Dadme un laboratorio y levantaré el Mundo

Bruno Latour

Publicación original: "Give Me a Laboratory and I will Raise the World", en: K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Londres: Sage, 1983, pp. 141-170.

Versión castellana de Marta I. González García.

La generalización de los estudios de campo sobre las prácticas de laboratorio nos ha permitido adquirir una imagen más adecuada de lo que los científicos hacen dentro de los muros de esos extraños lugares llamados "laboratorios" (Knorr-Cetina, 1983). Pero ha surgido un nuevo problema. Si no somos capaces de llevar nuestros estudios de "observación participativa" lo suficientemente lejos como para considerar también cuestiones externas al laboratorio, corremos el riesgo de volver a caer en el denominado enfoque "internalista" de la ciencia. Cuando este tipo de microestudios comenzó a aparecer, tal crítica fue ya suscitada por autores preocupados por problemas tan importantes como la política científica, la historia de la ciencia o, en general, lo que se conoce como Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Para todos estos campos de trabajo, los estudios de laboratorio parecían ser absolutamente irrelevantes. En aquel momento, nuestros críticos se equivocaban por completo, porque lo primero que debíamos hacer era penetrar en las cajas negras y obtener observaciones de primera mano acerca de la actividad diaria de los científicos. Esta era la prioridad principal. El resultado, resumiéndolo en una frase, fue que nada extraordinario y nada "científico" estaba ocurriendo dentro de los muros sagrados de esos templos (Knorr, 1981). Sin embargo, puede que ahora, tras unos años de estudios, nuestros críticos estén en lo cierto al suscitar de nuevo tan ingenua pero persistente cuestión: si en los laboratorios no ocurre nada científico, ¿por qué hay laboratorios? y ¿por qué, curiosamente, está la sociedad pagando por mantener unos lugares en los que no se produce nada especial?

La pregunta parece lo suficientemente inocente, pero es en realidad muy delicada, debido a la división de trabajo existente entre, por una parte, los autores que estudian organizaciones, instituciones, política pública..., y, por otra parte, los que estudian las micronegociaciones que tienen lugar dentro de las disciplinas científicas. Es realmente difícil encontrar elementos comunes entre el análisis de la controversia del *laetrile* (Nelkin, 1979) y el estudio semiótico de un único texto científico (Bastide, 1981); entre el

estudio de los indiciadores para seguir el crecimiento del I+D y la historia del detector de ondas gravitacionales (Collins, 1975); o entre la investigación del caso Windscale y el desciframiento de lo que murmuran unos pocos científicos durante una charla en el laboratorio (Lynch, 1982). Tan difícil es detectar características comunes entre intereses tan diversos, que la gente tiende a pensar que hay, en efecto, problemas "macroscópicos", y que los dos conjuntos de temas deberían recibir un tratamiento diferente, con métodos diferentes y por autores con formaciones diferentes. La creencia de que existe en la sociedad una diferencia de escala *real* entre los objetos macroscópicos y los microscópicos es muy común entre los sociólogos (Knorr y Cicourel, 1981), pero está especialmente arraigada en la sociología de la ciencia. Muchos especialistas en CTS están orgullosos de no ocuparse en absoluto del contenido de la ciencia y del micronivel de las negociaciones científicas; mientras que, en el otro extremo del espectro, algunos autores afirman que sólo les interesan las controversias entre científicos (Collins, 1982), o incluso llegan a decir que la sociedad no existe en absoluto o, al menos, que no existe ninguna macrosociedad acerca de la cual se pueda decir algo serio (Woolgar, 1981). Lo gracioso de este malentendido es que reproduce, en términos ligeramente distintos, la vieja polémica entre los enfoques "internalistas" y "externalistas" en el estudio de la ciencia y la tecnología. Mientras que los debates de tiempos pasados oponían las "influencias sociales" al "desarrollo puramente interno" al dar cuenta del desarrollo de las disciplinas científicas, lo que se contrapone ahora es la "política pública" y los "tiras y aflojas económicos a gran escala" frente a las "micronegociaciones", el "oportunismo" y el "folcklore de laboratorio". Los términos han cambiado, la creencia en la "cientificidad" de la ciencia ha desaparecido, pero ambas escuelas de pensamiento siguen conservando el mismo respeto por las fronteras de la actividad científica.

Ha llegado el momento de que los investigadores que se ocupan de los científicos en sus lugares de trabajo se enfrenten a la crítica, ingenua pero justa, de los autores interesados en los "macroproblemas". Sin embargo, no existe ninguna forma fácil de conciliar perspectivas y métodos que son profundamente distintos. Es imposible que los observadores acostumbrados a los estudios de laboratorio abandonen este suelo firme, donde tanto han conseguido, para bucear sin más en los "macroproblemas", contabilizando porcentajes de producto nacional bruto, citas, premios y cosas por el estilo. Si tenemos que ocuparnos de esos asuntos, han de ser en nuestros propios términos.

En este artículo, me gustaría proponer una línea de investigación simple: conservar la metodología desarrollada durante los estudios de campo en los laboratorios, pero centrándonos no en el laboratorio mismo, sino en la construcción del laboratorio y su posición en el medio social (Callon, 1982). De hecho, espero convencer al lector de que la auténtica diferencia entre "dentro" y "fuera", y la diferencia real de escala entre los niveles "micro" y "macro" es, precisamente, aquello que los laboratorios están construidos para desestabilizar o deshacer. Tanto es así, que sin ocultar los descubrimientos hechos durante el estudio de las prácticas de laboratorio, podemos reevaluar los denominados "macroproblemas" con mucha más claridad que antes, e incluso arrojar alguna luz sobre la construcción de los macroactores. Lo único que pido a los lectores es que dejen a un lado su creencia de que existe alguna diferencia *real* entre los micro y los macroactores, al menos mientras leen este artículo (Callon y Latour, 1981).

"Dadme un lugar para colocarme y moveré la tierra"

Para ilustrar mi argumento, tomaré como ejemplo un estudio reciente en historia de la ciencia (Latour, 1981a). Estamos en el año 1881, la prensa francesa semipopular y

científica rebosa artículos acerca del trabajo llevado a cabo en cierto laboratorio, el de Monsieur Pasteur en la École Normale Supérieure. Día tras día, semana tras semana, periodistas, científicos, médicos e higienistas centran su atención en lo que ocurre en unas cuantas colonias de microbios en distintos medios: bajo el microscopio, dentro de animales inoculados, en las manos de unos pocos científicos. La simple existencia de tan enorme interés muestra la irrelevancia de una distinción demasiado clara entre el "interior" y el "exterior" del laboratorio de Pasteur. Lo que es relevante es el breve circuito establecido entre gran cantidad de grupos sociales, normalmente indiferentes respecto a lo que ocurre dentro de los muros del laboratorio, y laboratorios normalmente aislados de tal pasión y atención. De algún modo, algo está ocurriendo en esos cultivos de microbios que parece ser directamente esencial para los proyectos de todos los grupos sociales que expresan sus preocupaciones en los periódicos.

El interés de la gente ajena a los experimentos de laboratorio no es algo dado: es el resultado del trabajo de Pasteur intentando enrolarlos y alistarlos. Es preciso enfatizar este punto debido a la disputa existente entre los sociólogos de la ciencia acerca de la posibilidad de atribuir intereses a las personas. Algunos, especialmente la Escuela de Edimburgo, afirman que podemos atribuir intereses a los grupos sociales, dada una idea general acerca de qué son los grupos, de qué está hecha la sociedad, e incluso, cómo es la naturaleza del hombre. Sin embargo, otros (Woolgar, 1981) niegan la posibilidad de tal atribución sobre la base de que no tenemos ninguna forma independiente de averiguar qué son los grupos, de qué está hecha la sociedad y cómo es la naturaleza del hombre. A esta disputa, como a la mayor parte de las disputas, se le escapa la cuestión fundamental. Por supuesto que no hay ninguna manera de saber cuáles son los grupos, qué quieren y qué es el hombre, pero esto no impide a nadie convencer a los demás de cuáles son sus intereses y qué deben querer y ser. Aquél que es capaz de traducir los intereses de los demás a su propio lenguaje lleva las de ganar. Es especialmente importante *no* confiar en ninguna ciencia de la sociedad o del hombre para atribuir intereses, porque, como mostraré más adelante, las ciencias son uno de los instrumentos más persuasivos que existen para convencer a los demás de qué son y qué deberían querer. Una sociología de la ciencia está coja desde el comienzo mismo si cree que los resultados de una ciencia (a saber, la sociología) pueden explicar las demás. Sin embargo, aún es posible rastrear cómo las ciencias suelen transformar la sociedad y redefinir de qué está hecha y cuáles son sus objetivos. Por tanto, es inútil intentar averiguar el beneficio que la gente puede obtener de su interés por el laboratorio de Pasteur. Sus intereses son una consecuencia, y no una causa, de los esfuerzos de Pasteur por traducir lo que quieren o lo que él hace que quieran. No tienen ninguna razón *a priori* para estar interesados en absoluto, pero Pasteur les ha encontrado más de una razón.

Primer movimiento: captar los intereses de los otros

¿Cómo se las ha arreglado Pasteur para captar los intereses de grupos indiferentes? Pues, utilizando el mismo método de siempre (Geison, 1974; Salomon-Bayet, 1982). Se traslada a sí mismo y su laboratorio a la niebla de un mundo ajeno a la ciencia del laboratorio. La cerveza, el vino, el vinagre, las enfermedades de los gusanos de seda, la antisepsia y la posterior asepsia, ya han sido tratadas mediante esos movimientos. Una vez más, hace lo mismo con un nuevo problema: el ántrax. Se decía que la enfermedad del ántrax era terrible para el ganado francés. Para la administración, los veterinarios y los granjeros, tal carácter "terrible" había sido "demostrado" por las estadísticas, y muchas sociedades agrícolas de la época se hacían eco de estas preocupaciones. Especialistas en estadística y veterinarios estudiaban la enfermedad, pero la ciencia del laboratorio no se había ocupado de ella hasta Pasteur, Koch y sus discípulos. En aquella época, las enfermedades era sucesos locales que se debían estudiar

atentamente tomando en consideración todas las variables posibles (el suelo, los vientos, el tiempo, el sistema de explotación ganadera, e incluso los campos, animales y granjeros individuales). Los veterinarios conocían todas estas idiosincrasias, pero era un conocimiento cuidadoso, variable, prudente e incierto. La enfermedad era imprevisible y se repetía según patrones no demasiado claros, reforzando la idea de que debían tenerse en cuenta las idiosincrasias locales. Este enfoque multifactorial hacía levantar las sospechas generales ante cualquier intento de saltarse todas esas idiosincrasias y relacionar una enfermedad con cualquier causa individual, como por ejemplo, un microorganismo. Las enfermedades como el ántrax, con todas sus variaciones, eran un ejemplo típico de lo que se creía que no estaba relacionado con las ciencias de laboratorio. Un laboratorio en París y una granja en Beauce no tienen nada en común. Nada de lo que ocurre en uno puede resultar interesante para la otra.

Pero los intereses, como cualquier otra cosa, pueden construirse. Utilizando el trabajo de muchos predecesores que ya habían comenzado a relacionar los laboratorios con la enfermedad del ántrax, Pasteur va un paso más allá y trabaja en un laboratorio improvisado en una granja. No podía haber dos lugares tan extraños el uno para el otro, como una sucia, maloliente, ruidosa y desorganizada granja de ganado del siglo XIX y el obsesivamente limpio laboratorio de Pasteur. En la primera, grandes animales eran parasitados de un modo aparentemente azaroso por enfermedades invisibles; en el segundo, los microorganismos se hacían visibles para el ojo del observador. En una se criaban animales grandes, en la otra, animales pequeños. Pasteur (el "pastor" en francés) se contempla a veces, en momentos de entusiasmo, como el inventor de una nueva ganadería y una nueva agricultura, pero en su época, estas dos formas de ganado apenas tenían ninguna relación. Sin embargo, una vez en el campo, Pasteur y sus asistantes aprenden de las condiciones en las granjas y de los veterinarios, y comienzan a crear tales relaciones. Están interesados en señalar todas las variaciones en la aparición y el desarrollo de las epidemias de ántrax y en ver hasta qué punto podrían corresponderse con su causa viviente, el bacilo del ántrax. Aprenden del campo, traduciendo cada ítem de la ciencia veterinaria a sus propios términos, de tal modo que trabajar en sus términos sea también trabajo de campo. Por ejemplo, la espora del bacilo (descubierta por Koch) es la traducción mediante la cual los campos dormidos pueden de repente convertirse en infecciosos, incluso después de muchos años. En el laboratorio se traduce como "fase de espora" lo que en el lenguaje del granjero es un "campo infectado". Los pasteurianos comienzan aprendiendo este lenguaje y poniendo nombres específicos a cada uno de los elementos relevantes de la vida del granjero. Están interesados por el campo, pero aún son inútiles e indiferentes para los granjeros y sus diversos portavoces.

Movimiento dos: mover el punto de apoyo de una posición débil a una fuerte

Una vez que ha situado su laboratorio en la granja, Pasteur va ahora a devolverlo a su lugar de trabajo habitual en la École Normale Supérieure, llevando con él un elemento del campo, el bacilo cultivado. Pasteur es especialista en una técnica propia de una granja, pero que ningún granjero conoce: criar microbios. Esto es suficiente para hacer lo que ningún granjero podría haber hecho: criar el bacilo en aislamiento y en una cantidad tan grande que, aunque sea invisible, se haga visible. Nos encontramos de nuevo, gracias a las prácticas del laboratorio, ante un cambio de escala: fuera, en el mundo "real", dentro de los cuerpos, los bacilos del ántrax se mezclan con millones de otros organismos con los que se encuentran en un estado constante de competencia. Esto los hace doblemente invisibles. Sin embargo, en el laboratorio de Pasteur, ocurre algo con el bacilo del ántrax que nunca había ocurrido antes (insisto en estos dos puntos: algo le ocurre *al bacilo* que *nunca* le había ocurrido antes). Gracias a los métodos de cultivo de Pasteur, el bacilo se libera de todos sus competidores, lo que le

permite crecer exponencialmente; pero, gracias al método de Koch, al crecer tanto, se forman colonias tan grandes que aparece ante los atentos ojos del científico un patrón claramente delimitado. Estas habilidades no son milagrosas. Para conseguir tal resultado, sólo es preciso extraer un microorganismo y encontrar un medio de crecimiento adecuado. Gracias a estas habilidades, se modifica la asimetría en la escala de varios fenómenos: un microorganismo puede matar gran cantidad de animales mayores que él, un pequeño laboratorio puede aprender más de lo que nadie antes había aprendido acerca de los cultivos puros de ántrax; el microorganismo invisible se hace visible; el científico en su laboratorio, que hasta ahora carecía de interés, puede hablar con más autoridad acerca del bacilo del ántrax de la que nunca tuvieron los veterinarios.

La traducción que permite a Pasteur transferir la enfermedad del ántrax a su laboratorio en París no es literal, palabra a palabra. Solamente lleva un elemento con él, el microorganismo, y no la granja entera, el olor, las vacas, los sauces que rodean el estanque o la hermosa hija del granjero. Con el microbio, sin embargo, también arrastra a las sociedades agrícolas, que ahora se interesan por lo que hace. ¿Por qué? Porque al haber designado al microorganismo como la causa viva y pertinente, puede reformular los intereses de los granjeros de una forma distinta: si quieren resolver *su* problema del ántrax, tendrán que pasar antes por *mi* laboratorio. Como en todas las traducciones, se da un desplazamiento a través de las diversas versiones. Para ir derechos al ántrax, deberían dar un rodeo por el laboratorio de Pasteur. La enfermedad del ántrax *está* ahora en la École Normale Supérieure.

Sin embargo, esta versión de la traducción aún es muy débil. En el laboratorio de Pasteur hay un microbio, pero la infección del ántrax es demasiado desordenada como para explicarla mediante una única causa. De este modo, los intereses externos podrían seguir manteniendo que el laboratorio no tiene ninguna conexión real con la propagación de la enfermedad del ántrax, y que sólo por arrogancia puede un científico afirmar que posee la clave para una enfermedad real que está "ahí fuera". Sin embargo, Pasteur es capaz de hacer una traducción más fiel que esa. Dentro de los muros de su laboratorio puede, de hecho, inocular animales seleccionados con un cultivo puro de ántrax, muy diluido. En esta ocasión, el comienzo de una epizootia es imitado a una escala mucho menor, dominada completamente por los instrumentos de registro y grabación del equipo de Pasteur. Se imitan y reformulan los pocos puntos que se juzgan esenciales hasta colocarlos a escala. Los animales mueren debido a los microbios, y sólo debido a ellos, y las epizootias son activados a voluntad. Se puede decir que Pasteur tiene ahora, dentro de su laboratorio, a pequeña escala, la "enfermedad del ántrax". La gran diferencia es que "fuera" es difícil de estudiar porque el microorganismo es invisible y desaparece en la oscuridad, escondido entre otros muchos elementos, mientras que "dentro" del laboratorio se pueden dibujar figuras muy claras acerca de una causa que está aquí para que todos la vean, gracias a la traducción. El cambio de escala hace posible la inversión de las fuerzas de los actores; los animales "de fuera", los granjeros y los veterinarios eran *más débiles* que el invisible bacilo del ántrax; dentro del laboratorio de Pasteur, el hombre se hace más fuerte que el bacilo y, como corolario, el científico en su laboratorio toma la delantera a los experimentados, devotos y locales veterinarios. La traducción es ahora más creíble, y dice: "Si quieren resolver su problema del ántrax, vengan a mi laboratorio, porque aquí es donde las fuerzas están invertidas. Si no lo hacen (veterinarios o granjeros), serán eliminados."

Pero incluso en este punto, la distribución de fuerzas entre el único laboratorio de Pasteur y la multiplicidad y complejidad de las epidemias de ántrax, así como su dimensión económica, es tan desproporcionada que ninguna traducción puede durar lo

suficiente como para mantener unidos los intereses y evitar su dispersión. La gente dirige rápidamente su atención hacia cualquiera que afirme que tiene la solución a sus problemas, pero también son rápidos para retirarla. La *variación* de la enfermedad es especialmente misteriosa para todos los veterinarios y granjeros. A veces mata, a veces no, a veces es fuerte, a veces débil. Ninguna teoría acerca de los contagios puede explicar estas variaciones. Así que, el trabajo de Pasteur, aunque interesante, podía convertirse fácilmente en una curiosidad o, más exactamente, en una curiosidad de laboratorio. No sería la primera vez que los científicos atraen la atención del público sólo para mostrar al final que no tienen nada que ofrecer. Los microestudios permanecen siendo "micro" y los intereses captados durante un tiempo se trasladan a otras traducciones de otros grupos que han tenido éxito en alistarlos. Esto era especialmente cierto en la medicina, que en esa época estaba cansada de continuas modas pasajeras (Leonard, 1977).

Sin embargo, en este caso, Pasteur hace algo dentro de su laboratorio con el cólera de las gallinas y el bacilo del ántrax que modifica definitivamente la jerarquía entre la ciencia veterinaria y la microbiología. Una vez que gran cantidad de microbios son cultivados en laboratorios en forma pura y sometidos a numeras pruebas para que aceleren su crecimiento o mueran, se desarrolla un nueva habilidad práctica de "saber cómo". En unos pocos de años, los experimentadores adquieren la habilidad de manipular conjuntos de materiales que no existían previamente. Esto es nuevo, pero no milagroso. Entrenar y domesticar a los microbios es un arte, como la impresión, la electrónica, la cocina *cordon bleu* o el video. Cuando estas habilidades se han acumulado en los laboratorios, aparecen muchas posibilidades nuevas que antes, y en cualquier otro lugar, hubieran sido impensables. La razón no está en ninguna nueva actitud cognitiva, ni en que, de repente, el público se haga consciente de la existencia de microorganismos previamente desconocidos. Lo único que ocurre es, simplemente, que están manipulando nuevos objetos y, de este modo, adquieren nuevas habilidades en un nuevo emplazamiento idiosincrático (Knorr, 1981).

El encuentro casual que hizo posible el primer cultivo atenuado del cólera de las gallinas es bien conocido (Geison, 1974), pero la casualidad sólo favorece a los laboratorios bien preparados. Las causas vivas de las enfermedades debidas al hombre pasan por tantas pruebas, que no es en absoluto sorprendente que alguna de ellas deje algunos microbios vivos pero débiles. Esta modificación podría haber pasado desapercibida si el laboratorio no hubiera intentado imitar las características relevantes de las epizootias inoculando muchos animales. La modificación invisible de los microbios invisibles se convierte entonces en visible; lo pollos previamente inoculados con la cepa modificada no contraen el cólera, sino que resisten la inoculación de microbios intactos. Poner cultivos del cólera de las gallinas en contacto con oxígeno es suficiente para hacerlos menos virulentos cuando se inoculan en los animales. Lo que a través de la estadísitca del laboratorio se convierte en visible es la cadena de microbios debilitados, luego microbios fortalecidos y, finalmente, animales fortalecidos. El resultado es que los laboratorios pueden ahora imitar la *variación de la virulencia*.

Es importante comprender que ahora, Pasteur hace cada vez más cosas dentro de su laboratorio que cada vez más grupos juzgan relevantes para sus intereses. Cultivar microbios había sido una curiosidad; reproducir epizootias en el laboratorio era interesante; pero variar a voluntad la virulencia de los microbios es algo fascinante. Incluso aunque todo el mundo creyera en el contagio, nadie podía explicar lo azaroso de los efetos. Sin embargo, Pasteur no sólo es el único hombre que ha demostrado la relación un microbio/una enfermedad, también es el que ha demostrado que la capacidad de infección de los microbios puede variar bajo condiciones controlables, una de las cuales es, por ejemplo, el encuentro previo del cuerpo con una forma debilitada

de la enfermedad. Esta variación reproducida en el laboratorio es lo que hace difícil que otros discutan la traducción: la variación era el elemento más sorprendente que justificaba el anterior escepticismo hacia la ciencia del laboratorio y hacía necesaria una diferenciación clara entre fuera y dentro, entre el nivel práctivo y el teórico. Pero es precisamente esta variación lo que Pasteur puede imitar con más facilidad. Puede atenuar un microbio; puede, por el contrario, aumentar su fuerza pasándolo a través de diferentes especies de animales; puede oponer una forma débil a otra fuerte, o incluso una especie de microbio a otra. Resumiendo, puede hacer dentro de su laboratorio lo que todo el mundo intenta hacer fuera. Pero, donde todo el mundo fracasa porque la escala es demasiado grande, Pasteur tiene éxito porque trabaja a una escala pequeña. Los higienistas, que constituyen el movimiento social más relevante de la época, están especialmente fascinados por esta variación imitativa. Ellos se ocupan de ciudades y países enteros, intentando señalar cómo los vientos, el suelo, los climas, las dietas, la concentración de población o los diferentes grados de salud aceleran o paralizan la evolución de las epidemias. Todos ellos ven (son obligados a ver) en el microcosmos de Pasteur lo que estaban tratando de hacer en vano en el nivel macroscópico. La traducción es ahora la siguiente: "Si quieren entender las epizootias y, poco después, las epidemias, tienen un lugar al que acudir, el laboratorio de Pasteur, y una ciencia que aprender que pronto reemplazará a la suya: la microbiología."

El lector se habrá dado cuenta de que estoy multiplicando las palabras "dentro" y "fuera", "micro" y "macro", "pequeña escala" y "gran escala", para demostrar el papel desestabilizador del laboratorio. Las complejas relaciones entre los microbios y el ganado, los granjeros y su ganado, los veterinarios y los granjeros, los veterinarios y las ciencias biológicas, se van a transformar gracias a las prácticas del laboratorio. Amplios grupos de interés empiezan a considerar que hay un conjunto de estudios de laboratorio que se dirige a ellos, les ayuda y les concierne. Todos dicen que las graves preocupaciones de las ciencias francesas de la higiene y la veterinaria se solucionarán dentro del laboratorio de Pasteur. Este es el sorprendente y breve circuito con el que comencé: todo el mundo está ahora interesado por experimentos de laboratorio con los que pocos años antes no tenían la menor relación. El laboratorio de Pasteur consiguió atraer y captar su interés mediante un doble movimiento: primero, del laboratorio al campo y, después, del campo al laboratorio, donde se había ganado una nueva fuente de saber-cómo, manipulando un nuevo material: los cultivos puros de microbios.

Movimiento tres: mover el mundo con la palanca

Sin embargo, incluso en esta etapa del proceso, lo que estaba en el laboratorio podía haber quedado allí. El macrocosmos está ligado al microcosmos del laboratorio, pero un laboratorio nunca es más grande que sus muros y "Pasteur" aún no es más que un solo hombre con unos cuantos colaboradores. No importa lo grande que sea el interés que tienen muchos grupos sociales por lo que se hace en un laboratorio, no hay nada que impida que el interés se desvanezca y disperse si lo único que hay son estudios de laboratorio. Si Pasteur pasa demasiado tiempo dentro de su laboratorio y, por ejemplo, modifica su programa de investigación utilizando el microbio del ántrax para aprender sobre bioquímica, como su discípulo Duclaus, la gente podría decir: "Bueno, después de todo, ¡no era más que una curiosidad interesante!" Sólo *a posteriori* podemos decir que en el año 1881, Pasteur inventó la primera vacuna artificial. Al hacer esto, olvidamos que Pasteur tuvo que hacer aún otro movimiento, esta vez desde el laboratorio al campo, de la microescala a la macroescala. Como en todas las traducciones, es posible y necesario distorsionar los significados, pero no traicionarlos por completo. Los grupos que aceptan pasar por las manos de Pasteur para resolver sus problemas sólo lo hacen de camino hacia sus propias metas. No se pueden parar en su laboratorio.

Pasteur fue, desde el comienzo de su carrera, un experto en promover grupos de interés y en convencer a sus miembros de que sus intereses coincidían con los de ellos. Normalmente, conseguía esta fusión de intereses (Callon, 1981) a través del uso común de algunas prácticas de laboratorio. Con el ántrax hace lo mismo, pero a una escala mucho mayor, porque ahora está atrayendo la atención de grupos que son portavoces de movimientos sociales más amplios (la ciencia veterinaria, la higiene y, pronto, la medicina), y trabaja en asuntos de máxima actualidad. Tan pronto como hubo realizado vacunas en su laboratorio, organizó una prueba de campo a gran escala.

Este experimento de campo fue organizado bajo los auspicios de las sociedades agrícolas. Los anteriores movimientos de Pasteur habían captado su atención, pero la traducción ("resuelvan sus problemas a través del laboratorio de Pasteur") implicaba que *sus* problemas (de ellos) podían resolverse, y no sólo los de Pasteur. La traducción se entiende entonces en parte como un contrato; ahora se espera que Pasteur cumpla su parte. "Estamos preparados para desplazar nuestros intereses a través de tus métodos y prácticas, de tal modo que podamos utilizarlos para alcanzar nuestros propios objetivos." Esta nueva traducción (o desplazamiento) es tan difícil de negociar como la primera. Pasteur tiene vacunas para el ántrax en su laboratorio de París. Pero, ¿cómo es posible extender la práctica del laboratorio? Pese a todas las maravillas escritas por los epistemólogos acerca de esto, la respuesta es simple: sólo extendiendo el laboratorio mismo. Pasteur no puede distribuir sin más unos cuantos frascos con la vacuna entre los granjeros y decir: "Muy bien, en mi laboratorio funciona, arréglenselas con ella." Si hubiera hecho eso, *no* habría funcionado. La vacuna sólo puede funcionar si en la granja seleccionada para la prueba de campo en el pueblo de Pouilly le Fort se modifican algunas cosas de acuerdo con las prescripciones del laboratorio de Pasteur. Se desarrolla entonces una dura negociación entre el equipo de Pasteur y los intereses agrícolas acerca de las condiciones del experimento. ¿Cuántas inoculaciones? ¿Quién será el juez? etc, etc. Esta negociación presenta cierta simetría respecto a la que tuvo lugar cuando Pasteur llegó a la granja, intentando extraer los pocos elementos pertinentes de la enfermedad que podría imitar en su laboratorio. Aquí, el problema consiste en encontrar un compromiso que extienda el laboratorio de Pasteur lo suficientemente lejos (para que la vacunación pueda repetirse y funcione), pero que sea aún aceptable para los representantes de los granjeros, de tal modo que se perciba como una extensión de la ciencia del laboratorio en el mundo externo. Si se excede en esta extensión, la vacunación fracasará y los decepcionados granjeros enviarán a Pasteur de vuelta a su laboratorio. Si la extensión es demasiado modesta, ocurrirá lo mismo: Pasteur será considerado un científico de laboratorio sin nada interesante ni útil que ofrecer al exterior.

El experimento de campo de Pouilly le Fort es la más famosa de todas las pruebas teatrales que Pasteur representó durante su larga carrera. Los medios de comunicación más importantes de la época se reunieron en tres ocasiones consecutivas para observar el desarrollo de lo que se veía como la predicción de Pasteur. "Representar" es la palabra adecuada, porque, en la práctica, es la demostración pública de lo que ha sido ensayado en el laboratorio muchas veces antes. Se trata, hablando en términos estrictos, de una repetición, pero esta vez frente a un público reunido al que previamente se le han creado tantas expectativas, que ahora está esperando su recompensa. Incluso el mejor actor tiene miedo al escenario, aunque todo haya sido bien ensayado. De hecho, todo salió según estaba planeado (Geison, 1974). Pero para los medios de comunicación no se trató de una representación, sino de una profecía. La razón de esta creencia nos muestra exactamente por qué la distinción entre dentro y fuera del laboratorio está tan equivocada. Si se aisla el laboratorio de Pasteur de la granja de Pouilly le Fort, de tal modo que uno sea el mundo interno y la otra el mundo

externo, entonces, sin duda alguna nos encontramos ante un milagro. En su laboratorio, Pasteur dice: "todos los animales vacunados estarán vivos a finales de mayo; todos los animales no tratados habrán muerto a finales de mayo; y, fuera del laboratorio, los animales morirán o sobrevivirán". Un milagro. Una profecía tan buena como la de Apolo. Sin embargo, si observamos cuidadosamente los anteriores desplazamientos del laboratorio, primero para capturar los intereses de los granjeros, luego para aprender de la ciencia veterinaria, y después para transformar la granja en una especie de laboratorio, aún es interesante, extraordinariamente hábil e ingenioso, pero ya *no* es un milagro. Mostraré más adelante que la mayor parte de las versiones mistificadas de la actividad científica surgen de pasar por alto tales desplazamientos de los laboratorios.

Pero aún tenemos que dar un paso más para alcanzar nuestro punto de partida: las epidemias de ántrax y su impacto sobre la agricultura francesa. Recordemos que el ántrax era una enfermedad "terrible". Al decir esto, puedo escuchar como mis amigos etnometodólogos saltan de sus sillones gritando que ningún analista debería decir que "una enfermedad es terrible" o que "la agricultura francesa" existe, sino más bien que son construcciones sociales. En efecto, lo son. Observemos ahora cómo el grupo de Pasteur va a utilizar estas construcciones para su provecho y el de Francia. Pouilly le Fort era un experimento montado para convencer a los inversores (de confianza y, más tarde, de dinero) de que la traducción de Pasteur era un contrato justo. "Si quieren resolver su problema del ántrax, pasen por mi microbiología". Pero, después de Pouilly le Fort, todos están convencidos de que ahora la traducción es: "Si quieren salvar sus animales del ántrax, pidan un frasco de vacuna al laboratorio de Pasteur, École Normale Supérieure, rue d'Ulm, París". En otras palabras, si respetan un conjunto limitado de prácticas de laboratorio (desinfección, limpieza, conservación, inoculación, cronometraje y registro), pueden extender a todas las granjas francesas un producto hecho en el laboratorio de Pasteur. Lo que en un principio era un científico de laboratorio intentando captar el interés del público, se está ahora extendiendo a través de una red que se parece mucho a un circuito comercial (no del todo, ya que Pasteur envía sus dosis gratuitamente) que propaga los productos del laboratorio por toda Francia.

¿Es ese "por toda Francia" una construcción social? Sí, desde luego; es una construcción hecha por las instituciones de recogida de datos estadísticos. La estadística es una ciencia fundamental en el siglo XIX, y es lo que "Pasteur" (ahora es la etiqueta utilizada por la multitud de sus seguidores) va a utilizar para comprobar la difusión de su vacuna, y para proporcionar al público aún no convencido una prueba nueva y representada a lo grande de su eficiacia. A lo largo de Francia, tal y como está geográficamente dividida por su burocracia centralizada, es posible registrar en mapas y diagramas cuidadosamente confeccionados la disminución del ántrax allí donde se distribuye la vacuna. Como en un experimento en el laboratorio de Pasteur, los especialistas en estadística dentro de las oficinas de las instituciones agrícolas son capaces de leer en los mapas cómo descienden los gráficos, lo que significa el descenso del ántrax. En pocos años, la transferencia a todas las granjas de la vacuna producida en el laboratorio de Pasteur se registró en las estadísticas como la causa del declive del ántrax. Sin estas instituciones dedicadas a la estadística, hubiera sido completamente imposible decir si la vacuna fue de alguna utilidad, así como, para empezar, hubiera sido totalmente imposible detectar la existencia de la enfermedad. Hemos alcanzado ahora el punto del que habíamos partido. La sociedad francesa se ha transformado en algunos aspectos esenciales debido a los desplazamientos de unos pocos laboratorios.

Topología de la situación del laboratorio

He escogido un ejemplo, pero en la carrera de Pasteur se pueden encontrar muchos más, y confío en que el lector tendrá otros muchos en mente. La razón por la que habitualmente no reconocemos esos múltiples ejemplos se encuentra en la forma en que tratamos a la ciencia. Utilizamos un modelo de análisis que respeta la frontera entre la microescala y la macroescala, entre dentro y fuera, la misma frontera que la ciencia está diseñada para violar. Todos podemos ver los laboratorios, pero ignoramos su proceso de construcción, del mismo modo que los victorianos veían a los niños gateando por el suelo, pero reprimían la visión del sexo como la *causa* de su existencia y proliferación. Somos demasiado mojigatos cuando se trata de la ciencia, incluidos los científicos sociales. Antes de apuntar algunas conclusiones generales, propondré unos cuantos conceptos que podrían hacernos menos puritanos y ayudarnos a liberar toda la información que no podemos evitar tener.

Disolución de la dicotomía dentro/fuera

Incluso en el breve resumen ofrecido, el ejemplo que he elegido es suficiente para mostrar que, en el peor de los casos, las categorías de dentro y fuera han quedado totalmente sacudidas y fragmentadas por los cambios de ubicación del laboratorio. Pero, ¿qué palabra podemos utilizar para ayudarnos a describir lo ocurrido, incluida la inversión que implicó la desaparición de la dicotomía dentro/fuera? He utilizado en varias ocasiones las palabras "traducción" o "transferencia", "desplazamiento" o "metáfora", palabras que significan lo mismo en latín, griego o inglés (Serres, 1974; Callon, 1975). A través de toda la historia contada más arriba, lo indudable es que todos los actores en los que podamos pensar han sido, en alguna medida, *desplazados* (Armatte, 1981). El laboratorio de Pasteur está ahora en medio de unos intereses agrícolas con los que antes no tenía ninguna relación; en las granjas se ha añadido un elemento que viene de París, los frascos de la vacuna; los veterinarios han cambiado su estatuto al promocionar la ciencia "de Pasteur" y los frascos de vacunas: ahora tienen un arma más en sus maletines; y ovejas y vacas se han librado de una muerte terrible: pueden dar más leche y más lana al granjero y ser sacrificadas con mayor beneficio. En palabras de McNeil (McNeil, 1975), el desplazamiento de los microparásitos permite que los macroparásitos (en este caso los granjeros) engorden, alimentándose de ganado más sano. Del mismo modo, toda la cadena macroparasitaria de recaudadores, veterinarios, administradores y terratenientes prospera al alimentarse de granjeros más ricos (Serres, 1980). Un último elemento es eliminado: el bacilo del ántrax. Allí donde llega el veterinario, el bacilo se va. En esta sucesión de desplazamientos, nadie puede decir *dónde está la sociedad* y *dónde está el laboratorio*. De hecho, la pregunta "¿dónde?" es irrelevante cuando nos ocupamos de los desplazamientos de un laboratorio en París a algunas granjas, y luego de vuelta a París, atrayendo con él los microbios y los intereses de los granjeros; después a Pouilly le Fort, donde se representó una repetición ampliada; y después, a todo el sistema agrícola mediante la estadística y la burocracia. Pero está claro que la situación de los granjeros después de estos movimientos no es la misma que antes. El sistema de explotación ganadera se ha desplazado debido al punto de apoyo del laboratorio, que es un momento en un proceso dinámico. Ahora incluye un gesto rutinario anual, parte del cual solía ser una práctica de laboratorio, y aún es un producto del laboratorio. Todo el mundo ha cambiado, incluida la "sociedad entera", para hablar en términos comunes. Por eso utilicé en el título una parodia de la famosa frase de Arquímedes: "dadme un laboratorio y moveré el mundo". Esta metáfora de la palanca que se utiliza para mover otra cosa está mucho más en consonancia con la observación que ninguna dicotomía entre una ciencia y una sociedad. En otras palabras, es el mismo conjunto de fuerzas el que empuja a la gente dentro de los laboratorios pasteurianos, para reforzar la microbiología, y fuera de ellos, para representar el experimento de Pouilly le Fort o

modificar la agricultura francesa. Lo que tenemos que comprender después es por qué en ese *momento* el laboratorio se fortalece para modificar el estado de cosas de todos los demás actores.

Otra razón de que la distinción dentro/fuera sea irrelevante, es que, en este ejemplo, el laboratorio se sitúa de tal modo que puede reproducir con precisión dentro de sus muros un evento que parece estar sucediendo sólo fuera (primer movimiento) y, luego, extender fuera, a todas las granjas, lo que parece estar sucediendo sólo dentro de los laboratorios. Como en algún teorema topológico, el mundo interior y exterior pueden intercambiarse mutuamente con facilidad. Obviamente, las tres relaciones (fuera, dentro, fuera de nuevo) no son en modo alguno idénticas. Sólo unos pocos elementos de las epizootias macroscópicos son capturados en el laboratorio; en el laboratorio sólo se producen epizootias controladas sobre animales experimentales, del laboratorio sólo se extraen los gestos específicos de inoculación para difundirse por las granjas. Es bien conocido que esta deriva metafórica, que se compone de una sucesión de desplazamientos y cambios de escala (*vid. infra*) es la fuente de toda innovación (Black, 1961). Para nuestro propósito aquí, es suficiente decir que los actores captados ven cada paso de una posición a la siguiente como una traducción fiel, y no como una traición, una deformación o un absurdo. Por ejemplo, la enfermedad en un plato Petri, no importa lo lejana que esté de la situación en la granja, se ve como una fiel traducción, de hecho como *la* interpretación, de la enfermedad del ántrax. Lo mismo ocurre cuando los higienistas ven como equivalentes las pruebas a las que los microbios son sometidos en el laboratorio de Pasteur, y las variaciones de las epidemias a las que grandes masas de población son sometidas en una gran ciudad como París. Es inútil tratar de decidir si estos dos emplazamientos son realmente equivalentes (no lo son, ya que París no es un plato Petri), pero aquéllos que insisten en que si Pasteur resuelve sus problemas en la microescala, el problema en la macroescala secundaria también será resuelto, los juzgan como equivalentes. La negociación sobre la equivalencia de situaciones no equivalentes es lo que caracteriza siempre la amplitud de una ciencia, y lo que explica, la mayor parte de las ocasiones, por qué hay tantos laboratorios involucrados cada vez que se tiene que resolver una negociación difícil.

Para que la vacuna sea efectiva, tiene que extenderse fuera, en el "mundo real de ahí fuera", como dice la gente. Esta es la mejor muestra de lo absurdo de la dicotomía dentro/fuera y de la utilidad de los microestudios de la ciencia para comprender macroproblemas. La mayor parte de las dificultades relacionadas con la ciencia y la tecnología surgen de la idea de que, en cierto momento, las innovaciones están en los laboratorios y, en otro momento, se ponen a prueba en un nuevo conjunto de condiciones que invalidan o verifican la eficacia de esas innovaciones. Esta es la "*adequatio rei et intellectus*" que tanto fascina a los epistemólogos. Como muestra este ejemplo, la realidad es mucho más mundana y menos mística.

Primero, la vacuna funciona en Pouilly le Fort, y después en otros lugares, sólo si previamente se reproducen en todos esos lugares las mismas condiciones que en el laboratorio. Los hechos científicos, como los trenes, no funcionan fuera de los raíles. Es posible extender los raíles y conectarlos, pero no se puede conducir una locomotora a través de un campo. La mejor prueba de esto es que cada vez que se modificaba el método de difusión de la vacuna del ántrax, la vacuna *no* funcionaba, y Pasteur quedaba atascado en una amarga controversia, por ejemplo, con los italianos (Geison, 1974). Su respuesta consistía siempre en comprobar y ver si todo se había hecho de acuerdo con las prescripciones de su laboratorio. A mí no me parece milagroso que la misma cosa se pueda repetir, pero sí se lo parece a todos los que piensan que los hechos salen de los laboratorios sin la extensión de las prácticas de laboratorio.

Sin embargo, hay una segunda razón por la que los laboratorios no tienen exterior. La existencia misma de la enfermedad del ántrax, en primer lugar, y la eficacia de la vacuna al final de la historia, no son hechos "externos" dados para que todos los puedan ver. Son, en ambos casos, el resultado de la existencia previa de instituciones estadísticas que han construido un instrumento (en este caso la estadística), han extendido sus redes a través de toda la administración francesa para recoger datos, y han convencido a todos de que había una ""enfermedad", una "enfermedad terrible", y de que había una "vacuna", una vacuna "eficiente". Normalmente, cuando hablamos del mundo externo, *estamos simplemente dando por supuesta la extensión previa de una ciencia anterior* construida sobre el mismo principio que vamos a estudiar. Por esto, los estudios de laboratorio, al final, tienen la clave para comprender los macroproblemas, como mostraremos en la conclusión de este artículo.

Destruyendo las diferencias de escala

Si la dicotomía dentro/fuera no sirve, ¿qué podemos decir acerca de las diferencias de escala que (el lector debería recordar) están en el origen de muchas discusiones en sociología de la ciencia, dado que es esta creencia en las diferencias de escala por lo que los microestudios son acusados de pasar por alto algunos puntos esenciales? En el ejemplo que he esbozado arriba, nunca nos enfrentamos con un contexto social, por una parte, y una ciencia, un laboratorio o un científico individual por la otra. *No* tenemos un contexto que esté influyendo, o no influyendo, sobre un laboratorio inmune a las fuerzas sociales. Esta imagen, que es la imagen dominante entre los sociólogos, es precisamente lo que es insostenible. Por supuesto, muchos buenos especialistas como Geison podrían mostrar que el hecho de que Pasteur sea un católico, un conservador, un químico, un bonapartista... es relevante (Farley y Geison, 1979). Pero este tipo de análisis, no importa lo cuidadoso e interesante que sea, pasaría completamente por alto lo principal: *en su trabajo científico, en la profundidad de su laboratorio, Pasteur modifica activamente la sociedad de su tiempo y lo hace directamente* (no indirectamente) *desplazando algunos de los actores más importantes*.

Aquí, de nuevo, Pasteur es un ejemplo paradigmático. Como político, falló tan estrepitosamente, que no fue capaz de conseguir más que unos pocos votos las veces que se presentó para senador. Pero él, junto con Carnot, es el hombre que más calles tiene con su nombre en todas las ciudades y pueblos franceses. Este es también un buen símbolo de los estudios sobre Pasteur. Si buscamos ejemplos de la "politización" de su política, por supuesto que los encontraremos, pero serán pobres, decepcionantes y nunca en consonancia con la importancia de su trabajo científico. La pobreza de nuestros descubrimientos hará que los lectores digan: "hay algo más en Pasteur, en sus logros científicos, que escapa a toda explicación política o social". Quien profiriera este cliché estaría en lo cierto. Una pobre explicación política siempre protege a la ciencia. Por esto, cuanto más escriben en contra de la ciencia los científicos radicales, más se mistifica y se protege la ciencia.

Para estudiar a Pasteur como un hombre que actúa sobre la sociedad, no es necesario buscar fuerzas políticas, beneficios económicos o simbólicos a corto plazo o motivos chauvinistas a largo plazo. No tiene sentido buscar ideologías inconscientes ni retorcidos impulsos (impulsos que, por algún misterio, sólo están claros a los ojos del analista). No tiene sentido hurgar en su vida. Lo único que hay que hacer es mirar lo que hace en su laboratorio como científico. Resumiendo un largo estudio (Latour, 1981a), podríamos decir que lo que Pasteur hace es añadir a todas las fuerzas que componen la sociedad francesa de su tiempo una nueva fuerza de la que él es el único portavoz creíble: el microbio. No es posible construir relaciones económicas sin este

tertium quid, porque el microbio, aunque desconocido, puede estropear su cerveza, echar a perder su vino, hacer estéril la madre de su vinagre, introducir cólera en sus bienes, o matar a su *factotum* enviado a la India. No es posible construir un movimiento de higienistas sociales sin él, porque hagan lo que hagan, las pobres masas amontonadas en colonias de chabolas morirán si no se controla este agente invisible. No es posible establecer ni siquiera una relación inocente entre una madre y su hijo, una prostituta y su cliente, y pasar por alto el agente que hace que el niño muera de difteria y que el cliente sea enviado al psiquiátrico debido a la sífilis. No hay necesidad de hurgar en las vidas de los científicos ni de buscar ideologías distorsionadas para darse cuenta de que un grupo de gente, armada con un laboratorio (el único lugar donde el agente invisible se hace visible) se situará fácilmente en todas estas relaciones, siempre que se perciba la intervención de un microbio. Si revelamos a los microbios como actores esenciales en todas las relaciones sociales, entonces necesitamos buscar un sitio para ellos y para la gente que los hace visibles y puede eliminarlos. De hecho, cuanto más quieras librarte de los microbios, más sitio deberías buscarles a los pasteurianos. No se trata de falsa conciencia, no se trata de buscar visiones del mundo sesgadas, esto es simplemente lo que los pasteurianos *hicieron* y cómo *los veían* los demás actores de su época.

La debilidad congénita de la sociología de la ciencia es su propensión a buscar motivos políticos e intereses obvios en uno de los únicos lugares, los laboratorios, en los que emergen nuevas fuentes de política todavía no reconocidas como tales. Si por política entendemos elecciones y leyes, entonces Pasteur, como ya dije, no estaba movido por intereses políticos, excepto en unos pocos aspectos marginales de su ciencia. Así, su ciencia queda protegida de la investigación, y se preserva el mito de la autonomía de la ciencia. Si por política se entiende ser portavoz de fuerzas con las que moldear la sociedad, siendo a la vez la única autoridad fiable y legítima para tales fuerzas, entonces Pasteur es un hombre completamente político. De hecho, se inviste a sí mismo con una de las más impresionantes y novedosas fuentes de poder. ¿Quién puede imaginar ser el representante de una multitud de invisibles y peligrosas fuerzas capaces de atacar en cualquier lugar y sembrar la confusión en la sociedad, fuerzas de las cuales él es, por definición, el único intérprete creíble y que sólo él puede controlar? En todas partes, los laboratorios pasteurianos se fundaron como la única institución capaz de matar los peligrosos agentes que habían estado hasta entonces pervirtiendo los esfuerzos por hacer cerveza, vinagre, cirugía, dar a luz, ordeñar una vaca, mantener sano un regimiento, etc. Sería una concepción débil de la sociología si lo único que mantuviera el lector es que la microbiología "tiene una influencia" o "está influida por el contexto social del siglo XIX". *Los laboratorios de microbiología son uno de los pocos lugares en los que la composición misma del contexto social se ha metamorfoseado*. No es una tarea pequeña transformar la sociedad de tal modo que pase a incluir, en su propio tejido, microbios y vigilantes de microbios. Si el lector no está convencido, puede comparar nuestro ejemplo con los repentinos movimientos que en la misma época hacían los políticos socialistas hablando en nombre de otra multitud de nuevas fuerzas peligrosas, indisciplinadas e inquietantes a las que había que hacer sitio en la sociedad: las masas de trabajadores. Las dos fuerzas son comparables en su característica esencial: son nuevas fuentes de poder para modificar la sociedad y no pueden ser explicadas por el estado de la sociedad en aquella época. Aunque las dos fuerzas estaban mezcladas en aquel tiempo (Rosenkranz, 1972), está claro que, en términos políticos, la influencia de los laboratorios pasteurianos llegó más allá, fue más profunda y más irreversible, porque pudo intervenir en los detalles de la vida cotidiana (escupir, hervir la leche, lavar las manos) y también en la macroescala (reconstruir los sistemas de aguas residuales, colonizar países, reconstruir hospitales), sin que nunca se contemplara claramente como un poder político establecido.

No es posible definir de ninguna manera esta transformación de lo que es la composición misma de la sociedad mediante distinciones de escalas y de niveles. Ni el historiador ni el sociólogo pueden distinguir el macronivel de la sociedad francesa y el micronivel del laboratorio de microbiología, dado que el último ayuda a redefinir y desplazar al primero. La situación del laboratorio, como ya he insistido previamente, no era en absoluto inevitable. Pasteur podía haber fallado al intentar relacionar su trabajo sobre los microbios con los múltiples intereses de sus clientes. Si hubiera fallado, entonces estaría de acuerdo en que la distinción entre niveles es pertinente: en efecto, habría, por una parte, intereses agrícolas, médicos, sociales y políticos en Francia, y por otra, el aislado laboratorio de un científico desinteresado en la École Normale Supérieure. Claude Bernard tenía un laboratorio así. Pero ésta no era en modo alguno la estrategia de Pasteur, y menos aún la del gran Instituto Pasteur, que siempre se situaba de tal modo que todos los intereses comerciales, coloniales y médicos tuvieran que pasar por sus laboratorios para tomar prestadas las técnicas, los gestos, los productos, los equipos de diagnóstico... necesarios para satisfacer sus propios deseos. Los laboratorios se establecían en todas partes: en vanguardia durante la primera guerra mundial, en las trincheras que en gran medida fueron posibles gracias a ellos; antes de que los colonos llegaran a los trópicos, permitiendo la supervivencia de los colonos blancos y sus soldados; en el quirófano, que pasó de ser un anfiteatro de enseñanza a un laboratorio (Salomon-Bayet, 1982); en las plantas de las industrias de alimentación; en muchos servicios de salud pública; dentro de los pequeños despachos de los médicos generales; en medio de las granjas; y en muchos otros lugares. Dadnos laboratorios y haremos posible la Gran Guerra sin infección, abriremos los países tropicales para que sean colonizados, conseguiremos un ejército francés sano, aumentaremos el número y la fuerza de los habitantes de Francia, crearemos nuevas industrias. Incluso los analistas ciegos y sordos verán estas afirmaciones como una actividad "social", pero con la condición de que los laboratorios se consideren lugares donde la sociedad y los políticos se renuevan y transforman.

Cómo el más débil se convierte en el más fuerte

Lo dicho acerca del ejemplo expuesto en la primera parte, nos conduce ahora al problema más general de la práctica del laboratorio y de la relevancia de los microestudios para comprender los problemas a "gran escala" suscitados por el campo denominado Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Si tuviera que resumir el argumento presentado en la segunda parte, podría decir que la sociología de la ciencia se paraliza a sí misma desde el comienzo: o sea, si da por supuesto que existe una diferencia de niveles o de escala entre el "contexto social" por una parte, y el laboratorio o el "contexto científico" por la otra; y si no estudia *el contenido mismo* de lo que se hace dentro de los laboratorios. Afirmo, por el contrario, que los laboratorios son uno de los pocos lugares en los que las diferencias de escala son irrelevantes, y donde el contenido mismo de las pruebas hechas dentro de sus muros puede alterar la composición de la sociedad. La consecuencia metodológica de este argumento es, por supuesto, que estábamos en lo cierto al comenzar con los estudios de laboratorio y buscar una sociología del *contenido* de la ciencia (Latour y Woolgar, 1979). En los estudios de laboratorio, no sólo se encontrará la clave para una comprensión sociológica de la ciencia; sino también, creo, la clave para una comprensión sociológica de la sociedad misma, porque es en los laboratorios donde se genera la mayor parte de las nuevas fuentes de poder. La sociología de la ciencia no puede tomar siempre prestadas de la sociología o de la historia social las categorías y conceptos precisos para reconstruir el "contexto social" dentro del cual debería entenderse la ciencia. Por el contrario, ya es hora de que la sociología de la ciencia muestre a los sociólogos y a los historiadores sociales cómo se desplazan y reforman las sociedades con y por medio

de los contenidos de la ciencia. Pero, para hacer eso, los sociólogos de la práctica científica no deberían ser tímidos y restringirse sólo al nivel del laboratorio (porque este nivel no existe), sino más bien estar orgullosos de bucear dentro de las paredes del laboratorio, porque los laboratorios son los lugares en los que las relaciones dentro/fuera están invertidas. En otras palabras, dado que las prácticas de laboratorio nos conducen constantemente dentro/fuera y arriba/abajo, deberíamos ser fieles a nuestro campo y perseguir nuestros objetos a través de todas sus transformaciones. Esto no es más que buena metodología. Pero para hacer esto sin marearnos, deberíamos comprender con mayor detalle la extraña topología que presentan las prácticas de laboratorio.

El problema más difícil para comprender esta situación de la práctica de laboratorio es, precisamente, definir por qué es sólo en el laboratorio donde se generan nuevas fuentes de fuerza. Utilizando la metáfora de la palanca, ¿por qué es el laboratorio una sólida palanca y no una débil caña? Al plantearnos está pregunta, regresamos al problema de comprender qué se ha logrado con los microestudios de la ciencia. Antes de que los estudios de laboratorio empezaran a proliferar, los epistemólogos ofrecieron muchas respuestas para esta pregunta. Se decía que los científicos tenían métodos especiales, mentes especiales, o, en formas de racismo más culturales, algún tipo especial de cultura. Su fuente de fuerza se explicaba siempre con algo "especial", normalmente una cualidad cognitiva. Por supuesto, en el momento mismo en que los sociólogos entraron en los laboratorios y empezaron a comprobar todas esas teorías acerca de la fuerza de la ciencia, desaparecieron sin más. Nada especial, nada extraordinario, de hecho, nada con ninguna cualidad cognitiva estaba ocurriendo allí. Los epistemólogos habían escogido el objeto equivocado, buscaban aptitudes mentales e ignoraban el emplazamiento local material, esto es, los laboratorios. Lo mismo ocurría con la mayor parte de la denominada sociología mertoniana. Ninguna relación sociológica esencial podía explicar nada acerca de la fuerza de la ciencia. Las "normas" se desvanecieron lo mismo que el "colegio invisible" y el "reconocimiento precapitalista de las deudas", y fueron al limbo donde también la "falsación" y el "sexo de los ángeles" están disfrutando de un bien merecido descanso eterno. Los primeros sociólogos cometieron el mismo error que los epistemólogos. Buscaban algo especial en todas partes excepto en el lugar más obvio y llamativo: los escenarios. Incluso los propios científicos son más conscientes que muchos analistas de qué es lo que los hace especiales. Pasteur, por ejemplo, un sociólogo y epistemólogo mucho mejor que la mayoría, escribió una especie de tratado de sociología de la ciencia simplemente señalando que el laboratorio es la causa de la fuerza que el científico tiene sobre la sociedad (Pasteur, 1871).

Los estudios de laboratorio han tenido éxito, pero hasta el momento, sólo en el sentido negativo de disipar las creencias previas que rodeaban a la ciencia. Nada especial está sucediendo en el aspecto cognitivo y social de la práctica del laboratorio. Knorr-Cetina ha estudiado esto (1981: cap. 5), y no hay mucho más que añadir, nada más excepto que ahora tenemos que explicar qué es lo que ocurre en los laboratorios que los convierte en una fuente tan irremplazable de fuerza política, una fuerza que *no* se puede explicar por ninguna peculiaridad cognitiva o social.

En trabajos anteriores (Latour y Fabbri, 1977; Latour y Woolgar, 1979), he indicado una línea de investigación para responder a la más engañosa de todas las preguntas. Este enfoque puede resumirse en una frase: *centrarse en los artefactos de inscripción*. No importa que la gente hable de quásares, producto nacional bruto, estadística o microbios epizoóticos del ántrax, ADN o física de subpartículas; la única forma de que puedan hablar y lo que dicen no quede minado por contrargumentos tan plausibles como sus propias afirmaciones es que, y sólo que, puedan hacer las cosas de las que

dicen que están hablando fácilmente leíbles. No importa el tamaño, el coste, la longitud y amplitud de los instrumentos que construyen, el producto final de todos estos instrumentos de inscripción es siempre un trazo escrito que hace *más simple* el juicio de los demás. La carrera por la invención de estos instrumentos de inscripción y por la simplificación de las inscripciones proporcionadas, conduce o bien a formas simples (puntos, líneas, picos) o, incluso mejor, a otro texto escrito leíble directamente sobre la superficie de la inscripción. El resultado de este interés exclusivo en las inscripciones es un texto que limita el número de contraargumentos desarrollando, para cada desplazamiento difícil, una de estas inscripciones simplificadas (diagramas, tablas, dibujos). El propósito de la construcción de este doble texto que incluye argumentos e inscripciones es alterar las modalidades que un lector puede añadir a las afirmaciones. Transformar una modalidad de "es probable que A sea B" a "X ha demostrado que A es B", es suficiente para obtener un "hecho" científico (Latour y Woolgar, 1979: cap. 2).

Este tipo de investigación tiene la inmensa ventaja de revelar las características especiales del laboratorio (la obsesión por los instrumentos de inscripción y la producción de tipos especiales de textos) que convierten en completamente vulgar el resto del escenario. Utilizando las palabras de Feyerabend: "en el laboratorio todo vale, excepto los instrumentos de inscripción y los papeles".

El hecho científico es un producto de gente y escenarios normales, ordinarios, no ligados por ninguna norma ni forma de comunicación especial, pero que trabajan con instrumentos de inscripción. Este argumento, que puede parecer, a primera vista, reduccionista y demasiado simple, ha recibido sin embargo mucho apoyo y está ahora bien fundamentado. La semiótica (Bastide, 1981) ha demostrado lo lejos que se puede llegar en el contenido de la ciencia mirando al texto mismo, pero es de la antropología cognitiva, la psicología cognitiva y la historia de la ciencia, de donde se está obteniendo el apoyo más fuerte. Cada vez más analistas conciben la tecnología de inscripción (procedimientos para escribir, enseñar, imprimir y registrar) como la causa principal de lo que en tiempos pasados se atribuía a fenómenos "cognitivos" o "vagamente culturales". Los libros de Jack Goody (1977) y, sobre todo, de Elizabeth Eisenstein (1979) muestran muy bien la extraordinaria fecundidad de centrarse en este nivel material que ha escapado a la atención tanto de epistemólogos, historiadores, sociólogos y antropólogos, porque la tecnología de inscripción les parecía demasiado obvia y demasiado simple. Este misterioso proceso de pensamiento, que parecía flotar como un fantasma inaccesible sobre los estudios sociales de la ciencia, es ahora de carne y hueso, y puede ser examinado exhaustivamente. El error previo fue oponer la materia dura (o las infraestructuras a "gran escala", como en los primeros estudios "materialistas" de la ciencia) a los procesos espirituales, cognitivos o de pensamiento, en lugar de centrarse en el más ubicuo y ligero de todos los materiales: el escrito (Havelock, 1981; Dagognet, 1973).

Pero, si aceptamos este enfoque, ¿no estaremos volviendo al micronivel y alejándonos de los macroproblemas de los que se ocupan todos los demás analistas de CTS, preocupados por asuntos serios como el desarme, la transferencia de tecnologías, la sociología de la innovación o la historia de la ciencia? Se podría decir que analizar esas inscripciones es interesante, pero nos deja por delante un largo camino para explicar cómo se obtiene en los laboratorios la fuerza necesaria para transformar o desplazar las sociedades. Precisamente por esto, mi primer estudio de laboratorio era débil: era débil por una simple razón metodológica. Me centré en un laboratorio, dando por supuesto su existencia como unidad y su relevancia para asuntos que a primera vista parecían completamente extraños y demasiado grandiosos, complicados o desordenados para terminar encima de una mesa en unos pocos diagramas y mapas discutidos tranquilamente por unos cuantos doctores con bata blanca. El último punto

de este capítulo consistirá en formular, gracias a la estrategia de Pasteur, la respuesta simple a este rompecabezas, tan simple que había escapado a mi atención.

La respuesta se hace visible si juntamos los tres hilos de mi argumento: la disolución de la frontera entre dentro y fuera; la inversión de escalas y niveles; y, finalmente, el proceso de inscripción. Estos tres temas apuntan al mismo problema: cómo unas cuantas personas se hacen fuertes y entran en algunos lugares para modificar otros lugares y la vida de las multitudes. Pasteur y sus colaboradores, por ejemplo, no pueden abordar el problema del ántrax moviéndose por toda Francia y adquiriendo un conocimiento profundo de todas las granjas, granjeros, animales e idiosincrasias locales. Fuera, son peores en lo que se refiere a las granjas que los granjeros, y peores en veterinaria que los veterinarios. Pero son expertos, dentro de sus propios muros, en organizar pruebas e instrumentos de tal modo que los actores invisibles (que ellos llaman microbios) muestren sus movimientos y su desarrollo en imágenes tan claras que hasta un niño las pueda ver. Lo invisible se hace visible y la "cosa" se convierte en un trazo escrito que pueden leer a voluntad como si fuera un texto. Esta habilidad, en su caso, se obtiene ya con una modificación total de la escala. Como he explicado, el microbio es invisible mientras no se cultiva, en aislamiento del resto de sus competidores. Tan pronto como puede crecer sin inhibiciones en un medio adecuado seleccionado, crece exponencialmente y se hace lo suficientemente grande como para que se puedan contar los pequeños puntos en un plato Petri. No sé lo que es un microbio, pero contar puntos bien delimitados sobre una superficie blanca es fácil. El problema ahora es relacionar esta habilidad con el campo de la salud. Ya señalé la solución con ese triple movimiento que desplaza al laboratorio. La consecuencia está clara. Gracias a esos movimientos, dentro de los muros del laboratorio aparece una epizootia que se juzga relevante para los macroproblemas externos. Una vez más, se invierte la escala del problema, pero esta vez es lo "macro" lo que se reduce lo suficiente como para que los pasteurianos puedan dominarlo. Antes de este desplazamiento y de esta inversión, que permitió a los pasteurianos fijar su papel de expertos al establecer instrumentos de inscripción en el campo de la salud, nadie había sido capaz de dominar el curso de una epidemia. Este "dominio" significa que cada evento (la inoculación, la aparición de una epidemia, la vacuna, el recuento de muertos y vivos, el cómputo del tiempo, los lugares) se convierte en completamente leíble gracias a unos pocos hombres que pueden ponerse de acuerdo entre ellos debido a la simplicidad de cada juicio perceptivo que son capaces de hacer acerca de diagramas y curvas simples.

La fuerza obtenida en el laboratorio no es misteriosa. Unas pocas personas mucho más débiles que la epidemia se hacen fuertes si cambian la escala de los dos actores (haciendo los microbios grandes y las epizootias pequeños), y otras pueden dominar los eventos mediante los mecanismos de inscripción que hacen leíble cada uno de los pasos. El cambio de escala implica una aceleración del número de inscripciones que se pueden conseguir. Obtener datos sobre la epidemia del ántrax a la escala de Francia era un proceso lento, concienzudo e incierto. Pero en un año, Pasteur fue capaz de multiplicar las epidemias de ántrax. No es sorprendente que se hiciera más fuerte que los veterinarios. Para cada estadística que tuvieran, podía movilizar diez de ellas. Antes de Pasteur, sus afirmaciones podían ser interrumpidas por cualquier número de otras afirmaciones tan plausibles como las suyas. Pero cuando Pasteur sale de su laboratorio con todas sus figuras, ¿quién es capaz de organizar un ataque serio en su contra? Pasteur ha ganado fuerza simplemente modificando la escala. De este modo, en las discusiones sobre el ántrax, Pasteur tiene dos fuentes de fuerza: la epizootia y los microbios. Sus oponentes y predecesores tenía que trabajar "fuera" y a "gran escala", apuñalados constantemente por sorpresa en la espalda por el agente invisible que hacía que sus estadísticas parecieran azarosas. Pero Pasteur, construyendo su

laboratorio e insertándolo en las granjas, tal como hemos visto, domina el microbio (que hace grande) y la epizootia (que hace pequeña), y multiplica los experimentos a un coste reducido *sin abandonar su laboratorio*. Esta concentración de fuerzas lo hace mucho más fuerte que sus competidores, que no pueden ni siquiera plantearse un contraargumento, excepto en los pocos casos en los que, como Koch, están tan bien equipados como él.

Para comprender la razón por la que la gente paga tanto por los laboratorios, que son de hecho lugares vulgares, sólo hay que considerar estos lugares como instrumentos tecnológicos adecuados para invertir la jerarquía de fuerzas. Gracias a la cadena de desplazamientos (tanto del laboratorio como de sus objetos), la escala de aquello de lo que la gente quiere hablar cambia para alcanzar la mejor de las escalas posibles: la inscripción de letras y figuras simples en una superficie plana. Después, todo aquello de lo que tienen que hablar, no sólo se hace visible sino también leíble; unas cuantas personas entonces pueden señalarlo fácilmente y, al hacerlo, conseguir dominio. Esto es tan simple y suficiente como el argumento de Arquímedes acerca de mover la tierra y transformar al más débil en el más fuerte. Es, en efecto, simple, porque este mecanismo consiste en hacer movimientos simples. "Conocimiento acumulado", dice la gente con admiración, pero esta acumulación es posible gracias a un cambio de escala, que, a su vez, hace posible la multiplicación de las pruebas y los errores. La certidumbre no aumenta en un laboratorio porque los que trabajan en él sean más honestos, más rigurosos o más "falsacionistas". Es, simplemente, que pueden cometer más errores que los que están "fuera", que no pueden dominar los cambios de escala. Cada error es a su vez archivado, guardado, y convertido de nuevo en fácilmente leíble, cualquiera que sea el campo o asunto específico. Si se registran gran cantidad de pruebas y es posible resumir sus inscripciones, este resumen será siempre más cierto si disminuye la posibilidad de que un competidor haga una afirmación tan plausible como la que tú estás defendiendo. Esto es suficiente. Cuando resumes una serie de errores, eres más fuerte que cualquiera que se haya permitido menos errores que tú.

La visión del laboratorio como un instrumento tecnológico para ganar fuerza multiplicando los errores, se hace obvia si se considera la diferencia entre un político y un científico. Normalmente se contraponen sobre una base cognitiva o social. Se dice que el primero es avaro, interesado, corto de vista, poco claro, siempre dispuesto a comprometerse e inestable. Del segundo, se dice que es desinteresado, mira a largo plazo, honesto, o por lo menos riguroso, habla con claridad y exactitud, y busca la certeza. Todas estas diferencias no son más que proyecciones artificiales de una única cosa simple y material. El político no tiene laboratorio y el científico sí. De este modo, el político trabaja a escala real, con un solo disparo de cada vez, y es siempre centro de atención. Ataca, y gana o pierde "ahí fuera". El científico trabaja con modelos a escala, multiplicando los errores dentro del laboratorio, alejado del escrutinio público. Puede intentar algo tantas veces como quiera, y sólo sale cuando ha cometido todos los errores que le han ayudado a ganar "certeza". No es soprendente que uno no "sepa" y el otro "sepa". La diferencia, sin embargo, no está en el "conocimiento". Si, por casualidad, pudiéramos invertir las posiciones, el mismo político, avaro y corto de vista, una vez situado en un laboratorio, produciría una avalancha de hechos científicos, y el honesto, desinteresado y riguroso científico colocado al timón de una estructura política a escala real, donde no está permitido cometer errores, se convertiría en tan poco claro, incierto y débil como cualquiera. La especificidad de la ciencia no se encontrará en cualidades cognitivas, sociales o psicológicas, sino en la especial construcción de los laboratorios, donde se invierte la escala de los fenómenos para que las cosas puedan leerse, y después acelerar la frecuencia de las pruebas, permitiendo que se cometan y registren muchos errores.

El hecho de que el escenario del laboratorio sea la causa de la fuerza ganada por los científicos se ve aún más claramente cuando la gente quiere establecer en algún otro lugar conclusiones tan ciertas como las que se alcanzan en el laboratorio. Como ya he mostrado, se puede decir que no hay un "fuera" de los laboratorios. Lo mejor que se puede hacer es extender a otros lugares la "jerarquía de fuerzas" que una vez fue favorable dentro del primer laboratorio. Mostré esto en el caso del ántrax, pero es posible generalizar. La mistificación de la ciencia ocurre fundamentalmente debido a la idea de que los científicos son capaces de hacer "predicciones". Trabajan en sus laboratorios y, con seguridad, algo ocurre fuera que verifica sus predicciones. El problema es que nadie ha sido nunca capaz de verificar esas predicciones sin extender antes las condiciones de verificación que existían en el laboratorio. La vacuna se extiende si las granjas se transforman en un anexo del laboratorio de Pasteur, y el mismo sistema estadístico que hace al ántrax visible en primer lugar es utilizado para verificar si la vacuna tuvo algún efecto. Podemos contemplar la extensión de las condiciones del laboratorio, y la repetición de la prueba final que fue favorable, pero no podemos ver las predicciones de los científicos extendiéndose más allá de los muros del laboratorio (Latour y Woolgar, 1979: cap. 4).

Si esto le parece antintuitivo al lector, un poco de razonamiento le convencerá de que cualquier contraejemplo que pueda pensar confirma, de hecho, la posición sostenida aquí. Nadie ha visto nunca un hecho saliendo del laboratorio, a no ser que se lleve primero el laboratorio a una situación "externa" y que la situación se transforme de tal manera que encaje con las prescripciones del laboratorio. Cualquier contraejemplo implica la creencia de que tal cosa es posible. Pero una creencia no es una prueba. Si se da una prueba, entonces las dos condiciones que he señalado se verificarán siempre. Mi confianza en esta respuesta no se basa en la presuposición, sino en una simple creencia científica, compartida por todos mis colegas científicos: la magia es imposible y la acción a distancia es siempre una interpretación equivocada. Las predicciones o previsiones de los científicos son siempre *a posteriori*, o repeticiones. La confirmación de este obvio fenómeno se muestra en las controversias científicas cuando los científicos son forzados a abandonar el suelo firme de sus laboratorios. Cuando realmente salen "fuera", no saben nada, se echan faroles, fallan, atacan, pierden toda posibilidad de decir algo que no sea contraatacado inmediatamente por multitudes de enunciados igualmente plausibles.

La única forma que tiene un científico de retener la fuerza ganada dentro de su laboratorio gracias al proceso que he descrito, no es salir al exterior, donde la perdería toda de golpe. De nuevo la solución es muy simple. La solución *nunca está en salir fuera*. ¿Significa esto que están condenados a permanecer en los pocos lugares en que trabajan? No. Significa que harán todo lo que puedan para extender a todos los escenarios algunas de las condiciones que hacen posible la reproducción de las favorables prácticas de laboratorio. Como los hechos científicos se hacen dentro de los laboratorios, para hacer que circulen es necesarios construir costosas redes dentro de las cuales puedan mantener su frágil eficacia. *Si esto significa transformar la sociedad en un inmenso laboratorio, hagámoslo*. La proliferación de laboratorios pasteurianos en todos los lugares que pocas décadas antes no tenían nada que ver con la ciencia es un buen ejemplo de la construcción de una de estas redes. Pero una ojeada a los sistemas de Pesos y Medidas Estandarizados, llamados "*métrologie*" en francés, aún es más convincente. La mayor parte del trabajo hecho en un laboratorio permanecería allí para siempre si las principales constantes físicas no pudieran hacerse constantes en ningún otro lugar. Tiempo, peso, longitud, longitud de onda... se extienden aún a más lugares y con mayores grados de precisión. Entonces, y sólo entonces, los experimentos de laboratorio pueden ocuparse de problemas que tienen lugar en fábricas, la industria de

herramientas, la economía o los hospitales. Pero si simplemente se intenta, mediante un experimento mental, extender la ley más simple de la física "fuera", sin haber previamente extendido y controlado todas las constantes, no será posible verificarla; del mismo modo que habría sido imposible conocer la existencia del ántrax y comprobar la eficacia de la vacuna sin las estadísticas sanitarias. Los sociólogos de la ciencia ignoran esta transformación de toda la sociedad de acuerdo con los experimentos de laboratorio.

No hay una parte externa de la ciencia, pero hay largas y estrechas redes que hacen posible la circulación de los hechos científicos. Naturalmente, la razón de esta ignorancia es fácil de entender. La gente cree que la universalidad de la ciencia es algo dado, porque olvidan considerar la importancia de la "*métrologie*". Ignorar esta transformación que hace posibles todos los desplazamientos es como estudiar un motor sin las redes de raíles y autopistas. La analogía es adecuada, dado que el aparentemente simple trabajo de mantener constantes las constantes en una sociedad moderna se evalúa como tres veces mayor que el esfuerzo de toda la ciencia y la tecnología (Hunter, 1980). El coste de hacer que la sociedad se conforme con el interior de los laboratorios de tal modo que la actividad posterior pueda convertirse en relevante para la sociedad se olvida frecuentemente, porque la gente no quiere ver que la universalidad es también una construcción social (Latour, 1981b).

Una vez que se tienen en consideración todos estos desplazamientos y transformaciones, la distinción entre el nivel macrosocial y el nivel de la ciencia del laboratorio se nos aparece como borrosa, e incluso inexistente. En efecto, los laboratorios se construyen para borrar tal distinción. Una vez disuelta, algunos pueden trabajar, dentro de sus muros aislados, en cosas que pueden cambiar la vida diaria de las multitudes. No importa que sean economistas, físicos, geógrafos, epidemiólogos, contables o microbiólogos, convierten todos los demás objetos a tal escala (mapas, modelos económicos, figuras, tablas, diagramas), que pueden ganar fuerza, alcanzar conclusiones incontrovertibles, y después extender a mayor escala las conclusiones que les parezcan favorables. *Es* un proceso político. *No es* un proceso político. Lo es porque ganan una fuente de poder; no lo es porque es una fuente de poder nuevo que escapa a la rutina y la fácil definición de un poder político establecido. "Dadme un laboratorio y moveré la sociedad", dije, parodiando a Arquímedes. Ahora sabemos por qué el laboratorio es una palanca tan buena. Pero si ahora parodiamos el lema de Clausewitz, tendremos una imagen más completa: "la ciencia es política ejercida con otros medios". No es política porque un poder siempre está bloqueado por otro contrapoder. Lo que cuenta en las ciencias de laboratorio son los otros medios, las fuentes nuevas e imprevisibles de desplazamientos, que son las más poderosas, porque son ambiguas e imprevisibles. Pasteur, representando a los microbios y desplazando a todos los demás actores, está haciendo política, pero con otros medios imprevisibles que fuerzan a todos los demás a quedar fuera, incluyendo las fuerzas políticas tradicionales. Podemos entender ahora por qué fue y es tan importante ceñirse a los microestudios de laboratorio. En nuestras sociedades modernas, la mayor parte del poder realmente nuevo viene de las ciencias (de cualquiera) y no del proceso político clásico. Al limitar todas las explicaciones sociales de la ciencia y la tecnología a la visión clásica de la política y la economía (beneficio, poder establecido, males o bienes predecibles), los analistas de la ciencia que afirman estudiar los macroniveles fracasan precisamente en la comprensión de lo que es fuerte en ciencia y tecnología. Al hablar de los científicos que hacen política con otros medios, su crítica aburrida y repetitiva es siempre que "simplemente, hacen política", y punto. Su explicación se queda corta. Su cortedad está en el punto: se paran donde deberían empezar. ¿Por qué son los medios diferentes? Para estudiar estos otros medios, debemos entrar en los contenidos de las ciencias, y dentro de los laboratorios, donde las futuras reservas

de poder político están en elaboración. El desafío de los laboratorios para los sociólogos es el mismo que el desafío de los laboratorios para la sociedad. Pueden desplazar a la sociedad y recompensarla con el contenido mismo de lo que se hace dentro de ellos, que en principio parecía irrelevante o demasiado técnico. El examen cuidadoso de los científicos en el laboratorio no puede ser ignorado, y no se puede saltar de este "nivel" al nivel macropolítico, dado que el último consigue todas sus fuentes de poder realmente eficientes de los mismos laboratorios que acaban de ser juzgados como no interesantes o demasiado técnicos para ser analizados.

Pero también podemos comprender por qué los estudiosos de las prácticas del laboratorio no deberían ser tímidos y aceptar una visión de su propio método que los limite al laboratorio, dado que el laboratorio es sólo un momento en una serie de desplazamientos que desmontan por completo las dicotomías dentro/fuera y macro/micro. No importa lo divididos que estén en sociología de la ciencia, los macroanalistas y los microanalistas comparten un mismo prejuicio: *que la ciencia termina o empieza en los muros de los laboratorios*. Un laboratorio es un objeto con muchas más trampas, es un gran y eficiente transformador de fuerzas. Por esto, siendo fiel a su método, el microanalista terminará abordando también macroproblemas, exactamente lo mismo que el científico que hace experimientos con microbios termina modificando muchos detalles de toda la sociedad francesa. De hecho, creo que se puede presentar un argumento para mostrar que la existencia del macronivel mismo, el famoso "contexto social", es una consecuencia del desarrollo de muchas disciplinas científicas (Callon y Latour, 1981). Para mí ya está claro que es la única manera de que la sociología de la ciencia pueda reconstruirse teniendo en cuenta los límites señalados por los estudios de laboratorio. También creo que ésta es una de las pocas maneras de que la sociología de la ciencia pueda enseñar algo a la sociología, en lugar de tomar prestadas de ella categorías y estructuras sociales que el laboratorio más simple está constantemente destruyendo y recomponiendo. Dado que el laboratorio es mucho más innovador en política y en sociología que muchos sociólogos (incluyendo muchos sociólogos de la ciencia), ya es hora de que esto suceda. Estamos simplemente empezando a aceptar el desafío que las prácticas de laboratorio presentan para el estudio de la sociedad.

Referencias

Armatte, M. (1981), *Ça Marche, les Traductions de l'Homme au Travail, Memoire de DEA*, París: CNAM-STS.

Bastide, F. (1981), "Le Foie Lavé, Analyse Sémiotique d'un Texte Scientifique", *Le Bulletin* 2: 35-82.

Black, M. (1961), *Models and Metaphors*, Ithaca, NY: Cornell University Press.

Callon, M. (1975), "Les Opérations de Traductions", en: P. Roqueplo (ed.) (1975), *Incidence des Rapports Sociaux sur le Développment Scientifique*, París: CNRS.

Callon, M. (1981), "Struggles and Negotiations to Define What is Problematic and What is Not: The Sociologic Translation", en: K. Knorr, R. Krohn y R. Whitley (eds.) (1981), *The Social Process of Scientific Investigations, Sociology of the Sciences Yearbook*, vol. 4, Dordrecht: D. Reidel.

Callon, M. (1982), "La Mort d'un Laboratoire Saisi par l'Aventure Technologique" (en preparación).

Callon, M. y B. Latour (1981), "Unscrewing the Big Leviathan, or How do Actors Macrostructure Reality?", en: K.D. Knorr-Cetina y A. Cicourel (1981).

Collins, H.M. (1975), "The Seven Sexes: A Study in the Sociology of a Pehnomenon or the Replication of Experiments in Physics", *Sociology* 9/2: 205-24.

Collins, H.M. (1982), "Stages in the Empirical Programme of Relativism", *Social Studies of Science* 11/1: 3-10.

Dagognet, F. (1973), *Écriture et Iconographie*, París: Vrin.

Eisenstein, E. (1979), *The Printing Press an Agent of Change*, Cambridge: Cambridge University Press.

Farley, J. y G. Geison (1974), "Science, Politics and Spontaneous Generation in 19th Century France: The Pasteur-Pouchet Debate", *Bulletin of the History of Medicine* 48/2: 161-98.

Geison, G. (1974), "Pasteur", en: G. Gillispie (ed.) (1974), *Dictionary of Scientific Biography*, Nueva York: Scribners.

Goody, J. (1977), *The Domestication of the Savage Mind*, Cambridge: Cambridge University Press.

Havelock, E.A. (1981), *Aux Origines de la Civilisation Écrite en Occident*, París: Maspéro.

Hunter, J.S. (1980), "The National System of Scientific Measurement", *Science* 210: 869-75.

Knorr-Cetina, K.D. (1981), *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*, Oxford: Pergamon Press.

Knorr-Cetina, K.D. (1983), "The Ethnographic Study of Scientific Work: Towards a Constructivist Interpretation of Science", en: Knorr-Cetina y Mulkay (1983).

Knorr-Cetina, K.D. y A. Cicourel (eds.) (1981), *Advances in Social Theory: Toward an Itegration of Micro- and Macro-Sociologies*, Londres: Routledge and Kegan Paul.

Knorr-Cetina, K.D. y M. Mulkay (eds.) (1983), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Londres: Sage.

Latour, B. (1981a), "Qu'Est-ce qu'Être Pastorien?" (en preparación).

Latour, B. (1981b), *Irréductions: Tractatus Scientifico-Politicus*, París: Chezloteur.

Latour, B. y P. Fabbri (1977), "Pouvoir et Devoir dans un Article de Sciences Exactes", *Actes de la Recherche* 13: 82-95.

Latour, B. y S. Woolgar (1979), *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Londres y Beverly Hills: Sage.

Leonard, J. (1977), *La Vie Quotidienne des Médecisn de L'Ouest au 19º Siécle*, París: Hachette.

Lynch, M. (1982), *Art and Artefact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*, Londres: Routledge and Kegan Paul.

McNeil, J. (1976), *Plagues and People*, Nueva York: Doubleday.

Nelkin, D. (ed.) (1979), *Controversy: Politics of Technical Decisions*, Londres y Beverly Hills: Sage.

Pasteur, L. (1871), *Quelques Réflexions sur la Science en France*, París.

Rosenkranz, B. (1972), *Public Health in the State of Massachusetts, 1842-1936, Changing Views*, Harvard: Harvard University Press.

Salomon-Bayet, C. (1982), "La Pasteurisation de la Médicine Française" (en preparación).

Serres, M. (1974), *Hermés III. La Traduction*, París: Editions de Minuit.

Serres, M. (1980), *Le Parasite*, París: Grasset.

Woolgar, S. (1981), "Interests and Explanation in the Social Study of Science", *Social Studies of Science* 11/3: 365-94.

Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación		Suscripción al Boletín de Novedades del Programa CTSI
Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS-OEI	Página Principal de la OEI	Más datos por email: weboei@oei.es