaje humano, la única realidad interesante es la *forma* de la línea de frente. Mientras que lo que predomina en la mayoría de los estudios sobre innovación es la asimetría entre lo factible y lo no factible, lo real y lo imaginado o lo realista y lo idealista, nuestra explicación sólo reconoce *variaciones de realización y des-realización*. La línea de frente, trazada a partir de la exploración de lo que se mantiene o no unido, registra las compatibilidades y las incompatibilidades de humanos y no-humanos; esto es, la socio-lógica de los mundos en que vivimos.

Estos dos escenarios posibles de nuestro ejemplo muestran lo difícil que es evitar los peligros gemelos que representan sociologismo y tecnologismo. Nunca nos enfrentamos a objetos o relaciones sociales, nos enfrentamos a cadenas que son asociaciones de humanos (H) y no-humanos (NH). Nadie ha visto nunca una relación social en sí misma —si no es la del director de hotel incapaz de disciplinar a sus clientes— ni una relación técnica, si no es la de llaves y pesos olvidados por todo el mundo.

En lugar de eso, siempre estamos frente a cadenas que se parecen a esto: H-NH-H-NH-NH-NH-H-H-H-H-NH (donde H representa un humano como actante y NH un no-humano).

Desde luego, una unión H-H-H se parece a las relaciones sociales mientras que la porción NH-NH-NH se parece a un mecanismo o una máquina, pero la cuestión es que tanto una como otra siempre están integradas en cadenas más largas. Es la cadena —el sintagma— lo que estudiamos, o su transformación —el paradigma—, pero nunca alguno de sus agregados o fragmentos. De esta manera, en lugar de preguntarnos «es esto social», «es esto técnico o científico», o preguntar «están esas técnicas influenciadas por la sociedad», o «está esa relación social influenciada por las técnicas», simplemente hay que preguntar: ¿ha reemplazado un humano a un no humano? ¿ha reemplazado un no-humano a un humano? ¿ha sido modificada la competencia de este actor? ¿ha sido este actor —humano o no humano— reemplazado por otro? ¿ha sido esta cadena de asociaciones extendida o modificada? El poder no es una propiedad de ninguno de esos elementos, sino que es la propiedad de una cadena.

2. Tejiendo un relato sobre tecnología

La principal dificultad para integrar la tecnología en la teoría social es la carencia de recurso narrativo. Sabemos cómo describir las relaciones humanas, sabemos cómo describir los mecanismos, frecuentemente intentamos alternar entre contexto y contenido para hablar acerca de la influencia que ejerce la tecnología en la sociedad o viceversa, pero todavía no somos expertos en tejer los dos recursos descriptivos en un todo integrado. Y es algo lamentable, puesto que, siempre que descubrimos una relación social estable, es la introducción de algunos no-humanos lo que puede explicar esta duración relativa. La manera más productiva de crear nuevas narrativas ha consistido en seguir el desarrollo de una innovación (Bijker et al., 1986; Bijker y Law, 1992; Hughes, 1983). Esas historias recientes permiten ir de los impotentes ingenieros a la dominación que, de tan completa que es, se ha vuelto invisible. Es el paisaje en el que ahora la acción y la voluntad humana fluyen fácilmente.

Consideremos la historia de Jenkins acerca de la invención simultánea de la cámara Kodak y del mercado de masas para fotógrafos aficionados (Jenkins, 1975, 1979). Resumamos esta historia mediante la identificación de cada programa y de cada anti-programa y mediante el registro sucesivo de todos los nuevos actores, sean humanos o no-humanos, individuales o colectivos.

Tabla 1

Guión abreviado de una trayectoria socio-técnica (según Jenkins)¹

- (1) profesional-aficionado (A)/daguerrotipo (B)
- (2) profesional-aficionado (A)/ colodión líquido (C) 1850/fabricación del papel (D)-/- hacérselo todo uno mismo inmediatamente
- (3) profesional-aficionado (A)/ fabricación del papel (D)/ placas de colodión *seco* preparadas que se adelantan a su tiempo (E) 1860-1870-/-
- (4) profesional-aficionado/fabricación del papel/ placas de **gelatina** seca más sensibles 1870-1880/compañías que fabrican placas que se adelantan a su tiempo-/-
- (5) profesional-aficionado/fabricación del papel/placas de **gelati-**

na seca/compañías que fabrican placas que se adelantan a su tiempo/máquina de impregnación continua de placas/Eastman -/-

(6) (5)/capital aportado por Strong/COMPANÍA EASTMAN DE PLACAS SECAS 1881-1883-/- bajos precios iniciales/competencia fácil

(7) (6) consorcio de fabricantes de placas -/- mercado todavía limitado/ placas frágiles

(8) **película flexible Walker**/ cámara de bolsillo Walker 1884-/-

(9) película en rollo en lugar de placa/cámara que usa películas-/- en el mercado sólo existen cámaras pesadas que usan placas

(10) cámara que usa películas/ prototipo no patentado de rollo de película de Warnerke (1870) en Inglaterra/ soporte para rollos/dos rollos de papel impregnados con colodión -/- demasiado caro/ descarga dificultosa/ marcadores inciertos/ distorsión que lleva a fotografías borrosas/ no demasiado fiable/ todavía para profesionales

(11) Eastman/Walker/ compañía de alto estatus/ redes comerciales/ soporte para rollos/ película flexible en rollos/ máquina de producción en cadena-/-

(12) (11) 1884 capas de gelatina más colodión -/- frágil

(13) (12) papel/colodión -/- frágil

(14) (13) papel/gelatina -/- frágil

(15) (14) papel/gelatina soluble/ gelatina fotosensible menos soluble -/- distorsión

(16) (15)/ gelatina en el reverso para evitar la distorsión/ capa de gelatina espesa -/-

(17) (16)/marco para el soporte del rollo/resorte contra la distorsión/ partes renovables frente a cargadores y descargadores/tambor de medida/gatillo para hacer avanzar la película/punzón para marcar exactamente -/-

(18) (17)/ **sobre 1884** máquina de papel continuo para la impresión en serie -/-

(19) (18)/ patentes -/- 1885 invasión de la patente de Houston por un invento que consiste en hacer agujeros en el rollo de película para marcar exactamente su avance, evitando la superposición de cuadros.

(20) (19)/ en verano de 1889 Houston vende la patente -/- patente muy cara

(21) (20) nueva compañía comercial COMPANÍA DE PELÍCULA Y LÁMINA SECA EASTMAN/Strong/Walker/ ocho accionistas//subcontratación de la producción del soporte para el rollo de película -/- la película se rompe

(22) (21)/ **final de 1885** la película está disponible en largas bandas -/-

(23) (22)/ el producto seduce a los líderes de la fotografía/ premios universales en junio de 1885 en Londres -/-

(24) (23)/ Warneke dice «es diferente y mejor que la mía debido a la producción en masa» -- película demasiado delicada/ no atrae a los profesionales porque es de menor calidad que las placas.

(25) El papel de impresión de Eastman es muy bueno/ el mercado profesional está interesado/ la compañía Eastman hace fijaciones y revelados en serie/1882 6000 revelados al día -- el mercado se limita todavía al proceso de revelado

(26) la película no es buena para los profesionales, buena para los aficionados -- abandono del profesional aficionado (**apertura de las cajas negras que van de (2) a (6)**)

(27) bueno para aficionados/ mercado de masas -- ninguna cámara en el verano de 1887

(28) mercado de masas/película flexible (16)/cámaras existentes/fijación del revelado por la Eastman Company -- los aficionados no están interesados porque la cámara existente es difícil de manejar

(29) mercado de masas/película flexible (16)/cámaras existentes/fijación del revelado por la Eastman Company/ el usuario no tiene que hacer nada -- la compañía Eastman lo hace todo

(30) mercado de masas/ **la cámara de Eastman**/película flexible/**nombre Kodak en 1887/25 dólares/100 exposiciones/** red comercial de Eastman/manual de usuario/anuncios --

(31) (30) recepción triunfal -- película todavía frágil

(32) (31) sustitución del soporte por papel de nitrocelulosa/desplazamiento de los rollos desde detrás al frente del plano focal --

(33) (32) el mundo entero/ premios/mercado de masas verificado -- los problemas con el celuloide hacen que bajen las ventas **1892 1893**

(34) (33)/ nuevo soporte para película/ el mercado despega -- potenciales competidores y patentes

(35) (34)/volver a comprar todas las patentes --

(36) (35)/**1899** gran industria/ producción en masa/ mercado de masas se amplía a aficionados de 7 a 77 años de edad/cientos de miles de cámaras vendidas --

Esta tabla resume la historia de un éxito: la construcción simultánea de un nuevo objeto (la cámara Kodak) y un nuevo mercado (mercado de masas). Lo que es remarcable en esta historia es que nunca se está frente a dos repertorios —infraestructura y superestructura, técnica y economía, función y estilo— sino con ensamblajes cambiantes de asociaciones y sustituciones. La película es un sustituto para las placas, el

colodión seco lo es para el colodión líquido, capitalistas reemplazan a otros capitalistas, y, sobre todo, consumidores medios reemplazan a profesionales-aficionados. ¿Está forzado el consumidor final a comprar una cámara Kodak? En cierto sentido sí, ya que ahora todo el paisaje está construido de tal manera que no hay curso de acción posible que no pase por la tienda de la compañía de Eastman. Sin embargo, esta dominación sólo es visible al final de la historia. En muchos otros pasos de la historia la innovación es altamente flexible, negociable, está a merced de un acontecimiento contingente. Esta variación es lo que hace de la tecnología todo un enigma para la teoría social. Examinemos ahora varios de esos enigmas usando esta historia simplificada de la cámara Kodak.

a) ¿Trayectoria o traducción?

El primero de esos enigmas es la noción de *trayectoria*. Por ejemplo, el encargado de un museo de la tecnología que intentara montar una exposición sobre la historia de la fotografía podría estar tentado de unir sucesivas versiones de cámaras antiguas en la misma exhibición. Éstas, después de todo, son objetos físicos que pueden ser fácilmente preservados y mostrados. El encargado no niega la existencia del «resto» —de todos los fotógrafos, sujetos, mercados e industrias que circundaron a las cámaras. En su lugar, transforma todo ello en un contexto *en el que* se supone que el objeto técnico se movió, creció, cambió o se convirtió en algo más complejo. Con todo, si comparamos la invención de Warnerke con la primera cámara de Eastman, nos damos cuenta de que son exactamente tan dispares como la versión (10) lo es de la (24) en la tabla de arriba —un episodio en el que Warnerke cortésmente reconoce la originalidad de Eastman. El grado de semejanza debe ser tomado como índice en una cadena de asociación.

Desde la perspectiva de la trayectoria de un objeto de vidrio y madera moviéndose a través de la sociedad, esas dos innovaciones no tendrían por que estar unidas en la exposición de un museo más de lo que podrían estarlo una máquina de coser y una mesa de operaciones. A través de cortes en las traducciones, la noción de trayectoria inventa los «*cadavres exquis*» de los surrealistas. Y, sin embargo, desde la perspectiva del

flujo de asociaciones y sustituciones, existe efectivamente algún lazo establecido por los propios Warnerke y Eastman. Sin embargo, este lazo no está hecho de madera, carretes y vidrio. Las dos invenciones no tienen en común un único no-humano: sólo lo parece así visto en retrospectiva. Solamente el trabajo de exploración de Eastman establece un lazo entre el soporte para rollo de película diseñado para aficionados profesionales en Inglaterra y la cámara automática producida en cadena en América. O damos a este trabajo un lugar en nuestros análisis, en cuyo caso la unión no es fortuita, o no se lo damos, con lo que la unión entre las dos innovaciones no es nada más que un artefacto de la historia técnica de la tecnología.

b) *¿Formas o contenidos?*

Antes de confundir el mecanismo secundario de la atribución con el mecanismo primario de la movilización, deberíamos centrarnos en este último. Una innovación es una línea sintagmática (Y) que contiene a los humanos y no-humanos que fueron reclutados para contrarrestar los anti-programas. Si tan siquiera un único segmento difiere de una versión a la siguiente, entonces la innovación simplemente *ya no es la misma*. Si todos los segmentos menos uno son distintos, entonces no hay absolutamente ninguna razón para agrupar dos versiones en la misma exhibición. Todavía tenemos el mal hábito del difusionista (Latour, 1987b) que considera que un segmento particular de un programa de acción es la esencia de una innovación y que los otros son meramente el contexto, el embalaje, la historia o el desarrollo. Sin embargo, la única esencia de un proyecto o una vindicación de conocimiento es su total *existencia*.

Este existencialismo (¡extendido a las cosas!) proporciona un contenido preciso a la distinción entre cuestiones de retórica (o embalaje) y cuestiones sustantivas. El análisis de las redes ha sido ampliamente criticado por transformar a los científicos en vendedores de lavadoras, gente constantemente preocupada por la retórica y el enrolamiento y muy poco comprometidos con el contenido de sus descubrimientos. Pero esta objeción es doblemente injusta tanto para los vendedores de lavadoras, cuya práctica es mucho más sutil de lo que normalmente se les reco-

noce, como para los innovadores. ¿Es o no es importante la invención de la palabra «Kodak»? ¿Es suficiente con decidir construir un mercado? ¿O es superflua tal decisión? ¿Es todo simplemente una cuestión de mercado? Todos estos interrogantes deberían adquirir un significado preciso: ¿lleva el actor «nombre Kodak» a una modificación en la durabilidad del sintagma?, y si esto es así, ¿cuánto lo modifica? En la narración de Jenkins, el actor «nombre Kodak» en la versión (30) es un actor entre otros veintitrés, y sólo permite el reclutamiento de un único nuevo actor (31). En este preciso caso podemos medir el peso exacto del embalaje retórico. La propia contingencia o necesidad varían de acuerdo con la medida del sintagma y la cantidad de sustituciones que más tarde soporta.

Consideremos, sin embargo, el caso del astrónomo turco en *El principito* de Saint-Exupéry. Cuando demuestra la existencia del asteroide B 612 vestido según sus tradicionales costumbres nacionales, sus colegas lo tratan con sorna y sonrisas. Al día siguiente hace «la misma» demostración vestido con un traje de tres piezas y gana toda la estima de sus colegas. La única diferencia es la vestimenta del astrónomo. Aquí, efectivamente, tenemos un caso en el que el peso de la retórica es esencial. Sólo un difusionista, un esencialista o un epistemólogo encontraría ridículo que en la primera demostración del astrónomo sólo hubiese faltado una corbata. Aquellos que siguen a las innovaciones saben perfectamente bien que una corbata puede marcar toda la diferencia y que no hay razón alguna para *equiparar* el sintagma «demostración + traje nacional turco + sonrisa de los colegas» con el sintagma «demostración + traje de tres piezas + estima de los colegas». Sin embargo, no tenemos necesariamente que concluir que ¡el peso de una corbata y un traje de tres piezas, es en principio y para siempre, esencial para las matemáticas! El analista no debería nunca predeterminar el peso de lo que cuenta y lo que no, o de lo que es retórico y lo que es esencial, o de lo que depende de la nariz de Cleopatra y lo que resiste todas las contingencias. El peso de esos factores debe ser *calculado* como una función del movimiento de los sintagmas, los cuales, a su vez, varían en cada historia.

c) *¿Contexto social o contenido técnico?*

Simétrica a la ilusión de una trayectoria cruzando un contexto, tenemos la ilusión de un contexto atravesado por innovaciones. Si deseamos entender cómo se realiza el entrelazado de humanos y no-humanos necesitamos descartar este otro fantasma sociológico.

¿Se puede decir que los profesionales aficionados de los primeros días de la fotografía cerraron sus mentes al progreso tecnológico allá por 1886, y que el gran público abrió su mente al progreso allá por 1892? ¿Puede uno explicar la difusión de la fotografía examinando la naturaleza de los grupos sociales interesados en ella? En otras palabras, ¿debe establecerse la noción de interés para explicar la trayectoria de las vindicaciones del conocimiento? No, porque los mismos grupos sociales fueron profundamente transformados por las innovaciones. Los aficionados profesionales interesados en la placa seca de Eastman —versiones (5) y (6)— estaban extremadamente defraudados con el rollo de película —versión (24)— cuya calidad era altamente inferior a la de las placas; ellos estaban interesados en imprimir y revelar fotografías en el papel fotográfico de Eastman (25) y totalmente desinteresados en la cámara Kodak. Activamente sortearon las innovaciones propuestas, pero también fueron alterados, al modificar sus laboratorios y delegar la tarea de preparar la placa, y más tarde el papel, a compañías particulares. Lo que observamos es *un grupo de geometría variable entrando en relación con un objeto de geometría variable*. Ambos fueron transformados. Observamos un proceso de traducción, no un proceso de recepción, rechazo, resistencia o aceptación.

Lo mismo puede aplicarse a los aficionados. El aficionado en la versión (36), que sólo tiene que apretar el «click» de la cámara Kodak, imitando así a millones de otros aficionados, y que no necesita ningún laboratorio ya que puede enviar la cámara con la película para que se la revelen en las fábricas de Eastman, ya no es el mismo que el que aparece en la versión (24), que compraba cámaras intimidatorias cuya película se atascaba y producía fotografías borrosas. El mercado de aficionados fue explorado, extraído y construido a partir de grupos sociales heterogéneos que *no* existían como tales antes de Eastman. Los nuevos aficionados y la cámara de Eastman se

co-produjeron mutuamente. Aquí no vemos ni resistencia ni apertura, ni aceptación ni rechazo del progreso técnico. En cambio, vemos a millones de personas mantenidas por una innovación que ellas mismas mantienen.

¿Y qué se puede decir sobre la figura de Eastman? ¿Es un actor fijo? En absoluto. Los contornos de lo que Eastman puede y desea hacer, así como la medida y el diseño de su compañía también varían en esta historia. Contrariamente a las reivindicaciones de aquellos que desean mantener constante o el estado de la tecnología o el de la sociedad, es posible considerar una trayectoria de la innovación en la que *todos los actores* co-evolucionan. La unidad de una innovación no viene dada por alguna cosa que permanezca constante en el tiempo, sino por la traducción móvil de lo que llamaremos, siguiendo a Serres, un *cuasi-objeto* (Serres, 1987).

d) *¿Realista o no realista?*

Después de disolver la diferencia entre lo que muta y lo que circunda a esa mutación, deberíamos eliminar otro problema, el que hace referencia a la asimetría entre lo realizable y lo irrealizable.

Leyendo el relato socio-técnico de Eastman, podemos fácilmente ver que la versión (36) no es la realización —objetivación, reificación o encarnación— de la versión (1) ya que ninguno de los actores que había al principio de la controversia puede encontrarse al final (temporal) de ésta. Y, sin embargo, nos estamos ocupando de la progresiva construcción de realidad. Pero la continuidad de esta historia no radica en una idea un poco loca que finalmente deviene realidad, sino en una traducción que transforma completamente a todo aquello que arrastra. Lo real no es diferente de lo posible, lo irreal, lo realizable, lo deseable, lo utópico, lo absurdo, lo razonable o lo costoso. Todos estos adjetivos no son más que meras formas de describir puntos sucesivos a lo largo de la narración. La versión (24) sólo parece imposible cuando se compara con el violento evento de la versión (26); la versión (10) no es la encarnación de la versión (9) ya que las dos sólo tienen en común un único elemento. Así, la narración debería emplear *las mismas herramientas* para tratar cada estadio de nuestra historia sin

tener que juzgar cuán realista es (o no) «intrínsecamente» una asociación. La única realidad que registra es socio-lógica.

Una consecuencia importante de esta manera de registrar socio-lógicas es que «la realidad» no es un final, no es un estado definitivo que ya no demanda ningún esfuerzo. Una cadena de asociaciones es *más real* que otra si es *más larga* —desde la perspectiva del enunciador designado como punto de partida de la historia. El precio que hay que pagar para mantener la realidad es, pues, una continua extensión en el sintagma (Y). Gracias a esta narrativa, la «fuerza inercial» de las innovaciones —ese famoso estado en el que éstas serían irreversibles e imparables en su propio avance— simplemente se disuelve. Lo mismo podría decirse para la «fuerza inercial» simétrica de los grupos incapaces de aceptar una innovación. Nada se convierte en real hasta el punto de no necesitar una red en la que mantener su existencia. Ninguna reserva genética está tan bien adaptada que no necesite reproducirse. La única cosa que sí que es posible hacer es disminuir el margen de negociación o transformar los aliados más leales en cajas negras. La única cosa absolutamente imposible de realizar es disminuir el número de actores asociados mientras se pretenda, al mismo tiempo, que la existencia de una innovación continúe siendo simplemente «real». La dominación no es nunca un capital que pueda ser almacenado en un banco. Debe ser desplegado, cajanegrizado, reparado, mantenido.

e) *¿Local o global?*

La narrativa debería también explicar otro pequeño misterio: el paso progresivo de lo microscópico a lo macroscópico. Los análisis de redes y el trabajo de campo han sido fuertemente criticados por dar demostraciones interesantes de las contingencias locales, pero sin llegar a ser capaces de tener en cuenta las «estructuras sociales» que influyen en el curso de la historia local. Sin embargo, como Hughes ha mostrado en un remarcable estudio sobre las redes eléctricas (Hughes, 1979, 1983), la macro-estructura de la sociedad esta hecha del mismo material que la micro-estructura —especialmente en el caso de las innovaciones que se originan en un garaje y acaban en un mundo que incluye a todo garaje posible— o, a la inver-

sa, tenemos el caso de los sistemas tecnológicos que empiezan como todo mundial y acaban en el vertedero. El cambio de escala desde lo micro a lo macro y desde lo *macro a lo micro* es justamente lo que deberíamos ser capaces de documentar.

Si una versión, de hecho, representa un cambio progresivo de escala desde lo micro a lo macro con la inclusión de más y más cantidades de cajas negras (cada una de ellas contando como una), entonces también podemos documentar, usando la misma herramienta, la progresiva reapertura, dispersión y desbandada de actores que sucede al pasar del nivel macro al nivel micro. El mundo socio-técnico no tiene una escala fija e inamovible y no es trabajo del observador remediar ese estado de cosas. La misma innovación puede llevarnos de un laboratorio a un mundo y desde un mundo a un laboratorio. Respetar tales cambios de escala, inducidos por los propios actores, es tan importante como respetar el desplazamiento de las traducciones. Dadas las herramientas del análisis de redes que tenemos a nuestra disposición, intentar dotar a los actores con una dimensión y una forma fija no sólo es peligroso, sino, simplemente, innecesario.

c) *¿Lento o rápido?*

La sustitución de las nociones asimétricas de lo real y lo posible por la socio-lógica tiene una última consecuencia que cabe destacar. El paso del tiempo deviene la consecuencia de alianzas y deja de ser ese marco regular y fijo dentro del cual el observador debe contar un relato. El observador tiene tan poca necesidad de un marco de tiempo regulado como de actores con contornos fijos o escalas predeterminadas. Al igual que el relativista en física, el relativista en los estudios de ciencia o tecnología es afín a lo que Einstein tan maravillosamente llamó «molusco de referencia» (Einstein, 1920). Así como permitimos a los actores crear sus respectivas relaciones, transformaciones y tamaños, también les permitimos marcar su medida de tiempo cuando dejamos que decidan qué viene antes o qué viene después.

La dimensión (O) registra el orden en que diferentes versiones se suceden unas a otras —tal y como es visto desde la perspectiva del observador elegido como punto de partida—,

pero no mide regularmente el tiempo. Volviendo al ejemplo de Eastman, treinta años transcurren entre las versiones (1) y (15), pero sólo unos pocos meses entre las versiones (25) y (30). ¿Deberíamos, por lo tanto, concluir que la innovación «se arrastró durante treinta años» y «se aceleró bruscamente» en 1887 como a menudo afirman los historiadores? Podríamos efectivamente llegar a esta conclusión, pero palabras tales como «rápido» o «lento», «maduro» o «prematureo», «factible», «utópico», «real», simplemente flotan en la superficie de los movimientos de traducción sin explicar nada. El número y la velocidad de los acontecimientos depende por entero de movimientos de alianza o rupturas ejecutadas por los actores. Si es posible reconstituir esos movimientos, es posible obtener también la dimensión de temporalidad; si no es posible reconstituir esos movimientos, el paso regular del tiempo no nos dirá nada. Lo que el gráfico socio-técnico reconstituye es la historicidad de las innovaciones siempre dependientes de la socio-lógica de los actores. Como cualquier otra cosa, el tiempo debe ser construido. No nos es dado. El innovador nunca descansa al séptimo día.

3. Remendando el relativismo

Admitiendo que ahora somos capaces de mostrar las finas variaciones de una exploración socio-técnica, ¿cómo puede esta habilidad ayudarnos a *explicar* la forma contingente adoptada por una trayectoria particular? Las tres Gracias, Verdad, Eficiencia y Rentabilidad, tan prestas a proveer de causas a la ciencia, la tecnología y la economía, son, obviamente, inservibles, puesto que son el resultado y no la causa de esos alardes. De la versión (8) a la (29), las cámaras de Eastman ni son rentables ni son eficientes. Adquirirán esas cualidades, pero sólo en algún momento cerca de la versión (36). Es, de esta manera, imposible usar el final del relato para explicar su principio o su desarrollo. El estudio de las innovaciones no es más teleológico que la evolución darviniana. Pero no se trata de sustituir los intereses sociológicos por las tres Gracias como motor de la historia. Intereses estables, como la buena Eficiencia o la segura Rentabilidad, necesitan redes e instrumentos estables para ser capaces de hacer predicciones. Sin embargo, los afi-

cionados no saben que necesitan la fotografía antes de la versión (36). Los comerciantes esperaron veinte años para decidir si sus intereses estaban mejor servidos por placas, películas o cámaras Kodak. Y, en cuanto a Eastman, diseñó sus intereses poco a poco, a medida que su investigación se desarrollaba. Tanto la economía como la sociología dominantes llegan a la escena *después* de los momentos decisivos de la batalla. Llegan después de esos momentos en los que cada gran variación (Y) se paga con un gran desplazamiento (O), y se ocupan de estados en los que grandes desplazamientos (Y) se han pagado sólo con insignificantes desplazamientos (O).²

Ya que una explicación de la trayectoria de una innovación no puede ser retrospectiva, ésta sólo puede brotar de la sociológica de programas y anti-programas. ¿Pueden los actores del anti-programa ser reclutados, ignorados o rechazados? ¿Pueden los actores del programa mantener su asociación si éste o ese actor es reclutado, ignorado o rechazado? En todo momento, la línea de frente de una controversia genera tales cuestiones. Son las respuestas a esas cuestiones *particulares* las que construyen o rompen una innovación. Y todas esas respuestas dependen de cómo los actores resisten las pruebas propuestas: si añado el actor *D* a un sintagma compuesto por *ABC* ¿qué hará *A*? ¿qué harán *B* o *C*? Para entender la trayectoria tomada por una innovación, debemos evaluar la resistencia ejercida por los sucesivos actores que ésta moviliza o rechaza. La explicación no se desprende de la descripción; la explicación es la descripción llevada mucho más lejos. No buscamos una descripción estabilizada y simplificada antes de empezar a proponer una explicación. Al contrario, para definir a los actores, usamos lo que hacen de una innovación o una declaración, y es desde los actores y sólo desde los actores que podemos extraer cualquier «causa» que podamos necesitar. Paradójicamente, nuestras explicaciones son «internalistas» en el sentido de que todas surgen de la inherente topografía de redes específicas.

a) Definir actores mediante la lista de sus pruebas

De acuerdo con su raíz etimológica, definimos un actor o un actante por sus acciones. Si una innovación está definida por un diagrama en el que su esencia es co-extensiva a su existen-

cia —es decir, el agregado siempre provisional de sus versiones y sus transformaciones— entonces, a su vez, esas versiones y transformaciones están completamente definidas por los actantes que las constituyen. Pero, ¿de dónde sacamos esos actantes? ¿De dónde vienen el cliente de hotel, el director, la llave y el letrero? ¿En qué consistiría el uso no reduccionista de las innovaciones desplegadas si usamos una definición reduccionista de los actantes? Afortunadamente para nosotros, un actante se define exactamente como una innovación. Todo lo que tenemos que hacer es cambiar nuestra perspectiva: en lugar de usar una innovación que pasa de actor en actor como punto de partida, debemos usar a uno de esos actores por cuyas «manos» pasan sucesivas versiones de la innovación. Aquí, de nuevo, la metáfora lingüística puede ayudarnos. Un lingüista puede estudiar o un sintagma —un grupo de elementos asociados en una sentencia con significado— o un único elemento en el marco de todas las sentencias significativas en que aparece, eso es concretamente un paradigma. Esto significa moverse de esta manera:

- El pescador
- El pescador/pesca/
- El pescador/pesca/un tiburón/
- El pescador/pesca/un tiburón/con/un arma
- El pintor/pesca/una trucha/con/un cuchillo
- El pintor/pinta/cuadros
- El pintor/pinta/casas
- El pintor/es /un/sustantivo
- El pintor/es/hiper-realista

Lo que cambia es el punto que decidimos mantener fijo. En el primer caso, nuestro objeto es la longitud del sintagma, así como el grupo de paradigmas que pueden ser sustituidos en cada articulación. En el segundo caso, nuestro objeto es una articulación específica, y deseamos reconstituir el grupo de sintagmas en que ésta ocurre. Definir la esencia de las innovaciones por la existencia de sus sucesivos y simultáneos actantes y luego contradecirse definiendo a los actantes por las innovaciones sucesivas en las que aparecen, no es más circular o contradictorio aquí que en la propia lingüística.

¿Cómo definimos un actante? Un actante es una lista de respuestas a pruebas, una lista que, una vez estabilizada, se engancha al nombre de una cosa y a una sustancia. Esta sustancia actúa como sujeto para todos los predicados, en otras palabras, se convierte en el origen de las acciones (Callon, 1991). ¿Cómo definimos a nuestro director de hotel en la historia de la llave? Ciertamente «es» el hablante obstinado que recuerda a los clientes que dejen sus llaves, pero también es más que eso. También «es» el que hace las facturas, ordena cambiar las sábanas, coloca anuncios en las páginas amarillas, llama a los pintores, etc. La llave también puede ser definida en nuestra historia de innovación no sólo por su apariencia, sino por todo aquello a lo que es sometida en todas esas historias de innovación en las que aparece. Volver a recepción no es su único propósito en la vida; también abre cerrojos, se queda atascada cuando un cliente borracho intenta forzar una cerradura, es imitada por la llave maestra, etc. Y en cuanto al metal pesado, éste no interviene meramente como modesto añadido a la llave del hotel. Experimenta muchas otras pruebas que lo definen más completamente: se funde a 1800 grados en un horno, está hecho de hierro o carbono, contiene un 4% de silicio, se vuelve blanco o gris cuando se rompe, etc.

Cuanto más larga sea la lista, más activo será el actor. Cuantas más variaciones existan entre los actores a los que está unido, más polimorfo será nuestro actor. Cuanto más difieran sus elementos de versión en versión, menos estable será su esencia. Contrariamente, cuanto más corta sea la lista, menos importante será el actor. Cuanta más diversidad se encuentre entre los diferentes actores que reúne o más difícil sea abrir su caja negra, más firme y coherente será este actor. La lista de pruebas experimentadas por un actor dado define su historicidad, igual que un gráfico socio-técnico define la historicidad de una innovación o una reivindicación de conocimiento.

Igual que una innovación puede convertirse en algo cada vez más predecible «cajanegrizando» más y más cadenas de asociaciones, un actor puede devenir tan coherente que llegue a ser casi predecible. Si *A* está siempre asociado con *B* o disociado de *D* en una sucesión de relatos, podemos asumir

con seguridad que cuando *A* se relacione con *B* en una nueva narrativa, se unirá con *B* y se desunirá de *D*. De esta manera, podemos empezar a deducir la *actuación* de los actores a partir de sus *competencias*. Entonces, y sólo entonces, se nos permite volver a ser normativos. No obstante, las normas no están forzadas sobre los datos, están extraídas de los propios esfuerzos que los actores hacen para volver predecible el comportamiento de cada uno de ellos. Poder y dominación son las palabras dadas a esas estabilizaciones y no una explicación de cómo llegan a constituirse como tales. Son sólo un posible estado de las asociaciones. Una esencia emerge de la propia existencia del actor —una esencia que puede acabar disolviéndose más tarde. Su historia se convierte en una naturaleza, por usar una expresión de Sartre, pero quizás deberíamos añadir que más tarde se vuelve historia de nuevo. El actor ha ido desde el Nombre de la Acción al Nombre del Objeto (Latour, 1987a). La lista construida a partir de la historia conjunta de innovaciones y actores subraya la variación continua en una isotopía del actor, i. e., en su estabilidad en el tiempo. Su comportamiento se convertirá o en más y más predecible o en menos y menos predecible. La lista nos permite ir de la certeza más inestable a la necesidad, o de la necesidad a la incerteza. La fuerza del hábito, o del habitus, se ejercerá o no, actuará o no, en función de los registros históricos del actor.

b) *Seguir las variaciones relativas de la traducción*

A pesar de esta definición circular de actores e innovación todavía estamos lejos de poder proporcionar explicaciones: sólo podemos predecir cuánto durará una asociación si una innovación se apropia de un actor o si un actor se apropia de una innovación. Para ser más precisos, sólo podemos predecir tales reacciones para aquellos casos que menos nos interesan: aquéllos en los que la innovación ya es una caja negra, aquéllos en los que los actores tienen una historia tan estable que se ha convertido casi en su segunda naturaleza, aquéllos en los que la noción tradicional de poder y dominación puede usarse de manera predecible. ¿Cómo nos las arreglamos para anticipar reacciones en otros casos en los que todavía no se

ejerce la dominación? Para ello, tenemos que domesticar una tercera fuente de variación.

Ya que somos capaces de definir mutuamente a actantes e innovaciones sin ningún esencialismo, podemos, por tanto, cartografiar la operación de traducción. Esta crucial operación suscita el establecimiento —aunque sea local y provisional— de lazos sociales. Gracias a la traducción, no tenemos que empezar nuestro análisis usando actantes con contornos fijos e intereses atribuidos. En su lugar, podemos seguir la manera en que el actante *B* atribuye un contorno fijo al actante *A*, la definición de esos contornos y metas compartidas por *A* y *B* y, finalmente, la distribución de responsabilidad entre *A* y *B* para su acción conjunta. En un universo de innovaciones únicamente definido por las asociaciones y sustituciones de actantes, y de actantes solamente definidos por la multiplicidad de invenciones en las que conspiran, la operación de traducción se convierte en el principio esencial de composición, de unión, de reclutamiento o de enrolamiento. Sin embargo, dado que ya no existe ningún punto de vista externo al que podamos imputar el grado de realidad o éxito de una innovación, sólo podemos obtener una evaluación triangulando los diversos puntos de vista de los actores. De esta manera, es crucial ser capaz de moverse fácilmente de un observador a otro.

Consideremos una operación de traducción particularmente elegante llevada a cabo por Pasteur:

Al Ministro de Educación Pública
París, 1 de agosto, 1864

Ministro,

El vino constituye una de las mayores riquezas de la agricultura en Francia. El valor de ese producto de nuestro suelo se ha incrementado con el tratado comercial con Inglaterra.

De esta manera, en todos los países productores de vino existe el interés en implementar métodos que puedan incrementar tanto el número como la calidad de los vinos que pueden exportarse rentablemente.

Desafortunadamente, nuestro conocimiento de este precioso brebaje dista mucho de ser el deseado. Los estudios de su composición son tan incompletos que en los pasados dos años han sido identificados sólo dos de sus principales componentes: glicerina y ácido succínico. A pesar del progreso de la química moderna, no hay tratado más erudito y preciso sobre vinos que el de Chaptal, que tiene más de sesenta años. Esto es suficiente para indicar lo mucho que queda por hacer.

Durante los pasados cinco años, he estado trabajando sobre el problema de la fermentación. He tenido un interés particular en la fermentación del alcohol en el núcleo del proceso de fabricación del vino. El mismo progreso de mi investigación me ha llevado a desear continuarla *in situ* y en países conocidos por la producción de esos vinos que son más valorados en Francia. Deseo estudiar el proceso de fermentación allí, y en particular examinar la materia vegetal microscópica que es la única causa de este gran y misterioso fenómeno.

Pretendo llevar adelante este trabajo durante mi próximo viaje. Serán alrededor de unas seis semanas de viaje y estudio, con un asistente y algo de equipo y productos químicos. Estimo una inversión de 2500 francos.

El propósito de esta carta es exponer este proyecto a su Excelencia, y pedir una ayuda para cubrir el coste de su ejecución. Éste no será el final de mi interés en el asunto. Seguiré adelante con el trabajo en años futuros, en la misma época del año.

Más aún, soy el primero en admitir que no habrá consecuencias prácticas inmediatas de mis estudios. La aplicación de los resultados de la ciencia a la industria es siempre lenta. Mis metas presentes son muy modestas. Me gustaría llegar a un mejor conocimiento de la planta criptogámica que es la única causa de la fermentación del zumo de uva.

Sucesivos estratos de actantes —el Ministro, la química, mi investigación, mi viaje a Arbois— consiguen que se les atribuya metas y contornos. Cada uno de esos estratos está caracterizado por un vocabulario incompatible: 2500 francos el tratado comercial con Inglaterra, el ácido succínico, la planta criptogámica. (De aquí la palabra traducción.) A cada uno de estos programas de acción se le atribuye un anti-programa: sería fantástico venderle vino a Inglaterra, pero estos vinos están enfermos; sería fantástico conocer los orígenes de estas enfermedades, pero la química del vino tiene sesenta años de

antigüedad; me gustaría continuar mi investigación, pero carezco de dinero y de asistentes. Por un lado, la operación de traducción consiste en definir estratos sucesivos de vocabulario, en atribuir metas y en definir imposibilidades; por otro lado, consiste en desplazar —de ahí el otro significado de traducción— un programa de acción a otro programa de acción. El movimiento de traducción en su totalidad es definido por un *rodeo* y por un *retorno*. Al final, al dar 2500 francos a Pasteur, el Ministro supone que está equilibrando la balanza de pagos y, por lo tanto, alcanzando sus metas.

Pero la operación de traducción es siempre arriesgada. De hecho, nada garantiza que el rodeo, al final, sea recompensado con un retorno. Es más, Pasteur, siempre muy claro, da una buena indicación de esto en su último párrafo. El único objetivo que debe ser alcanzado, dice él, es el del puro conocimiento de la planta criptogámica: aplicar este conocimiento —esto es, el retorno— es siempre problemático. Uno puede imaginar muchos otros posibles escenarios: el Ministro podría no tener interés en el comercio del vino, la enfermedad del vino podría deberse a un fenómeno químico, los 2500 francos podrían no materializarse nunca o Pasteur cambiar su proyecto de investigación. Estas cosas compuestas y unidas por la operación de traducción podrían dispersarse como una bandada de pájaros. Ésta es precisamente la posibilidad que debemos predecir si deseamos explicar y producir evaluaciones. ¿Y de qué otro modo podríamos hacer esto, ahora que ya no tenemos un referente externo, si no es sometiendo la versión que ofrece Pasteur de los objetivos y deseos de todos los actores humanos y no-humanos a una prueba, comparándolos con los objetivos y deseos que ellos se dan a sí mismos o atribuyen a Pasteur? De hecho, nada garantiza que la operación propuesta por Pasteur corresponda a la versión sostenida por los actantes llamados Ministro, química, planta criptogámica, Inglaterra, o fermento. Para medir el éxito o el fracaso de las operaciones de traducción —relativas, por supuesto, a un enunciador y a un observador— deberíamos verificar si ocupan o no la posición esperada por Pasteur. La duración de la posición de Pasteur no debe ser explicada por su poder, sino sólo por la convergencia entre lo que él espera que otros hagan y lo que los otros esperan que haga él. Este proceso de negociación es el

que siempre es olvidado por aquellos que suelen recurrir a la dominación para explicar el futuro.

Supongamos que documentamos, a través de amplias entrevistas y material escrito, que hasta que el Ministro se implica, el problema de la balanza de pagos no tiene nada que ver con el vino y su enfermedad. Más bien, el problema depende de la seda, cuyo comercio está controlado por Japón. En cuanto a los químicos, ciertamente no ocupan la posición predicha por Pasteur. Sus problemas no tienen nada que ver con el hecho de que su disciplina esté anticuada; al contrario, están ocupados con el dramático retorno del vitalismo, que lentamente progresa en el campo de la química. De hecho, ¡Pasteur y sus fermentaciones figuran prominentemente en sus anti-programas! Y, finalmente, los fermentos: están empezando a morir al carecer de aire y, por lo tanto, aniquilando los esfuerzos de Pasteur para cultivarlos. Comparando lo que Pasteur dice que los otros desean y lo que los otros, a su vez, dicen que desean, podemos fácilmente imaginar que Pasteur tendría algunos problemas para conseguir sus fondos, porque esos elementos que ha movilizado en su versión no ocupan la posición que él les ha asignado, al menos no todavía. Semejante comparación mostraría el estado de alineamiento de los actantes o su dispersión y podría ayudar a predecir la complejidad de las negociaciones futuras.

Este ejemplo nos muestra que no son meramente las declaraciones las que varían en función de las innovaciones. Tanto las declaraciones como las innovaciones varían en función de la perspectiva del observador o del informante.

Hasta ahora los puntos de partida de todas las narrativas permanecían estables. Contábamos la historia de las llaves de hotel desde la perspectiva del director y contábamos la historia de Kodak desde la perspectiva de Eastman y Jenkins. Veíamos en estos relatos que la capacidad de un programa para considerar un anti-programa dependía obviamente de cómo se ajustaba la concepción de un actor sobre los otros a la propia concepción de éstos. Si esta convergencia es débil, el actor poblará su mundo con otros seres; pero esos seres se comportarán de un modo impredecible, uniéndose o desligándose del programa de versión en versión. Si, por otro lado, esta convergencia es fuerte, el actor puede empezar a hacer predicciones —o,

en cualquier caso, garantizar el comportamiento consistente de los seres que constituyen su mundo.

De este modo, tenemos que hacer algo más que seguir la secuencia de eventos circundantes a una innovación: deberíamos comparar las diferentes versiones dadas por sucesivos informantes del mismo sintagma. No tenemos un referente exterior para probar la credibilidad de una reivindicación. El grado de alineamiento o dispersión de las explicaciones será suficiente para evaluar la realidad de tal reivindicación. Consideremos una sentencia frecuentemente citada en el lenguaje de los filósofos: «el actual rey de Francia es calvo». Esta sentencia ha provocado inacabables discusiones en la filosofía del lenguaje porque está correctamente construida gramaticalmente y, a la vez, completamente desprovista de sentido en la medida en que no «corresponde» a ningún estado real de cosas. Es decir, que esta sentencia tiene significado pero no tiene referente. ¿Podemos evaluar su credibilidad sin refugiarnos en la noción de referente? Si somos capaces de mover el punto de vista del observador y mantener la pista de este movimiento, podemos hacerlo.

Los historiadores conocen a Carlos el Calvo, pero no al actual rey de Francia. Los peluqueros conocen a alguna gente calva, pero no a reyes, y mucho menos a reyes de Francia; pero mantienen, sin embargo, peines, cremas y lociones de pelo cerca de sus corazones. Actualmente están ocurriendo muchas cosas en Berlín y en Camboya, pero nada de esto tiene que ver con el rey de Francia. Hay, de hecho, dirigentes de Francia, pero se llaman a sí mismos presidentes y no reyes. La única gente que tiene en consideración esta sentencia son los lingüistas y filósofos, que la usan como un «cliché». Basándonos en este esquema podríamos calcular el grado de convergencia o divergencia entre los actores movilizados por la sentencia y lo que los actores dicen sobre ellos mismos cuando son preguntados. En el presente caso, ninguno de los actores que ha sido movilizado puede recoger la sentencia sin sumar otras declaraciones completamente disparatadas. Hay, así, pocos aliados y muchos actores, exceptuando la última versión, ya que la única versión que adopta esta sentencia de manera no problemática es la de los filósofos, que la estabilizan convirtiéndola en un clásico rompecabezas de la filosofía del lenguaje.

Este ejemplo tan simple nos permite girar el análisis de redes sobre sí mismo. Nunca hay ninguna necesidad de abandonar nuestras redes, ni siquiera cuando estemos hablando de definir la verdad, la exactitud, la coherencia, el absurdo, o la realidad de una sentencia. El criterio de realidad es inmanente, y no trascendente, a la trayectoria de una declaración. Dicho de otra manera, prohibirse salir de una red no implica prohibirse juzgarla. En este ejemplo, podemos juzgar correctamente el grado de verdad de la sentencia «el actual rey de Francia es calvo» sin apelar a la noción de referente. De hecho, esta noción es el único elemento mítico en toda la historia del rey calvo. Todas las declaraciones tienen una realidad, y esta realidad puede ser evaluada con precisión comparando, cada vez, lo que un actor dice sobre otro actor con lo que este otro actor dice sobre sí mismo. Esta comparación traza una red que es tanto la existencia como la esencia de la declaración. Unicornios, reyes calvos de Francia, agujeros negros, platillos volantes, apariciones de la virgen, cromosomas, átomos, Roger Rabbit, y utopías tecnológicas, todos poseen, sin exceso o residuo, el grado de realismo delineado por sus redes. Este punto no es relativista: todas las declaraciones no son iguales. Es relacionista: mostrar las relaciones entre los puntos de vista sostenidos por actores movilizados y actores movilizantes proporciona juicios con un grado de precisión tan fino como se pueda desear. La filosofía del lenguaje, la ciencia o la tecnología no saben cómo reconstruir o calcular esos juicios con tal fineza (Pavel, 1986); están contentos con los juicios burdos y bastos sobre la manifiesta absurdidad o la inevitable realidad de ese juicio o aquel proyecto.

Conclusión

Si abandonamos la división entre infraestructura material, por un lado, y superestructura social por otro, es posible una mayor dosis de relativismo. A diferencia de los académicos, que tratan el poder y la dominación como herramientas especiales, no necesitamos empezar desde actores estables, declaraciones o sentencias fijas, repertorios, creencias o intereses estables, ni siquiera desde un observador estable. Y, aun así, podemos

mantener la durabilidad del ensamblaje social, aunque ahora éste estará formado por los no-humanos que son movilizados. Cuando se alinean actores y puntos de vista obtenemos una definición estable de sociedad que se parece a la dominación. Cuando los actores son inestables y los puntos de vista de los observadores se mueven continuamente, entramos en una situación altamente inestable y negociable en la que la dominación ya no se ejerce. Las herramientas del analista, sin embargo, no deben ser modificadas, y el gradiente que discrimina entre ensamblajes más o menos estables no corresponde a la división entre tecnología y sociedad. Es como si pudiésemos llamar tecnología al momento en que los ensamblajes sociales ganan estabilidad alineando a actores y observadores. La sociedad y la tecnología no son dos entidades ontológicamente distintas, sino más bien fases de la misma acción esencial.

Al reemplazar esas dos divisiones arbitrarias por la de sintagma y paradigma, podemos esbozar algunas conclusiones metodológicas. La «descripción» de las redes socio-técnicas frecuentemente se opone a su «explicación», la cual supuestamente viene más tarde. Los críticos de la sociología de la ciencia y la tecnología a menudo sugieren que aún las más minuciosas descripciones en el estudio de un caso no son suficientes para dar una explicación de su desarrollo. Este tipo de crítica toma prestado de la epistemología la diferencia entre lo empírico y lo teórico, entre «cómo» y «por qué», entre coleccionar sellos —una ocupación despreciable— y la investigación de la causalidad —la única actividad que merece atención. Pero nada prueba que este tipo de distinción sea necesaria. Si desplegamos una red socio-técnica —definiendo trayectorias mediante la asociación y sustitución de actantes, definiendo actantes a través de todas las trayectorias en las que participan, siguiendo a las traducciones y, finalmente, variando el punto de vista de los observadores— no tenemos necesidad de buscar ninguna causa adicional. La explicación emerge una vez que la descripción está saturada. Podemos, no obstante, seguir a los actantes, las innovaciones y las operaciones de traducción a través de otras redes, pero nunca nos encontraremos forzados a abandonar la tarea de describir para tomar la de explicar. La impresión de que uno podría a veces ofrecer una explicación en las ciencias sociales similar a la que se da en las ciencias exactas se debe

precisamente a la estabilización de las redes, una estabilización que la noción de explicación simplemente no «explica». Explicación, como el nombre indica, es desplegar para explicar. No hay necesidad de ir detrás de causas misteriosas o globales fuera de las redes. Si alguna cosa se pierde o desaparece es debido a que la descripción no es completa. Por el contrario, si uno es capaz de explicar los efectos por sus causas, es gracias a que una red estabilizada ya está desplegada.

Nuestra segunda conclusión se relaciona con el relativismo y la heterogeneidad de las redes. Los críticos de los estudios de la controversia insisten en la naturaleza local, inconsistente y frágil de los resultados. Tienen la impresión de que los análisis de redes recrean «esa noche en la que todas las vacas son grises» ridiculizada por Hegel. Sin embargo, los análisis de redes van en la dirección exactamente opuesta. Eliminar la gran división entre ciencia/sociedad, tecnología/ciencia, macro/micro, economía/investigación, humanos/no-humanos y racional/irracional no significa sumergirnos en el relativismo y la indiferenciación. Las redes no son amorfas. Están altamente diferenciadas, pero sus diferencias son finas, circunstanciales y pequeñas; requieren, pues, nuevas herramientas y conceptos. En lugar de «hundirse en el relativismo» es relativamente fácil flotar sobre él.

Finalmente, tenemos que enfrentarnos a la acusación de inmoralidad, apoliticismo o relativismo moral. Pero esta acusación no tiene mayor sentido que la anterior. El rechazo a explicar el cierre de una controversia a partir de sus consecuencias no significa que seamos indiferentes a la posibilidad de juicio, sino sólo que rechazamos aceptar juicios que trasciendan la situación ya que los análisis de redes no previenen juzgar nada más que lo que prevé la diferenciación. Eficiencia, verdad, rentabilidad e interés son simplemente propiedades de las redes, no de las declaraciones. La dominación es un efecto, no una causa. Para hacer un diagnóstico o tomar una decisión sobre lo absurdo, peligroso, amoral o irreal de una innovación, debemos primero describir la red. Aunque la capacidad de hacer valoraciones o juicios abandone su vana apelación a la trascendencia, no perderá nada de su agudeza.

Notas

1. Tomo la historia como esencialmente correcta ya que simplemente deseo mostrar cómo tal narrativa puede ayudar a la teoría social a integrar la tecnología en sus cuestiones canónicas. Cuando una versión vuelve a utilizar otra anterior simplemente añadiremos el número de ésta en negrita. El símbolo -/- señala la línea divisoria entre programas y anti-programas (desde el punto de vista de Eastman). Para todos los problemas codificados ver Latour, Mauguin y Teil (en prensa).

2. Esta división del trabajo no es una debilidad de la economía o la sociología. Está simplemente unida al problema del control a larga distancia de las cosas: la habilidad de un objeto para reclutar elevadas cantidades de otras masas de objetos o mercados de una manera predecible depende tanto de la estabilidad del objeto como de su red.

Bibliografía

- M. Akrich (1987) «Comment décrire les objets techniques», en: *Technique et culture* 5: 49-63.
- B. Barnes (1988) *The nature of power*, Polity Press, Cambridge; traducción castellana: *La naturaleza del poder*, Pomares-Corredor, 1990.
- W. Bijker, y J. Law (comps.) (1991) *Shaping Technology-Building Society, Studies in Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- W. Bijker, T. Hughes y T. Pinch (comps.) (1986) *New Developments in the Social Studies of Technology*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- A. Einstein (1920) *Relativity, the Special and the General Theory*, Methuen; Londres; traducción castellana: *Sobre la teoría de la relatividad*, Alianza, Madrid 1986.
- T. Hughes (1979) «The Electrification of America: the System Builders», en: *Technology and Culture* 20: 124-162.
- (1983) *Networks of Power, Electric Supply Systems in the USA, England and Germany, 1880-1930*, John Hopkins University Press, Baltimore.
- R. Jenkins (1975) «Technology and the market: Georges Eastman and the Origins of Mass Amateur Photography», en: *Technology and Culture* 16: 1-19.
- (1976) *Images and Enterprises, Technology and the American Photographic Industry, 1839-1925*, John Hopkins University Press, Baltimore.
- B. Latour (1987a) *Science in action, How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Harvard University Press, Cambridge; traducción castellana: *Ciencia en acción*, Labor, Barcelona 1992.